



Erhebung der Zusammensetzung der Wald-Ameisenfauna des Nationalpark Kalkalpen und Untersuchung ablaufender Sukzessionen im Zuge natürlicher und anthropogener Veränderungen ihres Lebensraumes

*Mag. Johann Ambach
Margarethen 27
4020 Linz*

Linz, Dezember 2014

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND UND EUROPÄISCHER UNION



MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH

LE 07-13

Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete



Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	Seite 5
2. Zielsetzung.....	Seite 7
3. Methodik.....	Seite 7
4. Untersuchungsflächen.....	Seite 10
4.1. Lage der Untersuchungsflächen.....	Seite 10
4.2. Verteilung der Untersuchungsflächen auf Nutzungs- und Biotoptypen.....	Seite 10
4.3. Relevante Parameter der Untersuchungsflächen.....	Seite 17
4.4. Beschreibung der Untersuchungsflächen.....	Seite 18
5. Ergebnisse.....	Seite 26
5.1. Aktuelles Artenspektrum des Nationalparks.....	Seite 26
5.2. Die Hügel bauenden Waldameisen der Untersuchungsfläche.....	Seite 27
5.2.1. Allgemeine Informationen.....	Seite 27
5.2.2. Die Hügel bauenden Waldameisen der Untersuchungsflächen.....	Seite 28
5.2.3. <i>Formica aquilonia</i> YARROW 1956 (Schwach beborstete Gebirgswaldameise).....	Seite 31
5.2.4. <i>Formica lugubris</i> ZETTERSTEDT 1838 (Stark beborstete Gebirgswaldameise).....	Seite 33
5.2.5. <i>Formica truncorum</i> FABRICIUS 1804 (Strunkameise).....	Seite 34
5.2.6. <i>Formica polyctena</i> FÖRSTER 1850 (Kahlrückige Waldameise).....	Seite 35
5.2.7. <i>Formica rufa</i> LINNAEUS 1761 (Rote Waldameise).....	Seite 36
5.2.8. <i>Formica exsecta</i> NYLANDER 1846 (Große Kerbameise).....	Seite 36
5.3. Die Waldameisenfauna der einzelnen Lebensräume.....	Seite 38
5.3.1. Urwaldverdachtsflächen.....	Seite 40
5.3.2. Naturnahe Waldlebensräume.....	Seite 41
5.3.3. Weidewald.....	Seite 42
5.3.4. Forste.....	Seite 43
5.3.5. Borkenkäferflächen.....	Seite 44
5.3.6. Windwurfflächen und Lawenstriche.....	Seite 46
5.3.7. Schlagflächen.....	Seite 47
5.3.8. Almwiesen.....	Seite 50
5.3.9. Brandfläche Hagler.....	Seite 51
5.4. Lebensraumparameter.....	Seite 53
5.4.1. Nestgröße.....	Seite 53
5.4.2. Besonnungsintensität.....	Seite 55
5.4.3. Lage im Lebensraum.....	Seite 56
5.4.4. Höhenstufen.....	Seite 57
5.4.5. Exposition.....	Seite 58
5.4.6. Hangneigung.....	Seite 58
5.4.7. Altersklasse der Bäume im näheren Umfeld des Nestes.....	Seite 59
5.4.8. Hanglage.....	Seite 60
6. Diskussion.....	Seite 62

Zusammenfassung

Hügel bauende Waldameisen sind Schlüsselarten in den heimischen Gebirgswäldern. Die vorliegende Arbeit hatte zum Ziel einerseits Defizite über die Vorkommen von heimischen Ameisenarten im Nationalpark Kalkalpen zu reduzieren und andererseits genauere Kenntnis über die Verbreitung und Habitatwahl der Arten der *Formica rufa*-Gruppe zu gewinnen. Vor allem standen die Auswirkungen von Lebensraumveränderungen durch natürliche oder menschliche Einwirkungen im Fokus der Untersuchung.

In vier Bereichen wurde auf 33 Untersuchungsflächen (267 ha) unterschiedlicher Ausprägung der gesamte Nestbestand der Hügel bauenden Waldameisen samt den wichtigsten Lebensraumparametern flächendeckend erhoben. Außerdem wurden im Rahmen von stichprobenartigen Erhebungen immer wieder kleine Flächen nach allen Ameisenarten abgesucht. Zusätzlich wurden ca. 38.000 Ameisenindividuen, die bei regelmäßig durchgeführten Barberfallenerhebungen der Nationalparkverwaltung gefangen wurden, bestimmt.

Bisher wurden im Nationalpark 35 Arten festgestellt 3 davon (*Lasius sabularum*, *Myrmica lobulicornis*, *Tetramorium alpestre*) sind Neufunde für Oberösterreich. Bemerkenswert ist auch ein Fund einer Hymenopteren-Art außerhalb der Ameisen. *Embolemus ruddii* wurde bisher in Österreich nur sehr selten gefunden und die letzten Nachweise liegen auch schon länger zurück. Aufgrund der Seltenheit ist auch nur sehr wenig über die Biologie der Art bekannt.

Im Zuge der Nestkartierung der Hügel bauenden Waldameisen wurden 311 Nester von 5 Arten festgestellt. Die dominierende Art war *Formica aquilonia* mit 231 Nestern. Weit abgeschlagen folgten *Formica exsecta* mit 44 Nestern und *Formica lugubris* mit 29 Nestern. Bemerkenswert waren die 5 Nester der in Oberösterreich sehr seltenen *Formica truncorum* und *Formica rufa* und *Formica polyctena* konnten überhaupt nur mit einem Nest festgestellt werden. Die letzten beiden Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Tiefland.

Die besten Waldameisenvorkommen findet man im östlichen Teil der Urwaldverdachtsfläche Zwielauf, in dem beweideten Fichtenhochwald im Umfeld des Zwielaufgipfels und in den beiden Fichtenforsten auf der Schaumbergalm und am Schallhirtboden. Es handelt sich hierbei ausnahmslos um Völker von *Formica aquilonia*, einer Art die viele Königinnen im Nest beherbergt und durch Zweignestbildungen große Kolonien aufbauen kann. Gänzlich waldameisenfrei waren hingegen die Urwaldverdachtsflächen am Gamskar, in der Geißlucke und am Kohlersgraben. Auf den Nordeinhängen der Ebenforstalm im Umfeld der Geißlucke konnten in keinem Nutzungs- oder Biotoptyp Waldameisennester gefunden werden.

Es ließ sich keine Bevorzugung eines Nutzungs- oder Biotoptyps erkennen. Die maßgeblichen Parameter für die Besiedlung eines Standortes sind ausreichend Wärme und Nahrung. Zu feuchte Standort werden gemieden. Dadurch findet man den Großteil der Nester in Sonnen- bzw. Halbschattenlagen und sie sind bevorzugt nach Süden und Südosten ausgerichtet. *Formica aquilonia* bildete aber am Schallhirtboden auch im Inneren des Waldes große Nester in hoher Dichte aus. Unter günstigen Voraussetzungen ist die Art durch ihre große Individuenzahl aufgrund der hohen Anzahl an Königinnen auf solchen Standorten von der Sonneneinstrahlung großteils unabhängig..

Großflächige Schlägerungen, wie sie im Rahmen der Borkenkäferbekämpfung immer wieder vorkommen, können Populationen von *Formica aquilonia* gefährden wenn keine Rückzugsräume übrig bleiben. Diese Art vermehrt sich vor allem durch Zweignestbildungen wodurch Neubesiedlungen über größere Entfernungen nicht möglich sind. Eine Ansiedlung von *Formica lugubris* kann zwar nach einem längeren Zeitraum erfolgen, da diese Art aber

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

auf den Waldrand beschränkt bleibt, stellt sich nicht der selbe Zustand wie vor dem Eingriff ein.

Auf nicht aufgearbeiteten Windwürfen und Borckenkäferflächen gibt es meistens ausreichend Rückzugsbereiche, sodass die Populationsstärke zwar abnimmt, eine Besiedlung auf niedrigerem Niveau jedoch bestehen bleibt. Die durchschnittliche Nestgröße nimmt ebenso ab, aber ausgehend von einigen vitalen Nestern kann auf der Fläche wieder schnell eine höhere Dichte aufgebaut werden.

Ein weiterführendes längerfristiges Monitoring ausgewählter Nester könnte wertvolle Erkenntnisse über die Auswirkungen des zur Zeit stattfindenden Umbaus der Waldlebensräume im Nationalpark liefern und auch Aussagen über die Einwirkungen des Klimawandels ermöglichen.

1. Einführung

Die Wälder des Nationalparks Kalkalpen sind zurzeit auf großen Flächen in einem Wandel begriffen. Fichtenbestände sterben durch Borkenkäferbefall und andere Schadereignisse ab und man wird erst in den kommenden Jahren sehen, wie sich diese Flächen weiter entwickeln. Das Absterben der Fichten macht auch nicht vor naturnahen und natürlichen Standorten halt. So ist beispielsweise auch der Fichtenbestand der Urwaldverdachtsfläche am Gamskar davon betroffen (vgl. Abb 41). Damit einher gehen natürlich auch Einflüsse auf die Fauna der Wälder. Eine Tiergruppe, die in den Wäldern der Hochlagen eine dominierende Rolle spielt, sind die Hügel bauenden Waldameisen (*Formica-rufa*-Gruppe).

Die Hügel bauenden Waldameisen der *Formica-rufa*-Gruppe sind aufgrund ihrer hohen Individuenzahl und ihrer Lebensweise äußerst wertvolle Bestandteile der Lebensgemeinschaft von Waldlebensräumen und werden auch immer wieder als Schlüsselarten dieser Lebensgemeinschaften bezeichnet (FINER et al 2012). DIETRICH (2001) bezeichnet *Formica aquilonia* sogar als Leitart eines naturnahen Bergmischwaldes im Ostalpenraum.

Schon lange bekannt ist ihre Auswirkung auf die Evertebratenfauna durch direkte Erbeutung oder Konkurrenz. Ihre wichtige Rolle im Rahmen der Nährstoffkreisläufe wurde in den letzten Jahren genauer untersucht (KILPELÄINEN et al 2008, FINER et al 2012). Der Großteil der heimischen Frühlingsblüher in unseren Wäldern ist auf Ameisen bei der Verbreitung ihrer Samen angewiesen. Ameisen tragen die Samen dieser sogenannten myrmekochoren Pflanzen aufgrund eines ölhältigen Anhängsels (Elaiosom) ein. Nach Verwertung desselben werden die Samen allerdings wieder aus dem Nest entfernt und können abseits des ursprünglichen Standortes keimen (SEIFERT 2007, MAYER 2009).

Einen weiteren Beitrag zur Hebung der Diversität in ihrem Lebensraum leisten die Waldameisen durch die mit ihnen direkt verbundenen bzw. abhängigen Arten. 125 myrmekophile Arten wurden bisher für die *Formica rufa*-Gruppe nachgewiesen (PARMENTIER et al 2014). 73 davon sind auf diese Arten als Wirte angewiesen. Außerdem sind sie gerade in den höheren Lagen eine wichtige Nahrungsgrundlage für einige Vogelarten, wie den Schwarz- und Grauspecht sowie Auer- und Birkühner. Dem Bestand der Populationen der Waldameisenarten sollte deshalb besonderes Augenmerk gewidmet werden. Besonders wichtig in diesem Zusammenhang ist die Kenntnis der grundlegenden Voraussetzungen für ihr Vorkommen.

Die Ameisenfauna des Nationalpark Kalkalpen ist noch unzureichend erforscht. Abgesehen von einer Erhebung der Hügel bauenden Waldameisen auf ausgewählten Flächen im Sengsengebirge im Jahr 1992 (AMBACH, 1992) und unregelmäßigen Exkursionen des Autors im Gebiet, gibt es keine Grundlagen für eine zusammenfassende Darstellung der Ameisenarten dieses Gebietes. Aber es existieren nicht nur generelle faunistische Defizite, sondern auch das Wissen über die Verteilung der Ameisenarten in den unterschiedlichen Lebensräumen ist äußerst mangelhaft. Und vor allem über die zu erwartenden Auswirkungen durch Veränderungen des Lebensraumes aufgrund von Bestandesumbildungen und Naturkatastrophen ist nur wenig bekannt.

Von den 7 Arten der *Formica-rufa*-Gruppe sind 3 auch in höheren Lagen zu erwarten und gehören oft zu den dominierenden Arten der hier natürlich vorkommenden Fichten-Tannen-Buchenmischwälder. Dabei handelt es sich um *Formica aquilonia*, *Formica lugubris* und *Formica truncorum*.

Waldameisen sind allerdings nicht ausschließlich auf naturnahe Lebensräume angewiesen. Im Flachland findet man sogar immer wieder individuenreiche Populationen von polygynen Formen in naturfernen Fichtenforsten, da die Nahrungsversorgung dort ausreichend ist und diese Arten aufgrund ihrer großen Individuenzahl sehr gut mit den dort herrschenden

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

Temperaturverhältnissen umgehen können. Allerdings sind sie durch die modernen Bewirtschaftungsmaßnahmen dort als gefährdet zu betrachten.

Ältere Untersuchungen zeichneten ein Bild, dass Wälder mit einem hohen Buchenanteil nur schwer von Hügel bauenden Waldameisen besiedelt werden. Die ungünstigen Lichtverhältnisse, die relativ dicke Laubschicht am Boden und die schlechte Versorgung mit Honigtauerzeugern wurden als Hauptgründe angeführt. Allerdings zeigten Untersuchungen im Urwald Rothwald und in Tirol, dass montane Buchenmischwälder unter günstigen Voraussetzungen durchaus von Waldameisen besiedelt werden (EICHHORN 1964, DIETRICH 2001, GLASER 2006, 2008). Aktuelle Untersuchungen, die sich detailliert mit den für eine erfolgreiche Besiedlung notwendigen Bedingungen in Gebirgswaldlebensräumen auseinandersetzen, fehlen allerdings noch immer.

Ebenso ist wenig darüber bekannt, wie Waldameisenpopulationen auf einen Wechsel in den grundlegenden Bedingungen in ihrem Lebensraum reagieren. Windwürfe, Lawinen, Borkenkäferkalamitäten und nicht zuletzt der Klimawandel sorgen für schwerwiegende Veränderungen (CHEN und ROBINSON 2014). Im Nationalpark führt das auf vorher von Fichtenforsten bestockten Bereichen zu einem Wandel hin zur potentiell möglichen Vegetationseinheit. Ob und wie Hügel bauende Ameisen, die ja stabile Bedingungen benötigen, damit umgehen können ist auch nur unzulänglich bekannt.

2. Zielsetzung

2.1. Hauptziel

Das Hauptziel der Untersuchung ist es den Wert der unterschiedlichen Waldlebensräume des Nationalparks für die Arten der *Formica-rufa*-Gruppe zu erheben. Und es soll untersucht werden ob und wie die Waldameisenpopulationen auf den Wandel in der Bestandsstruktur ihres Lebensraums reagieren. Deshalb werden die Bestände naturnaher Flächen bzw. von Urwaldverdachtsflächen mit jenen verglichen, die auf Flächen unterschiedlicher Sukzessionsstadien (durch Windwürfe, Lawinenereignisse, Borkenkäferkalamitäten,...) und in naturferneren Lebensraumtypen gefunden werden. Die erhobenen Parameter der Waldameisennester und ihres Lebensraumes werden dann mit den unterschiedlichen Standortbedingungen in Verbindung gesetzt.

2.2. Nebenziele

Die Nebenziele sind zusätzlich zu der möglichst genauen Erfassung der Ameisenfauna des Nationalparks auch die Untersuchung der Entwicklung der Waldbrandfläche Hagler. Der Verlauf der Besiedlung dieser Fläche wird seit 2003 mittels Barberfallen erhoben. Das gesammelte Material wird bestimmt und analysiert.

3. Methodik

In den Jahren 2013 und 2014 wurden auf 33 Untersuchungsflächen (vgl. Tab. 1) Erhebungen der Waldameisennester (*Formica-rufa*-Gruppe) durch eine flächendeckende Begehung anhand von Streifentransekten durchgeführt. Die einzelnen Flächen wurden in Abstimmung mit der Nationalparkverwaltung in Hinblick auf das Untersuchungsziel ausgewählt. Dabei wurden folgende Nutzungstypen aufgrund ihrer unterschiedlichen Beeinflussung durch menschliche Bewirtschaftung und Naturereignisse ausgewählt: Urwald, Naturnaher Wald, Forst, Weidewald, Borkenkäferflächen, Windwurf/ Lawinestrich und Schlagflächen. Um auch den Lebensraum von *Formica exsecta* in ausreichendem Ausmaß mit zu erfassen, wurde der Lebensraum Almwiese ebenfalls stichprobenartig erfasst. Eine genaue Beschreibung der Untersuchungsflächen, ihrer Lage und ihrer Zugehörigkeit zu den jeweiligen Nutzungs- und Biototypen erfolgt in Kapitel 4.

Kürzel	Bereich	Bezeichnung	Nutzungstyp	Fläche (ha)	Methode
UF1	Zwielauf	Zwielauf	Urwaldverdachtsfläche	19,65	NF
UF2	Zwielauf	Zwielauf	Urwaldverdachtsfläche	20,5	NF, B
UF3	Zwielauf	Zwielauf	Weidewald	5,02	NF
UF4	Zwielauf	Zwielauf	Forst	8,48	NF
UF5	Zwielauf	Blöttenbachtal	Naturnaher Wald	6,17	NF
UF6	Zwielauf	Blöttenbachtal	Windwurf/Lawinestrich	5,79	NF
UF7	Zwielauf	Blöttenbachtal	Naturnaher Wald	3,85	NF
UF8	Zwielauf	Blumaueralm	Forst	0,78	NF
UF9	Zwielauf	Blumaueralm	Almwiese	6,16	NS
UF10	Gamskar	Gamskar	Urwaldverdachtsfläche	8,59	NF
UF11	Gamskar	Gamskar	Naturnaher Wald	28,66	NF
UF12	Gamskar	Gamskar	Forst	2,62	NF
UF13	Gamskar	Zaglbaueralm	Forst	1,59	NF
UF14	Gamskar	Zaglbaueralm	Almwiese	7,22	NF
UF15	Gamskar	Rotgsol	Almwiese	5,50	NF
UF16	Geißlucke	Geißlucke	Urwaldverdachtsfläche	17,20	NF

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

UF17	Geißlucke	Geißlucke	Forst	6,59	NF
UF18	Geißlucke	Alpstein	Forst	0,65	NF
UF19	Geißlucke	Luchsboden	Almwiese	0,29	NF
UF20	Geißlucke	Feuerwald	Naturnaher Wald	3,92	NF
UF21	Geißlucke	Feuerwald	Forst	0,96	NF
UF22	Geißlucke	Trämpl	Naturnaher Wald	1,93	NF
UF23	Geißlucke	Trämpl	Forst	2,80	NF
UF24	Geißlucke	Trämpl	Schlagfläche	2,10	NF
UF25	Geißlucke	Schaumbergalm	Almwiese	0,06	NF
UF26	Geißlucke	Schaumbergalm	Forst	11,28	NF
UF27	Geißlucke	Schaumbergalm	Schlagfläche	4,56	NF
UF28	Geißlucke	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	10,81	NF
UF29	Geißlucke	Scheiterkogel	Naturnaher Wald	3,27	NF
UF30	Kohlersgraben	Kohlersgraben	Urwaldverdachtsfläche	11,91	NF
UF31	Kohlersgraben	Kohlersgraben	Naturnaher Wald	30,62	NF, B
UF32	Kohlersgraben	Kohlersgraben	Forst	13,80	NF
UF33	Kohlersgraben	Schallhirtboden	Forst	13,90	NF
UF34		Hagler	Brandfläche		B
UF35		Stöfflalm	Almwiese		B
UF36		Sitzenbach	Gewässerufer		B
UF37		Nockplateau	Dolinen		B

Tab. 1: Auflistung der Untersuchungsflächen (NF=Nestsuche flächendeckend, NS=Nestsuche stichprobenartig, B=Barberfalle

Das insgesamt 267,23 ha große Untersuchungsgebiet wurde an 24 Freilandtagen flächendeckend begangen und alle vorgefundenen Nester erhoben. Pro festgestelltem Nest wurden ca. 10 Individuen entnommen und fachgerecht konserviert. Die geographischen Koordinaten und die Meereshöhe der Neststandorte wurden durch GPS-Messung festgestellt, allfällig notwendige Korrekturen erfolgten anhand von Orthofotos. Anschließend wurden im Umfeld der festgestellten Ameisennester folgende relevante Standortparameter erhoben.

Die **Größe der Nester** wurde aufgrund der Grundfläche, der Höhe und des Belebtheitsgrades in einer fünfstufigen Skala (sehr klein, klein, durchschnittlich, groß, sehr groß) festgelegt. Die mittlere Stufe 3 entspricht dabei einem durchschnittlichen Nest mit 70 cm Höhe bei optimaler Kuppelform und 1m² Grundfläche in Waldrandlage. Als weitere Parameter wurden direkt am Neststandort die **Neigung** der Grundfläche, die **Exposition** des Nestes und der **Besonnungsgrad** bestimmt. Im Umkreis von 20 m wurde die **Altersklasse** des Baumbestandes erhoben. Zusätzlich wurde noch die **Hanglage** sowie die **Lage im Wald** ermittelt. Alle Parameter sind in Tabelle 2 aufgelistet.

Da im Rahmen dieser Arbeit auch das bekannte Gesamt-Artenspektrum der im Nationalpark vorkommenden Ameisenfauna deutlich erweitert werden sollte, wurde im Rahmen der Begehungen auch auf andere Ameisenarten geachtet und immer wieder stichprobenartig kleine Flächen nach Ameisen abgesucht. Besonderes Augenmerk wurde hierbei auf die *Formica-exsecta*-Gruppe gelegt.

Neben dem durch die eigenen Erhebungen anfallenden Material existierte seitens der Nationalpark-Verwaltung bereits aussortiertes Ameisenmaterial etlicher Barberfallen von den zwei Urwaldverdachtsflächen (Kohlersgraben, Zwielauf), der Brandfläche Hagler sowie in geringem Ausmaß von einigen wenigen Sonderstandorten (aufgelassene Alm, Fichtenforst, Bach-Schotterufer). Die Barberfallen befanden sich die vergangenen Jahren (Zeiträume vgl. Kapitel 4.4.) ganzjährig auf diesen Flächen und wurden ca. alle 2 Monate geleert. Als Fangflüssigkeit diente eine Mischung aus 700 g Ethylenglykol, 150 g Aqua dest., 200 g Isopropanol und 0,5 g Spülmittel. Auch dieses Material wurde bestimmt (36.500 Individuen, vgl. beiliegende Excel-Datei).

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

Parameter	Werte
Nestgröße (fünfstufig)	Sehr klein, klein, durchschnittlich, groß, sehr groß
Neigung (fünfstufig)	Eben (0°-2°) Sanft geneigt (3°-10°) Mäßig geneigt (11°-30°) Steil geneigt (31°-45°) Sehr steil geneigt (46°-80°)
Exposition (achtstufig)	N, NO, O, SO, S, SW, W, NW
Besonnung (dreistufig)	Schatten, Halbschatten, Sonne
Altersklasse des Bestandes im Umfeld (achtstufig)	Inhomogene Zusammensetzung Schlag/Freifläche Überwiegend Jungwuchs bis 2m hoch Überwiegend Dickung bis 5m hoch Überwiegend Stangenholz 10-20 BHD Stangen- u. Baumholz ausgewogen Überwiegend Baumholz 20-50 BHD Baum- u. Starkholz ausgewogen Überwiegend Starkholz >50 BHD
Lage im Wald (Fünfstufig)	Freifläche Lichter Bestand Waldinnenrand Waldaußenrand Waldinneres
Hanglage (Siebenstufig)	Talboden Hangfuß Unterhang Mittelhang Oberhang Hangoberkante Hochfläche

Tab. 2: : Erhobene Parameter der Waldameisennester und ihres Lebensraumes

Im Normalfall erfolgt die weitere Lagerung der gesammelten Tiere in hochprozentigem Äthanol, bei schwer zu bestimmenden Artengruppen werden die Tiere jedoch präpariert, um die notwendigen Messungen unter dem Binokular durchführen zu können. Die Bestimmung erfolgt unter dem Binokular bei bis zu 100-facher Vergrößerung mittels SEIFERT (2007) und allfälliger später erschienenen Spezialliteratur.

Alle Daten wurden in der vom Auftraggeber verlangten Form in eine Excel-Tabelle eingearbeitet. Die Nestfunde wurden zusätzlich in einem Shape-File in ArcGis 10.1. zur räumlichen Darstellung der Ergebnisse aufgearbeitet.

4. Untersuchungsflächen

4.1. Lage der Untersuchungsflächen

Die Auswahl der Untersuchungsflächen erfolgte in Zusammenarbeit mit der Nationalparkverwaltung auf Grundlage der Biotopkartierung des Nationalparks und aktueller Orthofotos. Dabei wurde besonderer Wert darauf gelegt, dass sich, aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit, Flächen mit unterschiedlicher Ausprägung, so weit es möglich war, in der Nähe zueinander befanden. Ausgehend von den im Nationalparkgebiet vorhandenen Urwaldverdachtsflächen wurden deshalb die Bereiche um Zwielauf, Gamskar, Geißlucke und Kohlersgraben ausgewählt.



Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen im Nationalpark (Die vier Bereiche von West nach Ost: Zwielauf, Gamskar, Geißlucke und Kohlersgraben)

4.2. Verteilung der Untersuchungsflächen auf Nutzungs- und Biotoptypen

Die schon im Kapitel 3 aufgelisteten Nutzungstypen werden in der nachfolgenden Tabelle 3 noch einmal detailliert mit Flächenangaben und der Anzahl der untersuchten Flächen angeführt. In die Auswertungen wurden auch die Biotoptypen entsprechend der Biotopkartierung mit einbezogen. Die in dieser Arbeit verwendeten Kürzel, die Bezeichnung sowie die Kennung entsprechend des Biotoptypenkatalogs der Oberösterreichischen Biotopkartierung (LENGLACHNER und SCHANDA 2008) sind daran anschließend in Tabelle 4 angeführt.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

Nutzungstyp	Kurz- bezeichnung	Bereiche	Anzahl UF	Fläche in ha
Urwaldverdachtsflächen	Urwald	Zwielauf, Gamskar, Geißlucke, Kohlersgraben	5	77,85
Naturnaher Wald	NatW	Zwielauf, Blöttenbachtal, Gamskar, Geißlucke, Feuerwald, Kohlersgraben	7	78,42
Forst	Forst	Zwielauf, Gamskar, Geißlucke, Schaumbergalm, Kohlersgraben	11	63,45
Weidewald	WeidW	Zwielauf	1	5,02
Borkenkäferflächen	Käfer	Schaumbergalm	1	10,81
Windwurf/Lawinenstrich	Wind	Blöttenbachtal	1	5,79
Schlagflächen	Schlag	Schaumbergalm	2	6,66
Almwiese	Alm	Blumauer Alm, Zaglbaualm, Rotgsol, Schaumbergalm, Ebenforstalm	5	19,23

Tab. 3: Auflistung der Nutzungstypen im Untersuchungsgebiet

Kürzel	Bezeichnung laut Biotoptypenkatalog der OÖ Biotopkartierung	Biotoptyp- kennung
AhBu	Hochstauden-(reicher)-(Hochlagen)-Berg-Ahorn-Buchen-Wald	050305
BuMes	Mesophiler Buchenwald i.e.S.	05030202
FiBlock	Karbonat-Block-Fichtenwald	052510
FiForst	Fichtenforst	05010201
FiHoch	Hochlagen-Fichtenwald	052501
FiTa	Mäßig bodensaurer, artenreicher (Fichten)-Tannenwald	052602
Fi-Ta-Bu	(Fichten)-Tannen-Buchenwald	050304
NaForst	Nadelholzforst mit mehreren Baumarten	05010215
Schlag	(Vegetation auf) Schlagfläche(n) / Schlagflur / Schlag- Vorwaldgebüsch	060801
Vorwald	Nitrophytische Waldverlichtungsflur / Vorwaldgebüsch natürlicher Waldblößen	060802
Weide	Umfasst mehrere Biotoptypen (Tieflagen-Magerweide, Tieflagen Fettweide, Hochlagen-Magerweide, Hochlagen- Fettweide)	07050201 100401 07050202 100402

Tab. 4: Auflistung der Biotoptypen des Untersuchungsgebiets

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

Aus Gründen der Vergleichbarkeit wurde bei den zu untersuchenden Flächen darauf geachtet, dass die wichtigsten Nutzungs- und Biotoptypen ungefähr gleiche Flächenausmaße aufweisen. Die folgenden Abbildungen 2 und 3 zeigen die Flächengrößen der einzelnen Biotoptypen und deren Verteilung auf die jeweiligen Nutzungstypen.

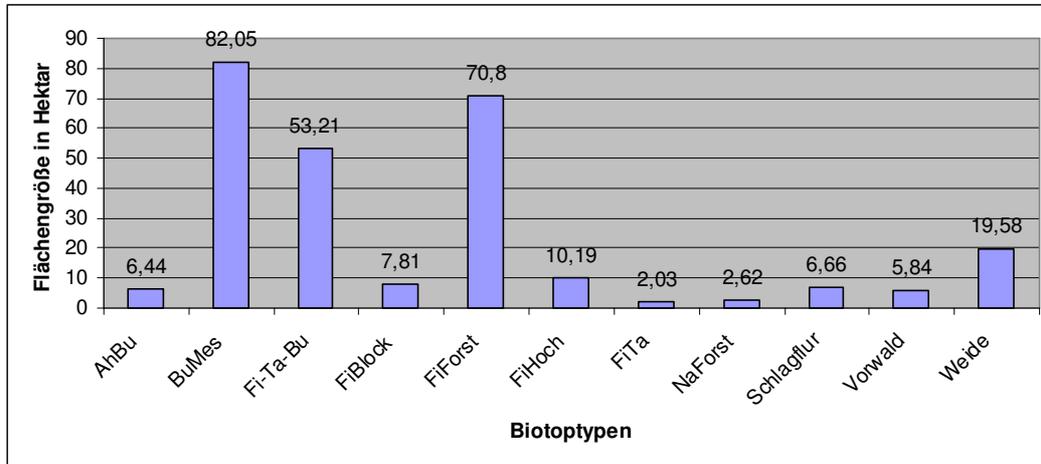


Abb. 2: Größe der untersuchten Flächen pro Biotoptyp

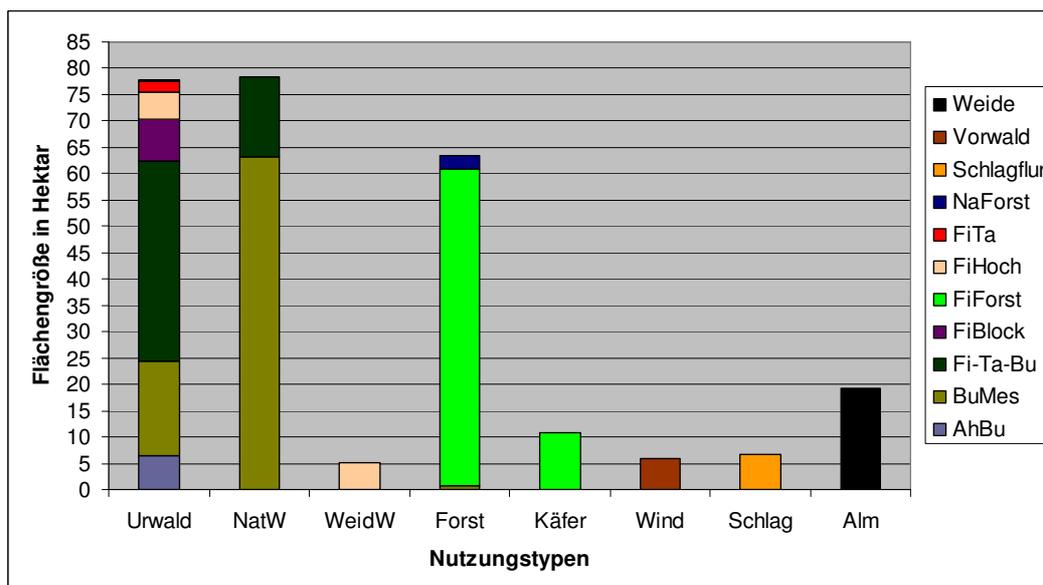


Abb. 3: Verteilung der Biotoptypen auf die einzelnen Nutzungstypen

In den nachfolgenden Abbildungen 4 bis 11 ist die Verteilung der Nutzungs- und Biotoptypen in den einzelnen Bereichen des Untersuchungsgebiets kartographisch dargestellt. Die in der Legende verwendeten Abkürzungen sind den Tabellen 3 und 4 zu entnehmen.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

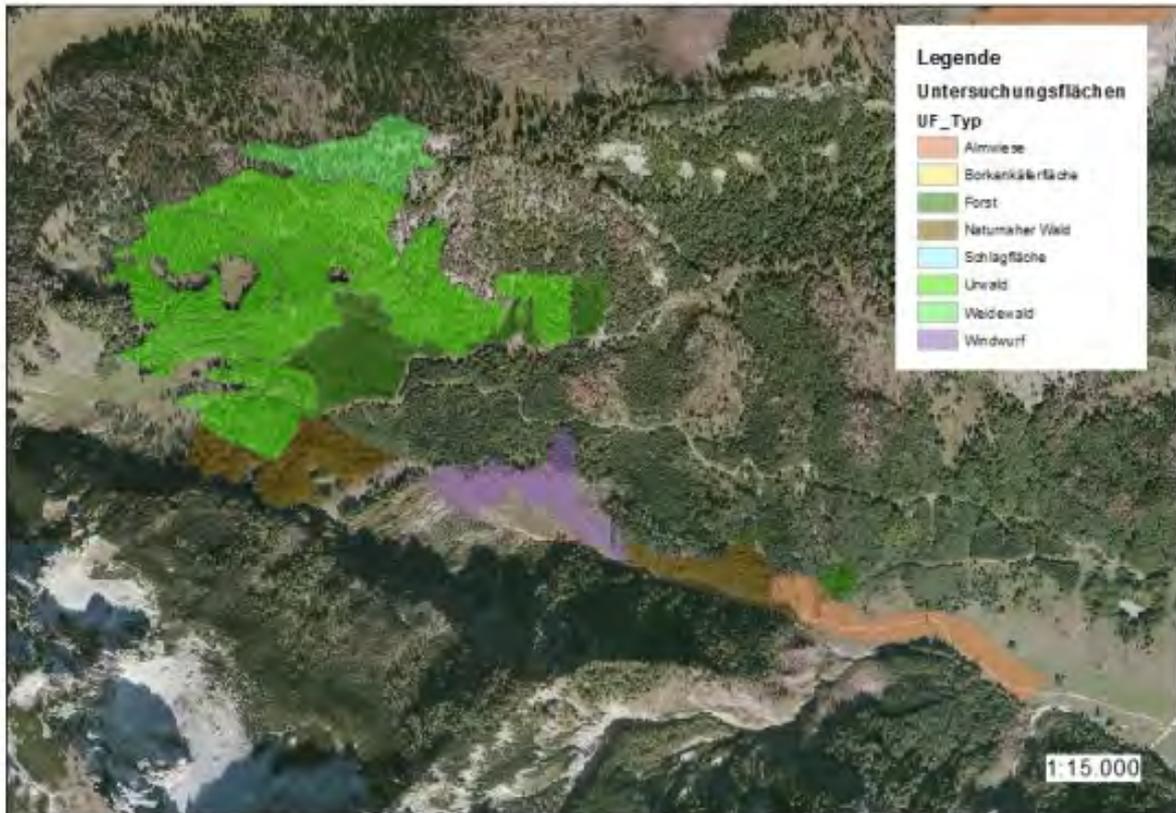


Abb. 4: Nutzungstypen im Untersuchungsbereich Zwielauf

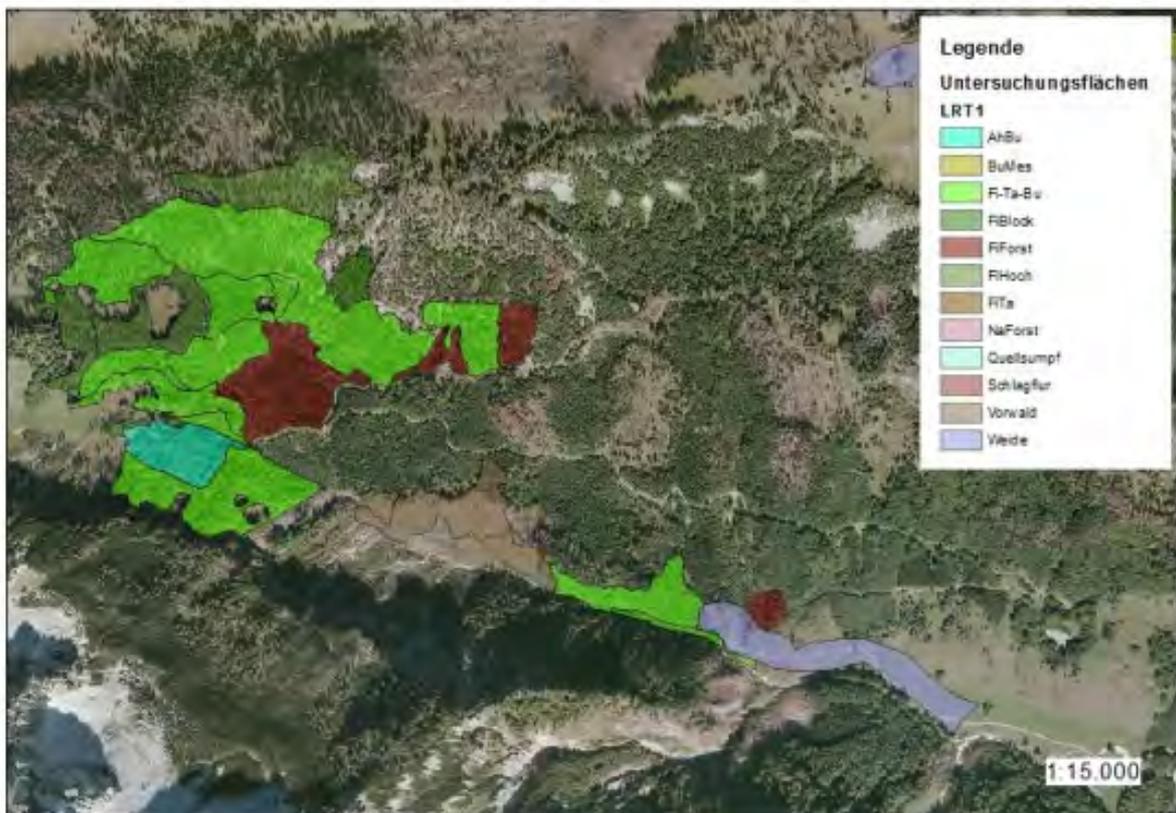


Abb. 5: Biotypen im Untersuchungsbereich Zwielauf

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

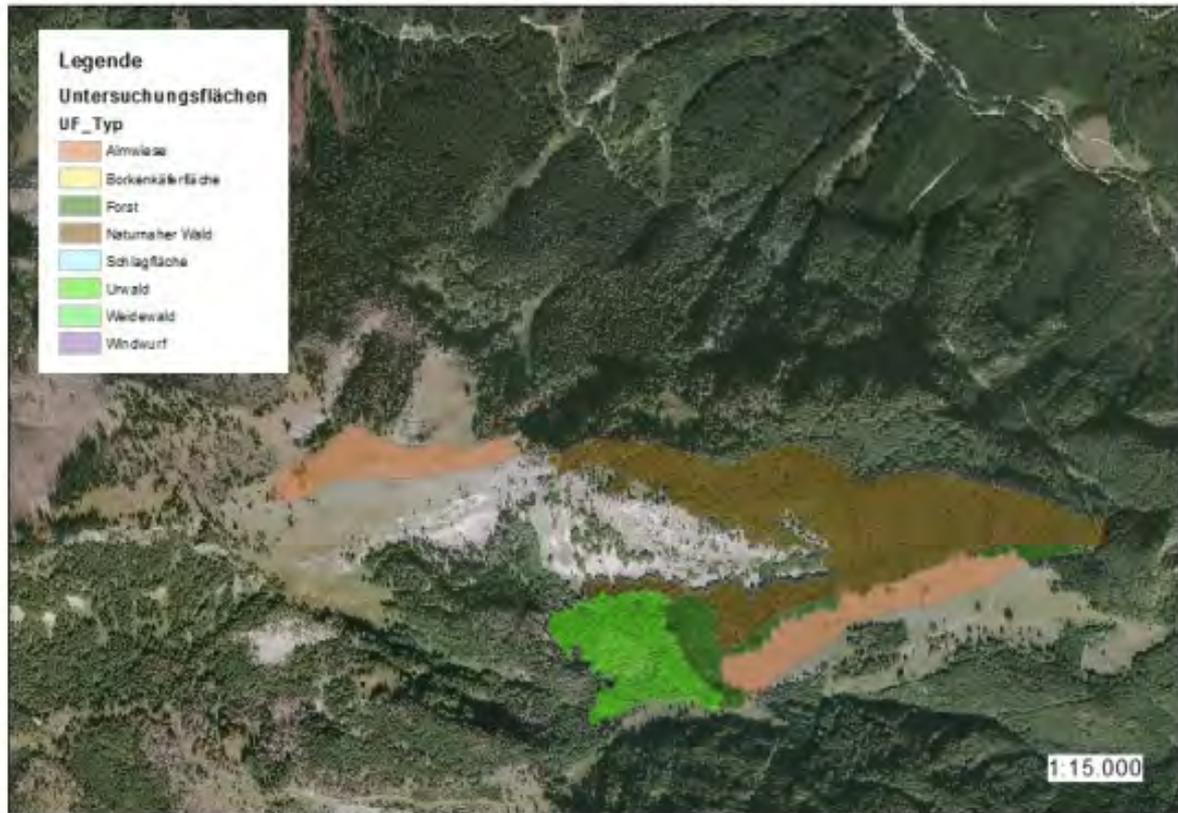


Abb. 6: Nutzungstypen im Untersuchungsbereich Gamskar

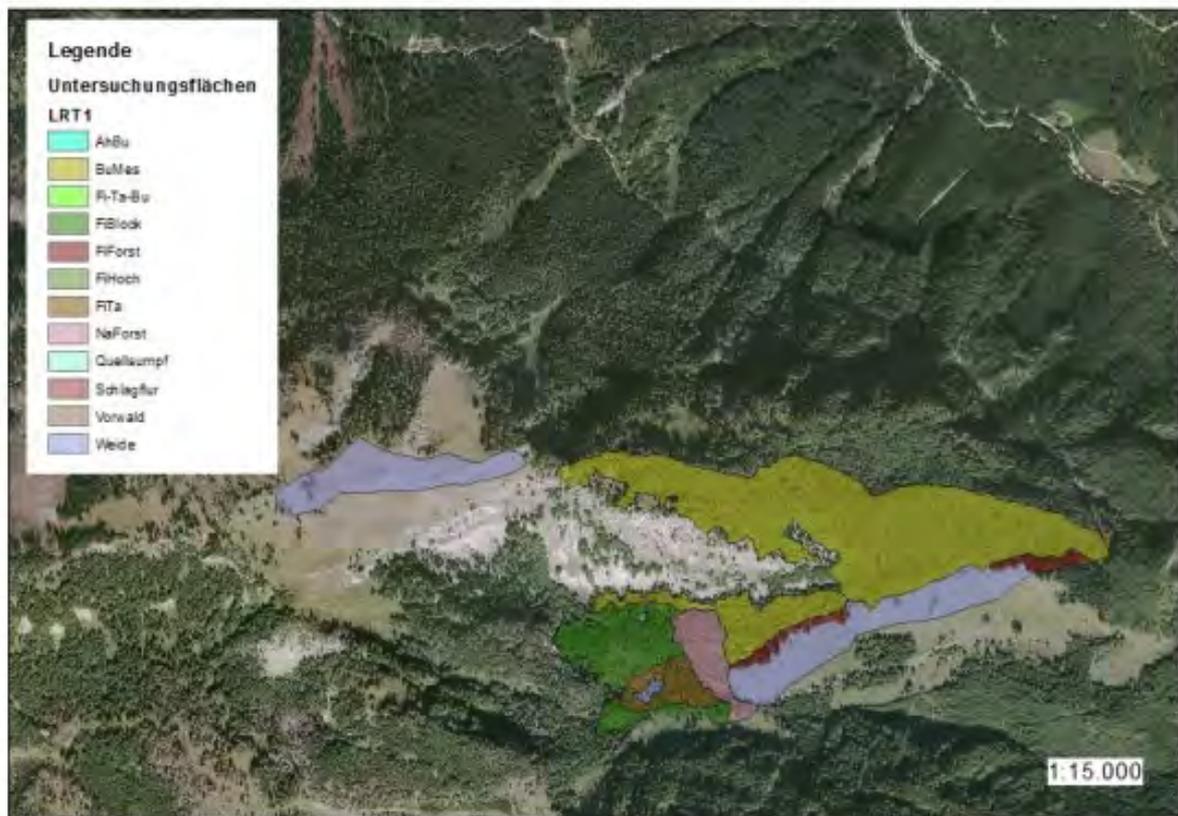


Abb. 7: Biotypen im Untersuchungsbereich Gamskar

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen



Abb. 8: Nutzungstypen im Untersuchungsbereich Geißlucke

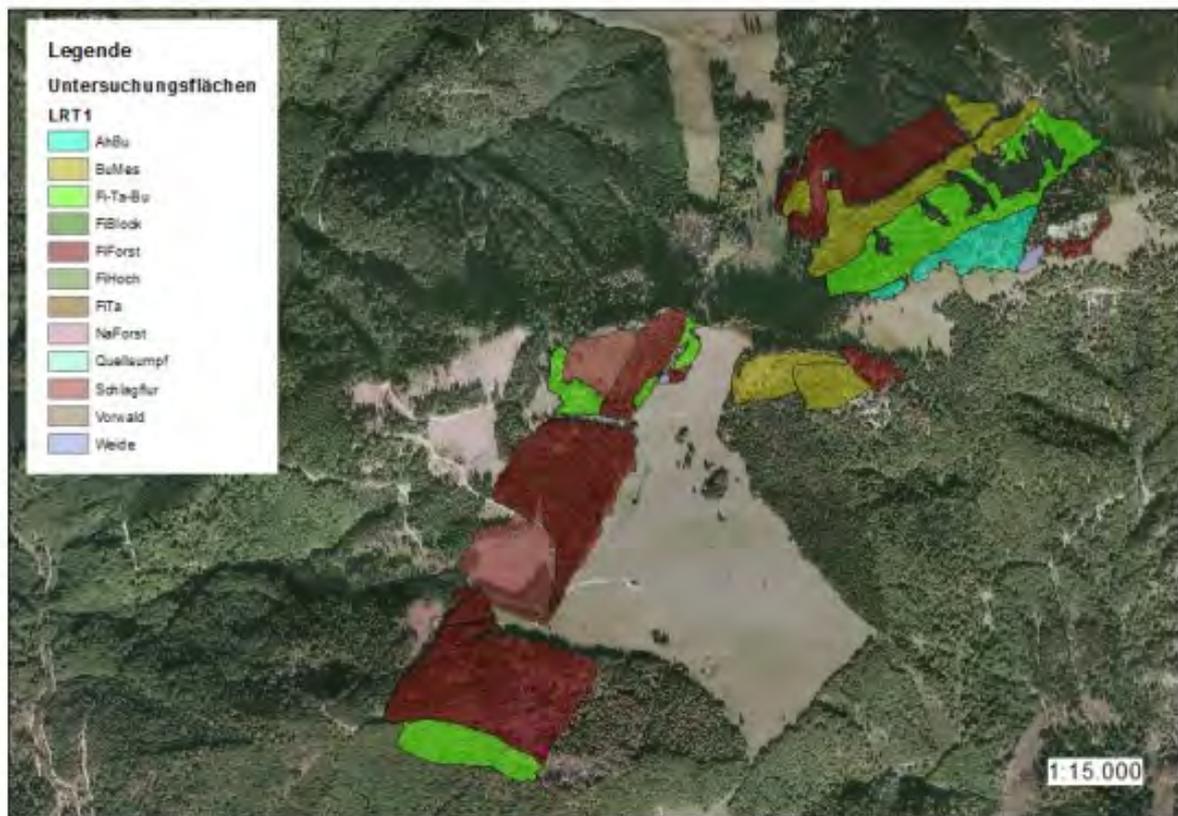


Abb. 9: Biotypen im Untersuchungsbereich Geißlucke

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

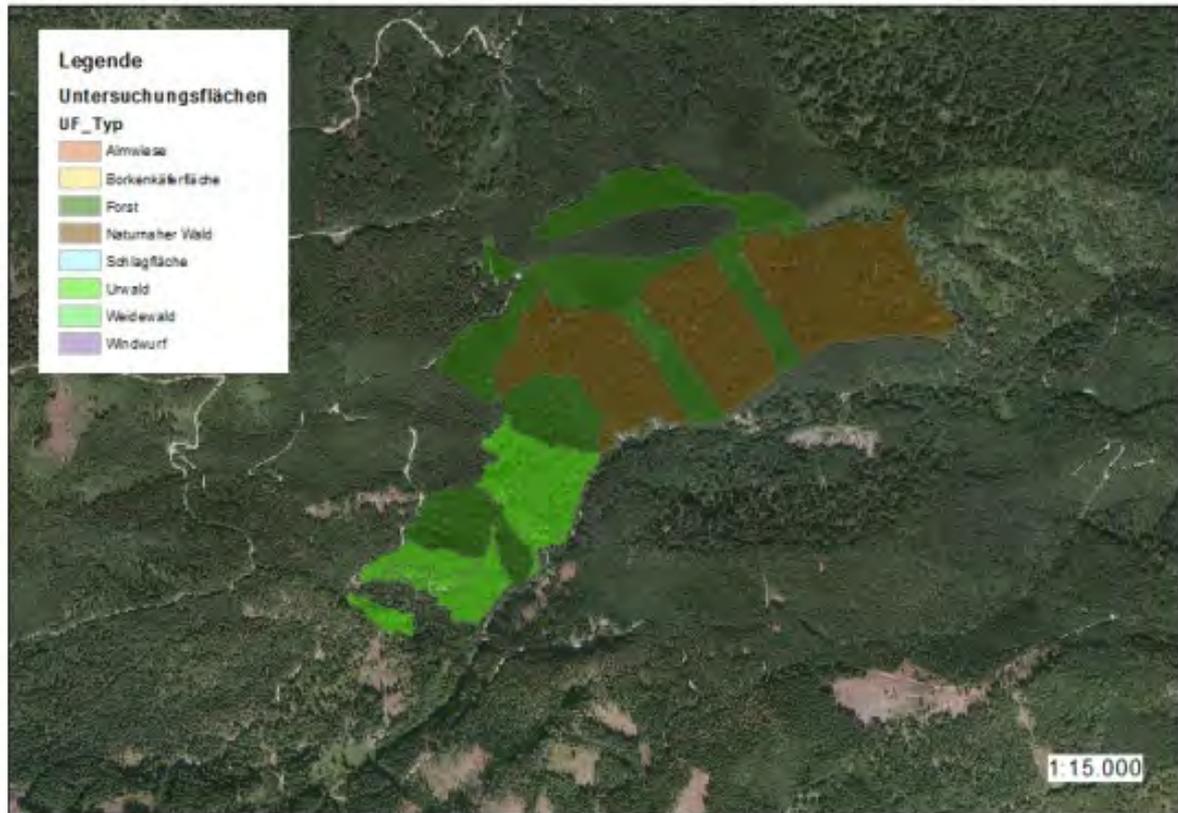


Abb. 10: Nutzungstypen im Untersuchungsbereich Kohlersgraben

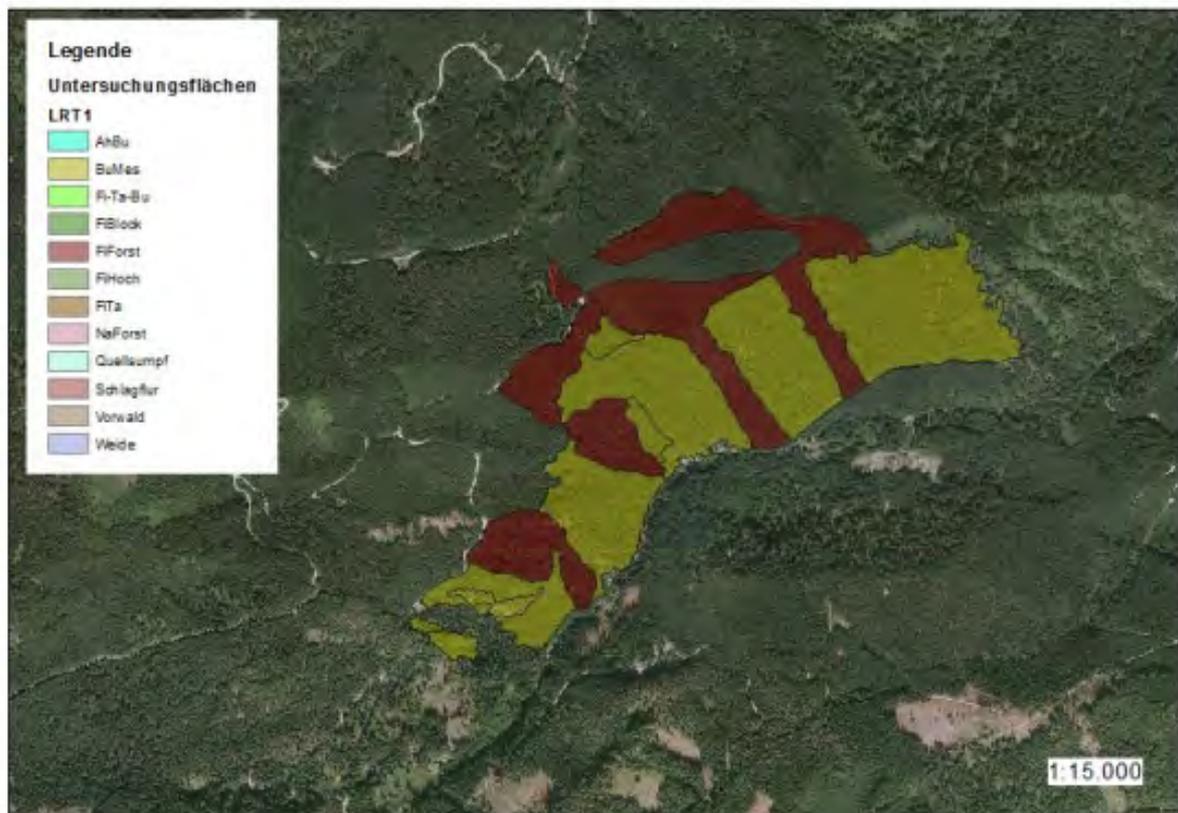


Abb. 11: Biotypen im Untersuchungsbereich Kohlersgraben

4.3. Relevante Parameter der Untersuchungsflächen

Die großteils steilen bis sehr steilen Flächen liegen zwischen 700 und 1550m, sind vor allem nach Süden bzw. Südosten ausgerichtet und sind zu einem sehr hohen Prozentsatz mit Bäumen im Baumholz-Stadium bestockt. Die genauen Daten zu den Flächen sind in den nachfolgenden Abbildungen (12-14) dargestellt.

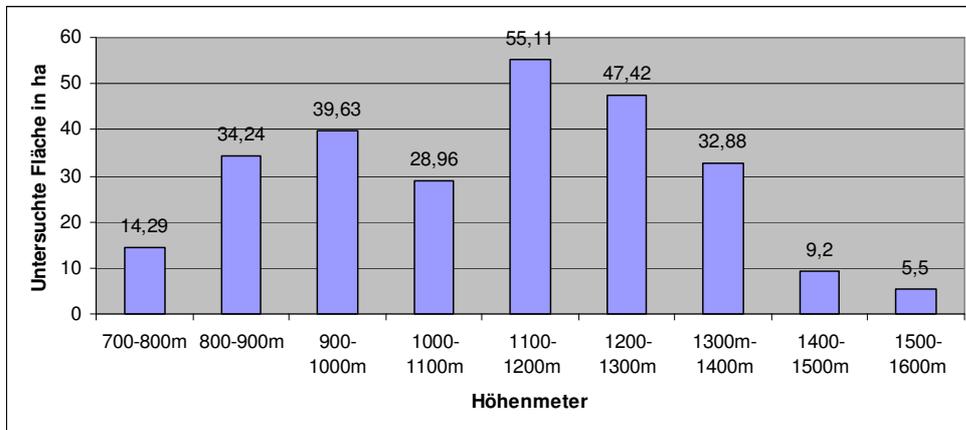


Abb. 12: Verteilung der Untersuchungsflächen auf die unterschiedlichen Höhenstufen

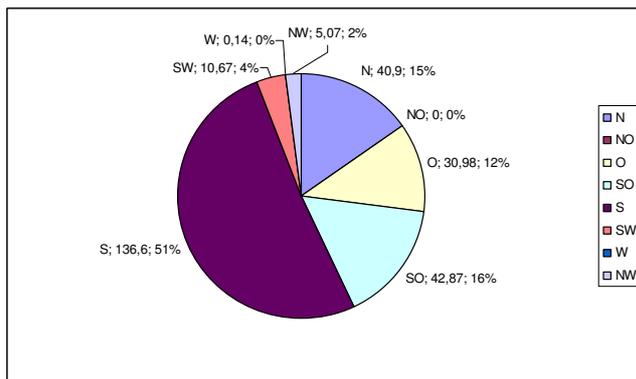


Abb. 13: Verteilung der Untersuchungsflächen auf die unterschiedlichen Expositionsgrade

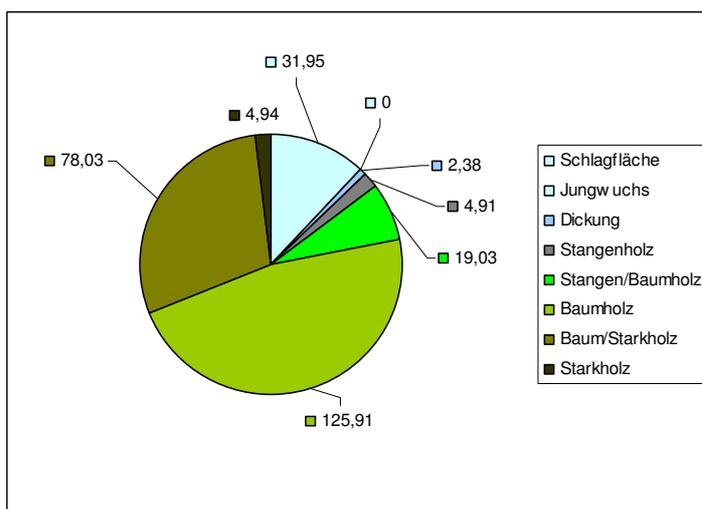


Abb. 14: Verteilung der Untersuchungsflächen auf die unterschiedlichen Altersstufen

4.4. Beschreibung der Untersuchungsflächen

UF 1 - Zwielauf Urwaldverdachtsfläche:

Bei dieser Untersuchungsfläche handelt es sich um den westlichen Teil der Urwaldverdachtsflächen am Zwielauf. Hier, am Plateau um den Herzerlsee und entlang der Hänge im Bereich des Wanderweges auf den Hohen Nock finden sich gleich mehrere Biotoptypen. Es handelt sich um einen größeren, im Kernbereich äußerst naturnahen Waldbestand mit zum Teil sehr kleinräumigen Verzahnung von unterschiedlichen Waldgesellschaften im Bereich der flacheren Einhänge und des Karbodens des Blöttenbachkares. Entlang des Touristensteiges zieht ein schmaler Streifen eines fichtenreichen Tannenwaldes. Fichtenreiche Buchen-Tannenwälder kennzeichnen die steileren Einhänge dieser "Talung". Das Gelände ist zum Teil aber stärker verkarstet mit einer großen Zahl von Dolinen. Diese Bestände sind großteils als Hochlagen-Buchenwald anzusprechen, zum Teil handelt es sich um typische Buchen-Tannenwälder.

Gegen die Blöttenbachplan zu ist ein schmaler Bereich mit Lärchen-reichem Hochlagen-Fichtenwald, z.T. im Mosaik mit Block-Fichtenwald auf einigen großen Sturzblöcken ausgebildet. Etwas oberhalb des Herzerlsees gehen die Buchenwälder im Felssturzgelände in Hochstauden-reiche Hochlagen-Fichtenwälder über, die nach Norden zu im Bereich einer Hangversteilung ein kleinräumiges Mosaik mit Block-Fichtenwald-Fragmenten über teilweise stärker versauerten Moderhumus-Rendsinen ausbilden. Gegen die Königswiese und von dort nach Osten ziehen zunächst wiederum Hochstauden-Fichtenwälder, die an den Hängen in von Wald-Hainsimse dominierte Buchen-Fichten-Tannenwälder mit sehr naturnaher Baumartenzusammensetzung übergehen

Der Bestandscharakter ist über weite Strecken äußerst naturnah (Urwaldverdachtsfläche) nur kleinere Anteile gegen die Forststraße zu machen einen etwas weniger naturnahen Eindruck. Der insgesamt doch relativ hohe Fichtenanteil könnte z.T. auf die Weidewirtschaft (selektiver Verbiss) zurückgehen, hängt aber sicherlich mit der Begünstigung der Fichte durch kleinklimatische und bodenkundliche Voraussetzungen zusammen (Kaltluftseen, feuchte, kalte Böden). Immer wieder gibt es Bereiche mit abgestorbenen Fichten Der Bestand besteht zum Großteil aus Starkholz und Baumholz.

UF 2 - Zwielauf Urwaldverdachtsfläche

Bei dem östlichen Teil der Urwaldverdachtsfläche am Zwielauf handelt es sich um Teilbereiche eines im Kernbereich äußerst naturnahen Buchen-Tannen-Fichten-Mischwaldes auf steilem, in großen Teilen von Felsbändern durchsetztem, um Süd exponiertem Steilhang. Sowohl die Baumartendurchmischung als auch der Bestandscharakter lassen vermuten, dass es sich um Urwald handelt. Überwiegend sind die Bestände als typischer Kalk-Schaumkraut-Buchenwald einzustufen, Gegen die Felsflächen des westlichen Felskomplexes am Zwielauf vermittelt über flachgründigen Felshängen ein Fichten-dominierter Steilhangwald, dem an tiefgründigeren Kleinstandorten vereinzelt noch die Buche beigemengt ist, der zum Alpendost-Fichtenwald zu stellen ist. Unterhalb des genannten Felskomplexes findet sich über einem Ruhschuttkörper ein Block-Fichtenwald mit stufigem Bestandsaufbau. Am Zwielauf wird der Bestand mit zunehmender Höhe lichter, in Kammnähe stockt eine Zerfallsphase mit einigen größeren Lichtungen, in denen aber die Waldarten weitgehend dominieren.

UF 3 - Zwielauf Weidewald

Südexponierter Weidewald am Kamm vom Zwielaufkogel bis zum Zwielauf. Der Baumbestand ist relativ locker bis lückig, es überwiegen Fragmente von Hochstauden-Hochlagen-Fichtenwald, wobei vor allem am unteren Bereich an der Versteilung lokal auch

Buchen und Tannen eindringen und den Übergang in den Hochlagen-Buchenwald kennzeichnen. Obwohl v.a. in Kammnähe Kalk ansteht, finden sich keine typischen Kalkmagerrasen, da die Braunlehmschicht offenbar auch bei nur geringmächtiger Ausbildung derart frische Kleinstandorte ausbildet, dass die typischen Kalk-Magerrasenarten ausbleiben. Diese initialen Rasen werden von dichten Thymianherden charakterisiert, anschließend folgen typische, teils blütenreiche Milchkraut-Weiden, an Hangverflachungen an Rasenschmiele (*Deschampsia cespitosa*) reiche Grasfluren mit Hochstaudenelementen, während steilere Einhänge von armen Rostseggenrasen eingenommen werden. Typischer Weidewald, im Gegensatz zu den Nordeinhängen kommt in diesen auch in derzeit schwächer beweideten Flächen die Buche vor und bildet einen natürlich anmutenden Kontaktbereich zu den Hochlagen-Fichtenwäldern.

UF 4 Zwielauf Fichtenforst

Die am Südabfall des Zwielaufs vorkommenden Fichtenforste wurden zu einer Untersuchungsfläche zusammengefasst, obwohl sie sich in ihrer Struktur etwas unterscheiden. Um eventuelle Ursachen in der Ameisenbesiedlung aufgrund des Biotoptyps und der Bewirtschaftung herausarbeiten zu können wurden ausschließlich an die Urwaldverdachtsflächen angrenzende Flächen ausgesucht. Es handelt sich um größere, mehr oder weniger zusammenhängende Fichtenforste.

Im westlichen Teil findet man einen geringen Anteil an eingestreuter Lärche und zumindest lokal einen höheren Anteil an natürlicher Laubgehölzverjüngung. Ein Großteil dieses Bestandes ist etwas jünger, die Fichten sind überwiegend lückig gepflanzt, über weite Strecken finden sich Überhälter. In den Lücken kommen standortgerechte Gehölze auf (lokal auch Tanne). In dem etwas älteren Bestand treten die Fichten zu kleinen Gruppen zusammen, die Spontanverjüngung ist im wesentlichen auf die Bestandeslücken beschränkt und daher spärlicher. Überhälter sind selten.

Der am östlichen Rand der Untersuchungsfläche liegende etwas ältere Forst liegt auf den steilen südexponierten Hängen des Zwielauf, die von geringmächtigem Hangschutt überzogen sind. Der Fichtenforst mit geringem Buchenanteil ist überwiegend lückig und aufgrund der unterschiedlichen Wüchsigkeit der Kleinstandorte gibt es eine etwas größere Schwankungsbreite beim BHD.

UF 5 - Blöttenbachtal - Naturnaher Fi-Ta-Bu-Wald

Die teils ostexponierten gegen den Talbodenschluß des hinteren Blöttenbachtals zu abfallenden Hänge werden von einem recht naturnahen, forstlich nur wenig veränderten (Fichten)-Tannen-Buchenwald eingenommen. Der Bestand stockt über skelettreichen Böden und Hangschutt, der bisweilen von kleinen Dolomitkuppen durchbrochen wird, Teile der Hänge sind gleichmäßig steil abfallend, andere Bereiche wiederum sind durch Rinnen und Rippen stärker gegliedert. Die Baumschicht wird von Buche dominiert, daneben beteiligen sich Weißtanne, Fichte Lärche und vereinzelt Bergahorn am Bestandaufbau. Die unteren Hangbereiche zeichnen sich durch einen höheren Fichtenanteil aus, während die Baumartenzusammensetzung in den Oberhangbereichen wohl weitgehend unverändert ist.

UF 6 Böttenbachtal Windwurf/Lawinenstrich

Ehemaliger Fichtenforst dessen Baumbestand großflächig durch den Luftdruck einer Lawine im Februar 2009 geworfen wurde (schriftl. Mitt. Weigand). Sie wird deshalb als Windwurf behandelt. Großteils sehr dichte, filzige Krautschicht mit hohen Gräsern (v.a. Landschilf) und Himbeere, in die die liegenden Bäume schon stark eingewachsen sind. Die Verjüngung des Baumbestandes durch Buchen und Fichten schreitet voran. Vor dem Windereignis hatte der Forst einen heterogenem Bestandaufbau mit lokal etwas Buche und Tanne, der von kleinen Lichtungen mit Grünlandvegetation durchsetzt war.

UF 7 Blöttenbachtal - Naturnaher Fi-Ta-Bu-Wald

Mäßig naturnaher Waldbestand, überwiegend von Buche dominiert mit jüngerem Bestandsalter am Unterhang und Hangfuß. Der Waldbestand dürfte zur Gänze aus einer Fichtenaufforstung hervorgegangen sein, in der sich die Buche wegen ihrer großen Konkurrenzkraft durchsetzen konnte, dennoch ist ein mäßiger Fichtenanteil erhalten geblieben, der in der etwas trockeneren Ausbildung am zur Almfläche der Blumaueralm hin auslaufenden Rücken am höchsten ist. Unterhalb des Ziehweges stockt bis zum alluvial beeinflussten Bachufer (Bach nur temporär bis episodisch wasserführend) ein lichter jüngerer Bestand von Esche, Berg-Ahorn und Berg-Ulme, der als initiale Phase eines Eschen-Berg-Ahornwaldes aufgefasst werden kann. Insgesamt ein deutlich forstlich überprägter, aber noch naturnaher Bestand.

UF 8 Blumauer Alm - Fichtenforst

Teil einer jüngeren Aufforstungsflächen mit einzelnen Überhältern am Mittel- bis Unterhang. Die Flächen wurden sehr locker mit Fichte und etwas Lärche aufgeforstet. Lokal findet sich etwas dichtere Buchenverjüngung, die unter Schirm im Randbereich zu den westlich angrenzenden Schlägen aufgewachsen sein dürfte.

UF 9 Blumauer Alm - Almwiese

Weidefläche der Blumaueralm mit ausgedehnten über weite Strecken recht einheitlich ausgebildeten Magerweiden. In einigen Randbereichen mit Verbrachungstendenzen. Viele Steine bieten geeignete Nisthabitate für Ameisen.

UF 10 Gamskar Urwaldverdachtsfläche

Äußerst naturnaher Fichtenbestand auf Felssturzgelände mit artenreichem, moosreichem Unterwuchs auf großteils flachgründigem Boden. Im Nebenbestand Buche, vereinzelt Lärche und sehr spärlich Tanne. Gegen den Oberhang zu lichter werdend mit kleinen Hochstaudenflur-Fragmenten, und höheren Anteil an Berg-Ahorn. Insgesamt äußerst naturnaher urwaldartiger Bestandscharakter und auch aus überregionaler Sicht äußerst hochwertige Biotopfläche. Ein Teil des Bestandes befindet sich zur Zeit allerdings aufgrund von Borkenkäferbefall im Zusammenbruch. Der Standort ist eher luftfeucht und es kommt zu ausgeprägter Kaltluftseebildung und Temperaturumkehr

UF 11 Gamskar Naturnaher Mesophiler Buchenwald

Nördlich der Zaglbauernalm findet sich Mesophiler Buchenwald unterschiedlicher Ausprägung. Der Bestand im östlichen Teil und oberhalb der Schutthalden des Gamskares, der über anstehendem Kalkfels stockt, besteht in talnäheren Bereichen beinahe ausschließlich aus Buchen (Abb. 37). In höheren Lagen wird er lückiger und es sind mehr Fichten beigemischt. Ebenso im Randbereich zur Zaglbauernalm, Am Fuße der Schutthalden des Gamskares zieht sich hingegen einen älterer Buchenwald mit höherem Fichtenanteil entlang.

UF 12 Gamskar Forst

Junge Mischaufforstung von Fichte und Lärche im Stangenholzstadium: Die Gehölze sind jeweils lokal dominant. Der obere Hangteil ist flacher mit reichlich Fichte und Reitgras-Fluren, im unteren Hangteil im Bergsturzgelände findet man zum Teil einen höheren Lärchenanteil und zerstreut auch Laubgehölze..

UF 13 Zaglbaueralm Forst

Mehrere ältere Fichtenbestände im Bereich der Zaglbauernalm: Zum Teil mehr oder weniger lichte, beweidete Forstflächen unterschiedlichen Bestandsalters (schwaches bis mittleres

Baumholz) mit kleinen Lichtungen und dicht geschlossenem Baumbestand am Einhang zum Sulzgraben. Im Bereich des Weidegeländes ist eine Naturverjüngung ohne Zäunung ausgeschlossen.

UF 14 Zaglbauernalm Almwiese

Die vor allem im oberen Hangabschnitt magere Almweide der Zaglbauernalm zeigt vor allem in Randbereichen und an flachgründigen Stellen um Felsen Verbuschungstendenzen. Der untere Hangabschnitt ist als frischer einzustufen. Stellenweise durch starken Viehtritt beeinträchtigt.

UF 15 Rotgsol Almwiese

Bei dieser Fläche handelt es sich um ein relativ flaches Almgelände in Plateaulage, das über weite Strecken von Braunlehmen überzogen ist. Über diesen tiefgründigen Böden mit frischen Standortbedingungen dominieren artenarme, über weite Strecken von der Rasen-Schmiele dominierte Fettweiden. Vereinzelt sind feuchte Staudenfluren und verarmte Bürstlingsrasen eingestreut. Diese Fläche wurde begangen um Zusatzinformationen zum Artenspektrum des Nationalparks zu erhalten.

UF 16 Geißlucke Urwaldverdachtsfläche

Buchen-Fichten-Tannen-Urwaldrest an der Nord-Abdachung des Kammes zwischen Trämpl und Alpstein. Im wesentlichen in Ober- u. Mittelhangposition ausgebildet. Das Bestandsalter liegt mindestens bei 350 bis 400 Jahren. Im oberen Bereich dominieren Buche und Fichte zu etwa gleichen Teilen. Im steilen, teils von Blaiken durchsetzten Mittelhang, findet man einen typischen Kalk-(Fichten-)Buchen-Tannenwald, in dessen Unterwuchs das Berg-Reitgras dominiert. Weiter nach unten, am flacheren unteren Teil des Mittelhangs, stockt dann ein mesophiler Buchenwald. Der Bestand weist ein kühleres Kleinklima auf, nur im Osten kommen auch Wärmezeiger vor. Im Gesamtbestand ist die Fichte derzeit deutlich im Rückgang, auch sehr alte Bäume sterben vielfach ab. Aufgrund der unterschiedlichen Exposition und Lokalklimas zu den anderen Urwaldverdachtsfällen von besonderem Interesse für die Fragestellungen.

UF 17 Geißlucke Forst

Am Mittel- bis Unterhang der Nordabdachung des Alpsteins gelegene, großflächige Fichtenforste unterschiedlichster Altersklassen. Sie setzen sich aus verschiedenen Anteilen zusammen. Zwischen Brunnlucken und Gaislucken, im oberen Einzugsbereich des Ebenforstbaches am linken und rechten Einhang eines temporär etwas Wasser führenden Seitenarmes liegt eine eher junge Fichtenaufforstung mit bemerkenswert reichlich und stellenweise fast ebenbürtiger Buchen-Naturverjüngung. Vereinzelt findet man auch Tannenverjüngung

Der Fichtenforst am Unterhang der Nordeinhänge des Alpsteines wird von Baumholz dominiert. Vor allem an den Grabenrändern mit reicher Fichtenverjüngung und einem geringem Anteil an standortgerechten Gehölzen (Buche und Tanne). Im oberen steileren Teil befinden sich zum Teil etwas sickerfeuchte Bereiche, und die Altersklassen weisen eine größere Streuung auf. Diese Bestände dürften von Natur aus einen höheren Fichtenanteil aufgewiesen haben. Hangwärts schließen, getrennt durch eine kleinflächige Vernässung, Fragmente von Block-Fichtenwald an. Die Bestände am Unterhang weisen, abgesehen von der Fichtenverjüngung, eine homogene Altersstruktur auf.

UF 18 Alpstein Forst

Mehrere Teilflächen von älteren Fichtenforsten an den Südeinhängen des Kammes Große Rabenplan - Alpstein. Es handelt sich um lückige Fichtenbestände mit dominierend stärkerem

Baumholz bis Altholz, z.T. bedingt durch die Verjüngungssituation mit ausgeprägter Rottestruktur, die Buche ist aber dennoch in den einzelnen Teilbereichen in unterschiedlicher Art (zum Teil Einzelbäume, zum Teil Buchengruppen) beigemischt. In den Bestandslücken finden sich Fragmente von mesischen Kalkmagerrasen mit Waldelementen und Arten der Säume, vereinzelt auch der Schlagvegetation.

UF 19 Luchsboden Almwiese

Almweide am Kamm südlich des Alpsteines. Es handelt sich um eine Weidefläche in mäßig steilem Gelände mit einem Mosaik aus zum Teil äußerst kurz abgefressenen Rotschwengel-Kammgras-Magerweiden und überwiegend äußerst artenarmen, auch an Charakterarten verarmten Bürstlingsrasen, die kaum noch gefressen werden. Größere Anteile sind schon versauert.

UF 20 Feuerwald Naturnaher Wald

Naturnaher, in seiner Artengarnitur möglicherweise beeinflusster Buchen-Mischwald, der in Kammnähe mit zunehmender Mächtigkeit der Moderhumuslage in einen Hochlagen-Fichtenwald über stark versauerten Böden übergeht. Die Kammlage ist dem Wetter stark ausgesetzt. Der mesophile Buchen-Mischwald ist Fichten-dominiert, Rottestrukturen sind charakteristisch. Modellhaft ist hier eine mehr oder weniger naturnahe Situation in Kammlage erhalten, wobei freilich anzunehmen ist, dass im Buchenwald der Fichtenanteil, der über 50% erreicht, infolge forstlicher Einflüsse oder wegen ehemaliger Waldweide erhöht ist. Der Hochlagen-Fichtenwald in Kammnähe wurde großflächig vom Borkenkäfer zum Absterben gebracht.

UF 21 Feuerwald Forst

Älterer Fichtenforst am Südhang des Kammes Große Rabenplan - Alpstein. Es handelt sich um lückige Fichtenbestände mit dominierend stärkerem Baumholz bis Altholz, zum Teil bedingt durch die Verjüngungssituation mit ausgeprägter Rottestruktur. Die Buche ist aber dennoch in den einzelnen Teilbereichen in unterschiedlicher Art (zum Teil Einzelbäume, zum Teil Buchengruppen) beigemischt. In den Bestandslücken finden sich Fragmente von mesischen Kalkmagerrasen mit Waldelementen und Arten der Säume, zum Teil auch der Schlagvegetation. Im Gegensatz zum Nordeinhang dieses Raumes handelt es sich trotz des naturnahen Eindruckes wohl um Fichtenforste.

UF 22 Trämpl Naturnaher Fi-Ta-Bu-Wald

Hier handelt es sich um Restflächen der ursprünglichen Bestockung des Trämpl-Südhanges. Oberhalb der kleinen Weidefläche an der Schaumbergstraße stockt ein Fichtenreicher Buchen-Tannen-Mischwald über einem relativ flachgründigen, durch Einzelfelsen gegliederten Einhang. Getrennt durch die Schlagfläche findet sich am Gipfelaufbau des Trämpl ein Rest eines Steilhang-Fichtenwaldes in Sonnlage. Im Osten schließt ein Buchenreicher Bestand an, der als kleine Restfläche im Bereich einer kleinen Wandbildung stockt. Insgesamt ein durch Weidegang und randliche Auflichtung beeinflusster naturnaher Bestand.

UF 23 Trämpl Forst

Gegen die Forststraße findet man einen etwas jüngeren Fichtenforst mit geringem, lokal auch mäßigem Buchenanteil auf felsdurchsetztem Einhang. Der Bestand ist über weite Strecken sehr lichtarm, daher auch lokal sehr unterwuchsarm, das Lichtklima reicht für das Aufkommen der Buchenverjüngung nicht aus. In der gesamten Fläche findet Weidegang statt. Weiter oben schließt eine ebenfalls nicht sehr alte Aufforstungsfläche mit Fichten und Lärchen an, auf der Buchen als Überhälter stehen gelassen wurden.

UF 24 Trämpl Schlagfläche

Hierbei handelt es sich um ein ältere Schlagfläche aufgrund von Borkenkäferbefall ohne Gehölzaufforstung. Die Wiederbewaldung erfolgt nur langsam. Obwohl die Schlägerung schon mehr als 20 Jahre aus ist gibt es nur wenig Verjüngung auf der stark vergrasteten Fläche. Die wenigen Fichten und Buchen sind noch nicht ganz mannshoch.

UF 25 Schaumbergalm Almfläche

Almfläche der Vorderen Schaumbergalm mit reichhaltigem Biotopmosaik und außerordentlich artenreicher Vegetation. Mehrere markante Einzelbäume und Baumgruppen sowie ein Flurgehölz strukturieren das Gelände, die Baumgruppen und das Feldgehölz finden sich an felsdurchsetzten Hangpartien, sie werden von der Fichte dominiert.

UF 26 Schaumbergalm Fichtenforst

Im oberen Teil handelt es sich um einen jüngerer Fichtenforst mit geringem, lokal auch mäßigem Buchenanteil auf felsdurchsetztem Einhang. Der Unterwuchs lässt mesische, nur schwach versauerte Verhältnisse erkennen, eine der dominanten Arten ist das Rundblatt-Labkraut, üblicherweise ein Tannen-Begleiter, obwohl die Tanne nur punktuell vorkommt. Der Bestand ist über weite Strecken sehr lichtarm, daher auch lokal sehr unterwuchsarm, das Lichtklima reicht für das Aufkommen der Buchenverjüngung nicht aus. In der gesamten Fläche findet Weidegang statt. Daran schließt gegen den Unterhang ein älterer Fichtenforst an, der ebenfalls auf der ganzen Fläche beweidet wird, und stellenweise auch stark vernässt ist. Dieser Anteil war früher größer, wurde aber vom Borkenkäfer befallen und großflächig geschlägert (Abb. 46 - 49).

UF 27 Schaumbergalm Schlagfläche

Schlagfläche auf dem Standort eines älteren Fichtenforstes (siehe oben). Die Schlagflur dominiert noch nicht sehr stark.

UF 28 Scheiterkogel Borkenkäferfläche

Großflächiger reiner Fichtenforst im Baumholzstadium am Nordhang des Scheiterkogels. Der Bestand ist relativ geschlossen, wegen der günstigen Bodenverhältnisse aber dennoch relativ unterwuchsreich. Bis auf eine kurze Buchenreihe am Bestandesrand zur Schaumbergalm kommen keine Laubgehölze im Bestand vor. Der Forst wurde bereits einmal vorgelichtet und große Teile sind durch Borkenkäferbefall abgestorben. Im unteren Hangbereich finden sich zur Zeit noch lebende Fichten in größerer Anzahl.

UF 29 Scheiterkogel Naturnaher Fi-Ta-Bu-Wald

Hier handelt es sich um den oberen Teil eines großen zusammenhängenden Buchenwald im Bereich der südost- bis südwestexponierten Talflanken des Kameradschaftsgrabens. Gegen den Oberhang zu ist den Beständen die Tanne zunehmend beigemischt, bis in den Lagen oberhalb des Steiges von der Forststraße zur Hinteren Schaumbergalm am Scheiterkogel ein Fichten-Tannen-Buchenwald stockt. Trotz des geringen Bestandsalters und trotz der in größeren Teilen doch recht homogenen Bestandsstruktur hochwertiger Biotopbestand, nicht zuletzt auch wegen der relativ großen Flächengröße und wegen der Ensemblewirkung mit den angrenzenden naturnahen Biotopflächen

UF 30 Kohlersgraben Urwaldverdachtsfläche

Diese Urwaldverdachtsflächen mit mesophilem Buchenwald befinden sich im westlichen Teil des Kohlersgrabens. Die Flächen sind großteils ost- bis südostexponiert und befinden sich zwischen 700 und 950 Höhenmetern. Es handelt sich um hochwertige Buchen-dominierte Naturwaldbestände, die von wärmeliebenden Fels-Biotopkomplexen durchzogen sind. Den

Buchenwäldern sind über etwas mächtigeren Böden neben Esche und Berg-Ahorn teils auch Tanne oder Berg-Ulme beigemischt (v.a. an den steilen Schluchteinhängen).

UF 31 Kohlersgraben Naturnaher mesophiler Buchenwald

Dieser naturnahe mesophile Buchenwald ist Teil eines Biotopensembles der Südeinhänge des Kohlersgrabens. Der Buchenwald wird durch zwei schmale Fichtenstreifen unterteilt (UF 32), ist mäßig bis sehr steil geneigt und großteils nach Südost bis Süd ausgerichtet. Im Osten des Kohlersgrabens, am südexponierten Einhang, finden sich auf flachgründigen Standorten Seggen-Trockenhang-Buchenwald-Fragmente, die in Hangrichtung von langgestreckten Grasfluren gegliedert werden. Nach Westen zu, im Unterhang des Altreliefrestes des Schallhirtbodens finden sich mehr oder weniger geschlossene mesophile Buchenwälder mit mäßigem autochthonem Anteil an Fichte und regelmäßig beigemengter Esche. Der Altersaufbau ist recht heterogen, auffallend sind Verjüngungsinselfen, zum Teil in ehemaligen Terminalphasen. Insgesamt handelt es sich um einen heterogenen und artenreichen Biotopkomplex mit teilweise bemerkenswertem Artenbestand, und mit vor allem im Bereich der Wälder sehr naturnahem Bestandesaufbau.

UF 32 Kohlersgraben Forst

Hier handelt es sich um zwei unterschiedliche Ausprägungen von Fichtenforsten. Im westlichen Teil sind es ehemalige Aufforstungsflächen, in denen in großen Teilen eine starke Naturverjüngung aufgekommen ist. Dennoch handelt es sich zum überwiegenden Teil noch um Forstflächen, obwohl die Fichte großflächig entweder durch Lichtkonkurrenz, oder aber auch durch Borkenkäferbefall am Absterben ist. Der Laubholzanteil ist lokal stark schwankend, erreicht in einem Großteil der Fläche im Mittel bis 50%, nur sehr kleinflächig haben die Buchen die Fichten überwachsen und dominieren, während die Fichten unter Schirm absterben. Die beiden weiter östlich gelegenen Fichtenforststreifen sind noch im Stangenholzalder und besitzen, wahrscheinlich aufgrund der umgebenden Buchenbestände, eine erhebliche Buchenverjüngung.

UF 33 Schallhirtboden Forst

Die großflächigen Altersklassen-Fichtenforste nördlich des Bereichs Ebenforst sind in unterschiedlichen Ausprägungen vorhanden. Es handelt sich durchwegs um fichtendominierte mehr oder weniger ältere Forste mit Ausnahme der östlichen Randbereiche, in denen die Buche bis max. 40% Anteile an der Baumschicht erreicht und damit ein deutlich naturnäheres Waldbild vermittelt.

UF 34 Brandfläche Hagler inkl. Aufstieg

Durch einen Brand im Jahr 2003 entstandene Freifläche. Bisher hat noch keine Wiederbewaldung eingesetzt, sondern eine starke Verkarstung des Bereiches. Wahrscheinlich wird sich dort niemals wieder Wald etablieren. Seit dem Brandereignis werden dort mittels Barberfallen faunistische Erhebungen durchgeführt.

UF 35 Almwiese Stöfflalm:

Aufgelassene Alm auf knapp 1000 m Seehöhe. Auch hier fand keine Nestsuche statt, aber seit 2011 eine durchgängige Erhebung durch Barberfallen.

UF 36 Uferbereich Sitzenbach:

Schotterfläche des Uferbereichs des Sitzenbaches unterhalb der Stöfflalm auf 900 m. Auch hier fand keine Nestsuche statt, aber seit 2011 eine durchgängige Erhebung durch Barberfallen.

UF 37 Dolinen-Plateau am Hohen Nock

Auch hier fand keine Nestsuche statt, aber seit 2006 eine regelmäßige Erhebung der epigäischen Fauna durch Barberfallen

5. Ergebnisse

5.1. Aktuelles Artenspektrum des Nationalparks

Gattung	Art	Handfang	Barberfallen
<i>Camponotus</i>	<i>herculeanus</i>	X	X
<i>Camponotus</i>	<i>ligniperda</i>	X	X
Formica	<i>aquilonia</i>	X	X
<i>Formica</i>	<i>cunicularia</i>	X	
Formica	<i>exsecta</i>	X	X
<i>Formica</i>	<i>fusca</i>		X
<i>Formica</i>	<i>fuscocinerea</i>		X
<i>Formica</i>	<i>lemanii</i>	X	X
Formica	<i>lugubris</i>	X	X
Formica	<i>polyctena</i>	X	
Formica	<i>rufa</i>	X	X
Formica	<i>sanguinea</i>	X	X
Formica	<i>truncorum</i>	X	
<i>Lasius</i>	<i>brunneus</i>	X	X
<i>Lasius</i>	<i>flavus</i>	X	X
<i>Lasius</i>	<i>fuliginosus</i>		X
<i>Lasius</i>	<i>meridionalis</i>		X
<i>Lasius</i>	<i>mixtus</i>		X
<i>Lasius</i>	<i>niger</i>	X	X
<i>Lasius</i>	<i>platythorax</i>	X	X
<i>Lasius</i>	<i>sabularum</i>		X
<i>Lasius</i>	<i>umbratus</i>		X
<i>Leptothorax</i>	<i>acervorum</i>	X	X
<i>Manica</i>	<i>rubida</i>	X	X
<i>Myrmica</i>	<i>lobicornis</i>		X
<i>Myrmica</i>	<i>lobulicornis</i>	X	X
<i>Myrmica</i>	<i>rubra</i>		X
<i>Myrmica</i>	<i>ruginodis</i>	X	X
<i>Myrmica</i>	<i>sabuleti</i>	X	
<i>Myrmica</i>	<i>scabrinodis</i>	X	X
<i>Myrmica</i>	<i>sulcinodis</i>	X	X
<i>Stenamma</i>	<i>debile</i>		X
<i>Temnothorax</i>	<i>nigriceps</i>	X	X
<i>Temnothorax</i>	<i>tuberum</i>	X	
<i>Tetramorium</i>	<i>alpestre</i>	X	

Tab. 5: Artenliste der im Rahmen der Untersuchung festgestellten Ameisenarten inklusive der Fangmethode, die Hügel bauenden Waldameisen sind fett hervorgehoben

Im Zuge der Untersuchung konnten durch Handfang im Rahmen dieser Untersuchung und den Einsatz von Barberfallen über einen längeren Zeitraum (vgl. Kapitel 3) bisher 35 Arten mit Sicherheit nachgewiesen werden. Bei 19 Arten gelang der Nachweis anhand beider Methoden, 6 Arten wurden nur durch den Handfang und 10 Arten nur durch Barberfallen festgestellt (siehe Tabelle 5).

Die Barberfallen erweiterten das Artenspektrum noch einmal beträchtlich, da einerseits Lebensräume untersucht wurden, die im Rahmen der Erhebungen dieser Studie nicht bearbeitet worden wären und weil mit dieser Methode auch Geschlechtstiere und Arbeiterinnen versteckt lebender Arten gefangen werden konnten. Geschlechtstiere geben allerdings keinen Hinweis ob eine Art auch wirklich in dem Lebensraum etabliert ist, in dem sie in die Falle gegangen ist. Koloniegründungen scheitern oft und deshalb sind nur Arbeiterinnen ein sicherer Nachweis für eine Besiedlung. Allerdings sind Geschlechtstiere ein Beweis für die Anwesenheit der Art im Nationalpark Kalkalpen. Genauere Details zu den gefangenen Arten und Hinweise auf Ergebnisse entsprechend der Fragestellung des Projektes werden weiter unten behandelt.

Zusätzlich waren im Barberfallenmaterial einige Hymenopteren aus den unterschiedlichsten Familien (v.a. Diapriidae, Bethyridae und Cynipidae) enthalten. Außerdem wurde ein Weibchen von *Mutilla marginata* und als Besonderheit ein weibliches Exemplar der Art *Embolemus rudii* nachgewiesen. Diese Art wurde bisher in Österreich nur sehr selten gefunden. Die letzten Nachweise liegen auch schon länger zurück. Aufgrund der Seltenheit der Art ist leider nur wenig über die Lebensweise bekannt. Eine gewisse Beziehung zu Ameisen wird durch Funde in Ameisennester vermutet.

Erwähnenswert sind auch die Nachweise von *Lasius sabularum*, *Tetramorium alpestre* und *Myrmica lobulicornis*. Bei diesen Arten handelt es sich um Erstnachweise für Oberösterreich was die Artenzahl der freilebenden Ameisen in Oberösterreich auf 80 erhöht (AMBACH 2009a). Beide Arten wurden erst in den letzten Jahren neu beschrieben bzw. wieder eingeführt und ihre Anwesenheit im alpinen Bereich Oberösterreichs war zu erwarten. Allerdings konnten sie bisher trotz Nachsuche noch nicht gefunden werden.

5.2. Die Hügel bauenden Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

5.2.1. Allgemeine Informationen

Normalerweise wird unter dem Begriff der Hügel bauenden Waldameisen die *Formica rufa*-Gruppe verstanden. Zu dieser Artengruppe zählen in Österreich sieben Arten (*Formica aquilonia*, *Formica lugubris*, *Formica paralugubris*, *Formica pratensis*, *Formica polycтена*, *Formica rufa* und *Formica truncorum*). Mit Ausnahme von *Formica truncorum* sind die Arten einander sehr ähnlich und zeichnen sich beim Bau ihrer Nester dadurch aus, dass sie oberirdische Materialhügel anlegen.

Ähnliche Nester baut *Formica exsecta*, die zur *Coptoformica*-Gruppe gehört. Als gemeinsames Merkmal der Gruppe besitzen diese Arten einen eingekerbten Hinterkopf (vgl. Abb. 28). Das Material des Hügels besteht allerdings aus feinerem Material, als das der *Formica rufa*-Gruppe. Auch diese Art wurde als Zielart in die Erhebungen mit einbezogen.

Für den Weiterbestand auf einer gestörten Fläche und für die Wiederbesiedlung neuer Flächen ist die Vermehrungsbiologie der Arten ein entscheidender Faktor. Alle oben angeführten Arten sind nicht zu einer selbstständigen Koloniegründung befähigt. Sie vermehren sich entweder durch sozialparasitische Koloniegründung oder durch Zweignestbildung (vgl. AMBACH 2009b).

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

Bei der sozialparasitischen Koloniegründung suchen die weiblichen Geschlechtstiere nach dem Schwarmflug und einer erfolgten Begattung Nester von Arten der *Serviformica*-Gruppe (im Gebiet *Formica cunicularia*, *Formica fusca* und *Formica lemani*). Sie dringen in diese ein, übernehmen dort die Rolle der Königin und über kurz oder lang entsteht nach einer Phase in der sowohl Arbeiterinnen der Wirtsart als auch der Waldameisenart im Volk vorhanden sind ein reines Waldameisennest mit nur einer Königin (Monogynie). Diese Strategie verfolgen im Gebiet *F. lugubris*, *F. rufa*. und *F. exsecta*. Bei Letzterer ist allerdings auch die nachfolgende Strategie oft ausgebildet.

Für die Zweignestbildung muss das Volk mehrere Königinnen besitzen (Polygynie). Dies entsteht dadurch, dass entweder gar kein Schwarmflug mehr stattfindet und die weiblichen Geschlechtstiere gleich am Nest begattet werden oder durch Adoption von begatteten Weibchen nach dem Schwarmflug. Hat so ein polygynes Nest eine bestimmte Volksstärke erreicht und sind geeignete Neststandorte im Umfeld vorhanden, kann es zu Nestteilungen kommen. Das heißt ein Teil der Arbeiterinnen übersiedelt mit Königinnen und Brut auf einen neuen Standort und etabliert dort ein zusätzliches Nest. Auf diese Art können sukzessive große Nestverbände entstehen.

Diese Art der Verbreitung ist bei *Formica aquilonia*, *Formica polycytena* und eben auch *Formica exsecta* ausgeprägt. Sie hat allerdings den Nachteil, dass Standorte, die durch große, für eine Nestanlage ungeeignete Flächen von Vorkommen der Art entfernt und isoliert sind, nicht besiedelt werden können. Forstliche Maßnahmen und Katastrophenereignisse können auf diese Weise Populationen aufspalten und zu unbesiedelten Bereichen führen, obwohl vorher ein guter Bestand vorhanden gewesen ist. Dies dürfte bei der im Flachland vorkommenden *F. polycytena* in bestimmten Bereichen unseres Bundeslandes der Fall gewesen sein.

In diesem Zusammenhang muss auch der Begriff Polydomie noch genauer erläutert werden. Darunter wird generell verstanden, dass Zweignester gebildet werden. Allerdings müssen diese Nester keine Königinnen enthalten, sondern nur Arbeiterinnen und Larven (ELLIS und ROBINSON 2014). Dadurch wird der Begriff, der früher nur vollständige Völker mit Arbeiterinnen, Brut und Königinnen umfasst hat, so weit ausgedehnt, dass auch monogyne Arten polydome Verbände aufbauen können, was auch oft der Fall ist. Der Sinn einer solchen Strategie ist eine bessere Ausnutzung eines Lebensraumes durch ein einziges oder wenige Völker. Bereiche, die vielleicht kein vollständig entwickeltes Nest ernähren könnten, können trotzdem genutzt werden.

5.2.2. Die Hügel bauenden Waldameisen der Untersuchungsflächen

Im Zuge der Begehungen mittels Streifentransekten wurden auf den Untersuchungsflächen 311 Nester von 5 Arten Hügel bauender Waldameisen festgestellt (Abb 15). Neben den Arten der *Formica-rufa*-Gruppe (*Formica aquilonia*, *Formica lugubris*, *Formica polycytena*, *Formica rufa* und *Formica truncorum*) wurde auch eine Art der *Coptoformica*-Gruppe (*Formica exsecta*) mit in die Nestsuche mit einbezogen. Die mit Abstand häufigste Art im Untersuchungsgebiet ist *Formica aquilonia* (231 Nester). *Formica polycytena* und *Formica rufa*, zwei Arten des Tieflandes wurden mit nur jeweils einem Nest nachgewiesen.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

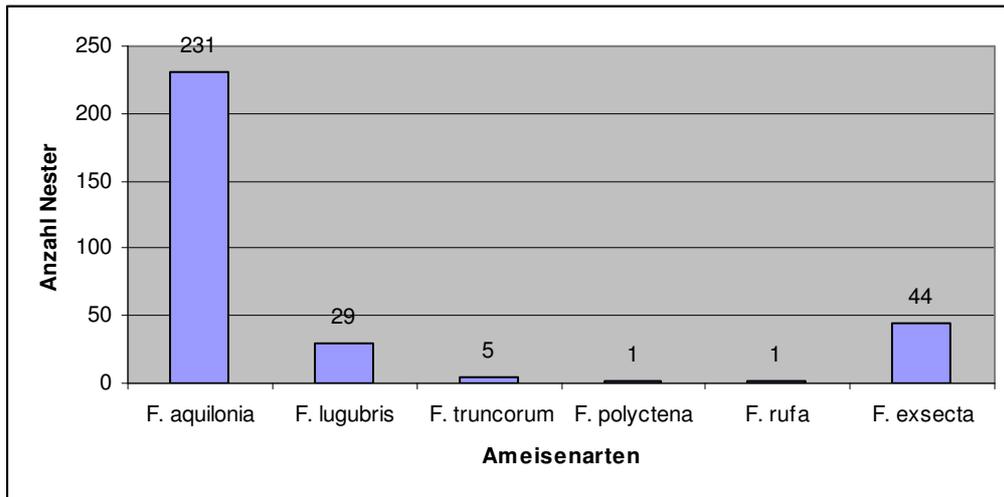


Abb. 15: Anzahl der Nester der Waldameisenarten im Untersuchungsgebiet

In den nachfolgenden Abbildungen 16 bis 19 wird die Verbreitung der Arten im Untersuchungsgebiet und ihre Verteilung auf die einzelnen Nutzungstypen kartographisch dargestellt. Auf die Besonderheiten der Besiedlung der einzelnen Nutzungs- und Biotoptypen durch die Hügel bauenden Waldameisen wird in Kapitel 5.3. genauer eingegangen.

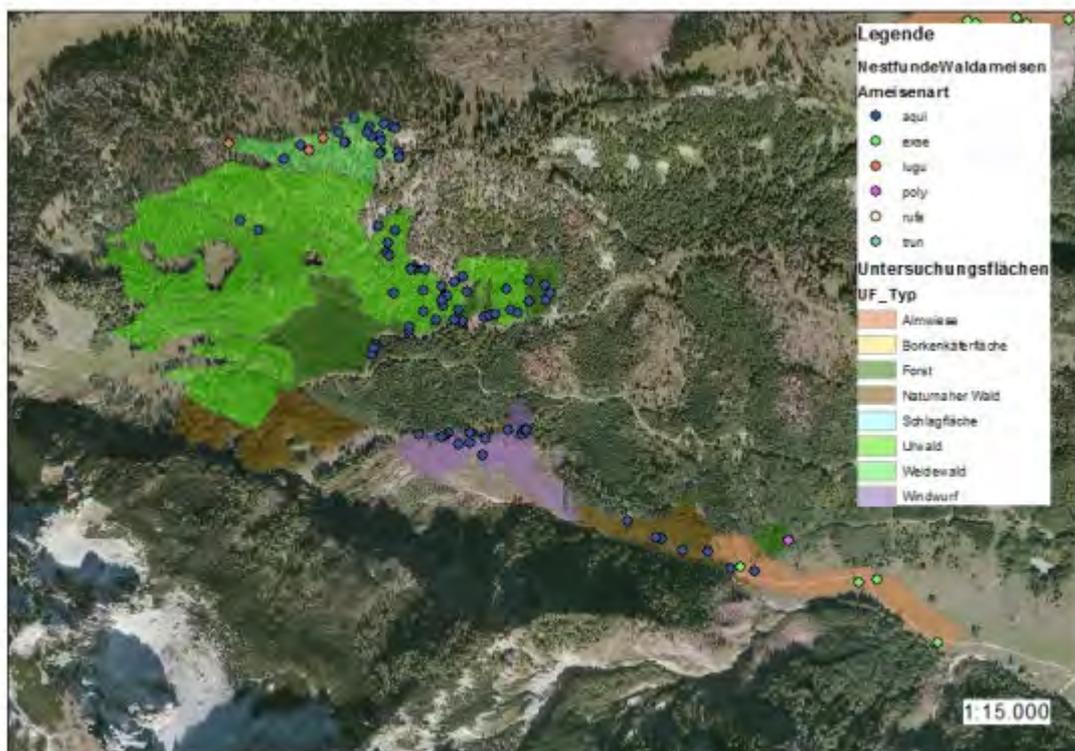


Abb. 16: Waldameisennester im Bereich Zwielauf (aqui=*F. aquilonia*, exse=*F. exsecta*, lugu=*F. lugubris*, poly=*F. polycytena*, rufa=*F. rufa*, trun=*F. truncorum*)

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

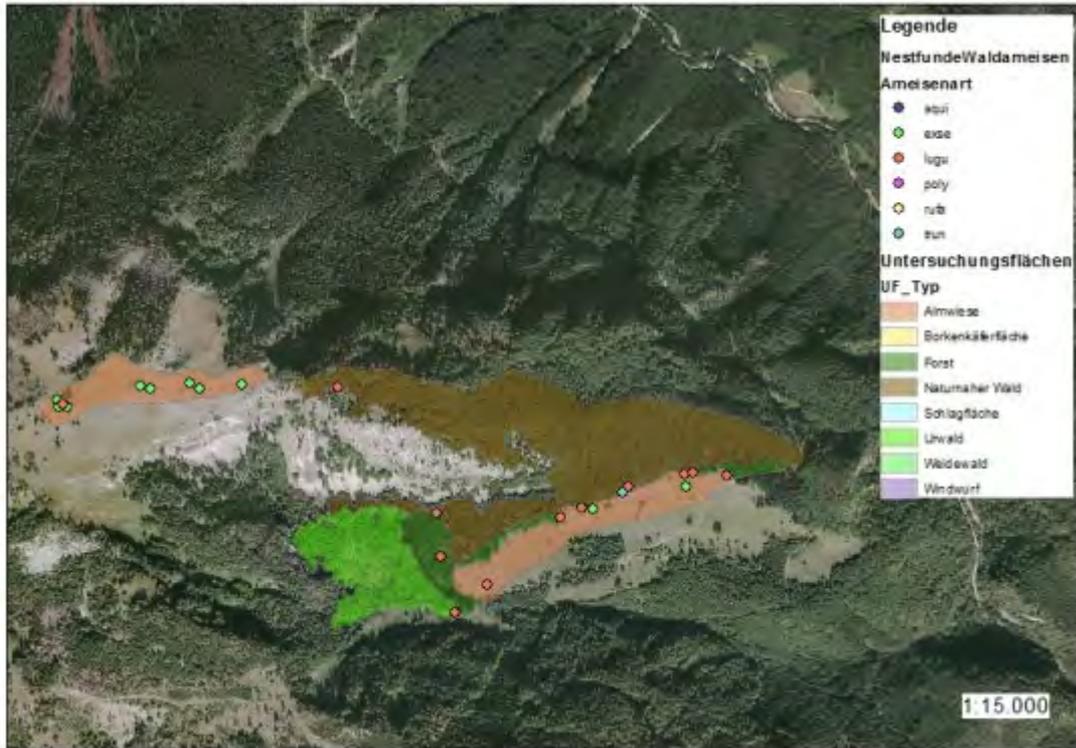


Abb. 17: Waldameisennester im Bereich Gamskar (aqui=*F. aquilonia*, exse=*F. exsecta*, lugu=*F. lugubris*, poly=*F. polyctena*, rufa=*F. rufa*, trun=*F. truncorum*)

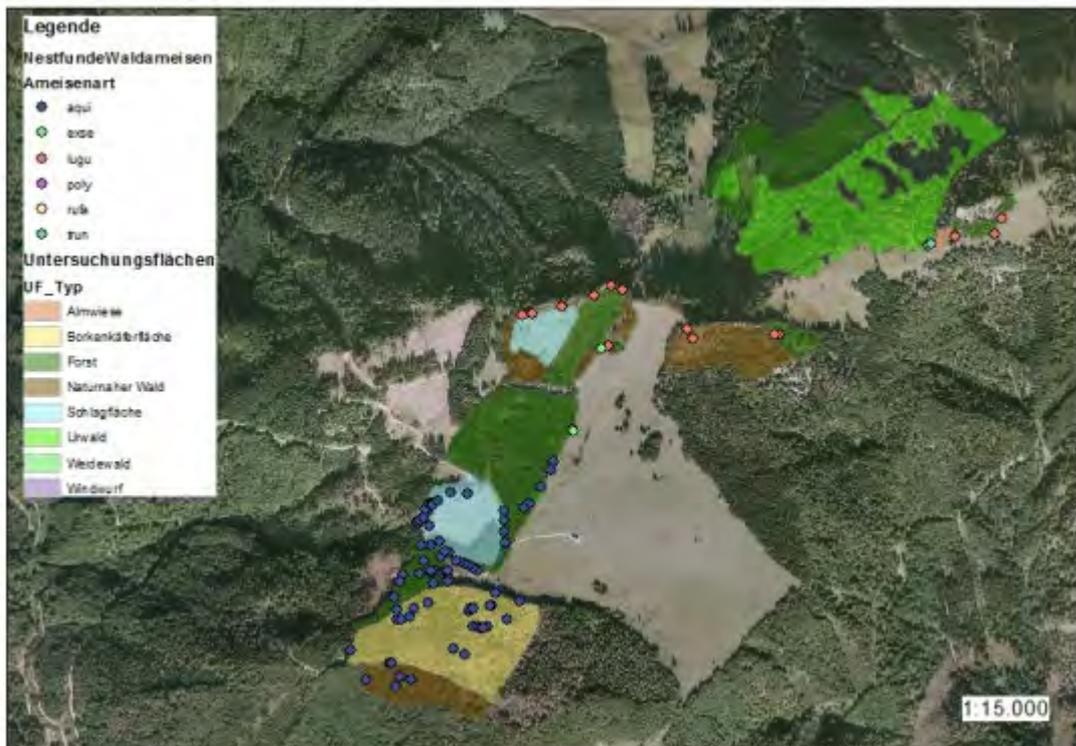


Abb. 18: Waldameisennester im Bereich Geißlucke (aqui=*F. aquilonia*, exse=*F. exsecta*, lugu=*F. lugubris*, poly=*F. polyctena*, rufa=*F. rufa*, trun=*F. truncorum*)

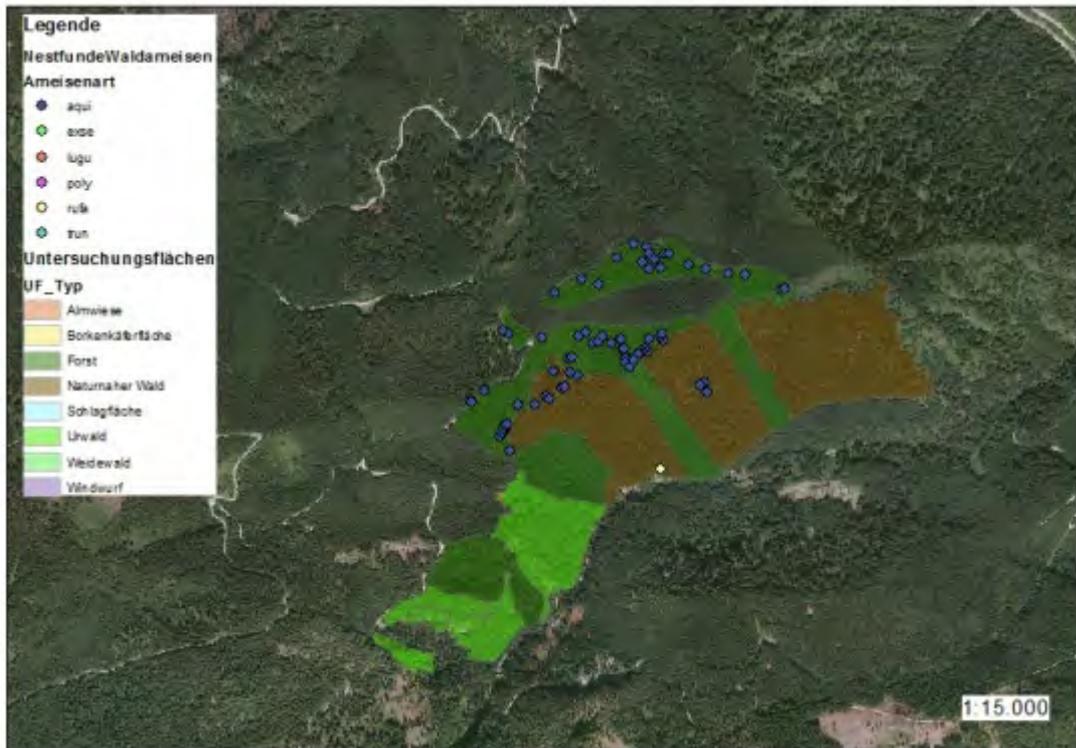


Abb. 19: Waldameisennester im Bereich Kohlersgraben (aqui=*F. aquilonia*, exse=*F. exsecta*, lugu=*F. lugubris*, poly=*F. polyctena*, rufa=*F. rufa*, trun=*F. truncorum*)

5.2.3. *Formica aquilonia* YARROW 1956 (Schwach beborstete Gebirgswaldameise)



Abb. 20: Straße von *Formica aquilonia*

F. aquilonia hat ein boreomontanes Verbreitungsgebiet und ist in den Waldgebieten der Ostalpen eine Schlüsselart der höheren Lagen. Die Nester sind meist hoch polygyn und oft auch polydom (SEIFERT 2007, ELLIS und ROBINSON 2014) und befinden sich bevorzugt in reiferen Waldlebensräumen (PUNTTILA 1996). Die Art kann auf günstigen Standorten sehr nestreiche Kolonien aufbauen. Die größte Kolonie in Mitteleuropa befindet sich in der Tschechischen Republik im Blansker Wald und umfasst etwa 1070 Nester auf 3 km² (SEIFERT 2007) In Österreich ist sie mit Ausnahme von Vorarlberg, wo sie an ihre westliche

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

Verbreitungsgrenze stößt, die häufigste Gebirgswaldameise. In Oberösterreich kommt die Art sowohl im Alpenraum als auch im Mühlviertel vor.

Die Verbreitung erfolgt beinahe ausschließlich durch Zweignestbildung. SEIFERT (2007) weist darauf hin, dass eine sozialparasitische Koloniegründung bei rezenten Populationen bisher noch nicht nachgewiesen worden ist, räumt allerdings ein, dass ein gänzlich Fehlen dieser Strategie die aktuelle Verbreitung der Art nicht erklären kann. WAGNER (2010) vermutete bei einem kleinen, unter einem Stein angelegten Nest ohne Hügel eine sozialparasitische Koloniegründung bei *Formica lemani*, Arbeiterinnen der vermeintlichen Wirtsart fehlten jedoch.

Durch die Bevorzugung der Vermehrung durch Nestteilungen können für *Formica aquilonia* großflächige Veränderungen des Lebensraums aufgrund von Holznutzung oder Katastrophenereignissen nur schwer überwindbare Lücken im Verbreitungsgebiet hervorrufen. Die Straßen zwischen den Nestern oder zu ertragreichen Nahrungsbäumen haben oft eine Länge von 60m und mehr und sind sehr stark belaufen. Sie waren oft die einzige Möglichkeit, die im Unterwuchs verborgenen Nester auf der Windwurffläche zu finden. Sehr oft sah man auf diesen Transport von Arbeiterinnen und Larven, was ein Hinweis auf polydome Nestverbände ist (ELLIS und ROBINSON 2014).



Abb. 21: Großes Nest von *Formica aquilonia* am Schallhirtboden

Formica aquilonia ist die häufigste Waldameisenart im Untersuchungsgebiet. Die 231 Nester wurden in beinahe allen Lebensraumtypen, sowohl im Bestandesinneren als auch am Waldrand gefunden (vgl. Kap. 5.3. und 5.4.). Nur im Bereich Gamskar konnte kein einziges Nest festgestellt werden. Die höchsten Dichten und die größten Nester wurden in Forstbereichen nachgewiesen. Ein sehr dichtes Vorkommen mit besonders großen Nestern (vgl. Abb 21) wurde am Schallhirtboden gefunden. Die Vorkommen im Umfeld der Schaumbergalm, wo durch Borkenkäferbefall mit teilweise großflächigen Schlägerungen enorme Veränderungen im Lebensraum der Ameisen stattgefunden haben, geben Hinweise darauf, wie die Art mit diesen Herausforderungen umgehen kann (vgl. Kapitel 5.3. und Diskussion).

5.2.4. *Formica lugubris* ZETTERSTEDT 1838 (Stark beborstete Gebirgswaldameise)



Abb. 22: Arbeiterinnen von *Formica lugubris* am Nesteingang

Die Art wird in Österreich regelmäßig in den Alpen und auch im nördlichen Bergland der Böhmisches Masse gefunden. *Formica lugubris* findet man sowohl in Einzelnestern als auch in kleinen Verbänden. Die Vermehrung erfolgt meist über Schwarmflug mit anschließender sozialparasitischer Koloniegründung bei einer Art der *Serviformica*-Gruppe. Im Gebiet dürfte dies vor allem bei *Formica lemani* der Fall sein. Bei polygynen Völkern kann allerdings auch Zweignestbildung und die Ausbildung von schwach polydomen Kolonien vorkommen.



Abb. 23: Nest von *Formica lugubris*

Im Untersuchungsgebiet wurden 29 Nester nachgewiesen, die meisten am Waldrand der Zaglbauernalm, und an der Kuppe zwischen Schaumbergalm und Ebenforstalm. Im Bereich um das Gamskar (inkl. Zaglbauernalm und Rotgsol) war sie die häufigste Art der *Formica*

rufa-Gruppe. *Formica aquilonia* fehlte hier ganz. *Formica lugubris* besiedelt im Gebiet beinahe ausnahmslos Waldränder, Lichtungen und baumarme Kuppen. Die Nester erreichen oft eine beachtliche Größe (vgl. Abb. 23). Ob nah beieinander liegende Nester, wie beispielsweise auf der Zaglbauernalm eine polydome Kolonie darstellen oder nur eine Ansammlung an einem günstigen Standort sind, konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht geklärt werden.

5.2.5. *Formica truncorum* FABRICIUS 1804 (Strunkameise)



Abb. 24: *Formica truncorum* auf der Zaglbauernalm

Formica truncorum unterscheidet sich von den anderen Arten der *Formica-rufa*-Gruppe durch die durchgehende rote Färbung auf dem Thorax und am Kopf, sowie durch eine starke goldfarbene Behaarung. Sie ist eine Wärme liebende Art, die meist in Einzelnestern gefunden wird, aber auch große Nestverbände aufbauen kann. Die Nester, die im Vergleich zu den anderen Arten der *Formica-rufa*-Gruppe eher formlos sind (Abb. 25), findet man selten längere Zeit am selben Ort. *F. truncorum* kommt in Mitteleuropa (SEIFERT 2007) und auch in Österreich nur selten vor. WAGNER (2014) bezeichnet sie als die seltenste Waldameise Kärntens und stuft sie als gefährdet ein. Ähnlich sehen das SCHLICK-STEINER et.al. (1999) für Niederösterreich und GLASER (2005) für Vorarlberg. In Oberösterreich wurde sie in den letzten Jahren, abgesehen von den Funden im Nationalpark, nur einmal im Mühlviertel nachgewiesen.

Bemerkenswert ist die Anzahl der Nachweise der Strunkameise im Nationalpark Kalkalpen. Nachdem sie schon im April 2009 im Bereich des Dukatenecks und im August 2011 auf der Weinbergalm nachgewiesen werden konnte, gelangen im Rahmen dieses Projektes 5 Nestfunde im Bereich der Schaumbergalm, der Ebenforstalm, des Luchsbodens und des Trämpls.



Abb. 25: Typisches Nest von *Formica truncorum*

5.2.6. *Formica polyctena* FÖRSTER 1850 (Kahlrückige Waldameise)

Bei *F. polyctena* handelt es sich um eine Art des Tieflandes. Sie ist in diesem Bereich das Pendant zu *F. aquilonia*. Die Nester besitzen viele Königinnen und neigen zur Aufspaltung und zur Bildung großer Kolonien. Sie können einen geeigneten Lebensraum flächendeckend mit Nestern besiedeln und auch in sehr dichten Wäldern existieren. Dort findet man die größten Nester, die bis zu mannshoch werden können.



Abb. 26: Einziges Nest von *Formica polyctena* im Untersuchungsgebiet auf der Blumauer Alm

Auf den Untersuchungsflächen wurde nur ein Nest in einem Fichtenforst am östlichen Rand der Blumauer Alm gefunden.

5.2.7. *Formica rufa* LINNAEUS 1761 (Rote Waldameise)



Abb. 27: Einziges Nest von *Formica rufa* im Untersuchungsgebiet, am Kohlersgraben

So wie *F. polyctena* das Gegenstück zu *F. aquilonia* ist verhält es sich auch mit *F. rufa* und *F. lugubris*. *F. rufa* ist eine Art des Tieflandes. In den meisten Fällen findet man monogyne bis schwach polygyne Völker in Waldrandbereichen. Die Art vermehrt sich hauptsächlich durch parasitische Koloniegründung bei einer Art der *Serviformica*-Gruppe.

Auch von *F. rufa* wurde nur ein Nest gefunden. Es befindet sich im naturnahen Buchenwald im Kohlersgraben und war dort auch in den Barberfällen vorhanden.

5.2.8. *Formica exsecta* NYLANDER 1846 (Große Kerbameise)



Abb. 28: *Formica exsecta* Arbeiterinnen mit Beute

Wie schon im Methodenteil erwähnt liegt der Fokus dieser Arbeit vor allem auf den Arten der *Formica-rufa*-Gruppe. Allerdings wurde auch verstärktes Augenmerk auf die Arten der *Coptoformica*-Gruppe gelegt, da zu dieser einige sehr seltene Arten gehören. Es wurden auch einige *Coptoformica*-Nester gefunden, sie gehörten allerdings alle zu der bei uns häufigsten Art *Formica exsecta*.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

Insgesamt wurden 44 Nester nachgewiesen, einige davon in so naher Entfernung zueinander dass sie bei der Kartierung im Sinne einer einfacheren Darstellbarkeit als Kolonie dargestellt wurden. 2 dieser Kolonien bestanden aus 10 Nestern und jeweils eine aus 5 und aus 3 Nestern.

Aus myrmekologischer Sicht besonders beachtenswert ist die hohe Dichte an *Formica-exsecta*-Nestern auf den baumfreien Flächen des Rotgsol. Dieser Bereich wird anscheinend von einer großen zusammenhängenden Kolonie dieser Art besiedelt. Um das mit Sicherheit feststellen zu können müsste eine flächendeckende Kartierung in Verbindung mit Verhaltensexperimenten durchgeführt werden.

Formica exsecta findet man sowohl in Einzelnestern als auch in polydomen Nestverbänden. Der Übergang von monogynen zu polygynen Völkern kann laut Seifert (2007) nur in Nestern erfolgen in denen die Königin verstorben ist. Erst dann werden zusätzliche Königinnen angenommen. Die Nester unterscheiden sich von denen der *Formica-rufa*-Gruppe stark durch das verwendete Baumaterial (vor allem abgebissene Gräser) und durch die Form (vgl. Abb. 29).



Abb. 29: Nest von *Formica exsecta* mit flachem Hügel und abgebissenem Pflanzenmaterial

5.3. Die Waldameisenfauna der einzelnen Lebensräume

Nester von Hügel bauenden Waldameisen wurden in allen Nutzungstypen und in beinahe allen Biotoptypen nachgewiesen (Abb. 30 und 31). Nur der Ahorn-Buchenwald (AhBu), der Fichtenblockwald (FiBlock) und der Fichten-Tannen-Wald (FiTa) waren ameisenfrei. Dies könnte allerdings auch ein Resultat der geringen untersuchten Flächengröße bei diesen Biotoptypen (AhBu 6,44 ha, FiBlock 7,81 ha, FiTa 2,03 ha) sein. Allerdings wäre zumindest beim Fichtenblockwald ein Zusammenhang mit dem für die Nestanlage wahrscheinlich ungünstigen Untergrund denkbar. Die überblicksartig erfolgte Nestsuche in einem weiteren, ca. 4 ha großen Bereich dieses Biotoptyps beim Aufstieg von der Feichtauer-Alm zum Zwielauf ergab nämlich ebenso keine Nester.

Vergleicht man die einzelnen Untersuchungsflächen, so fällt auf, dass im Bereich um das Gamskar kein einziges Nest von *Formica aquilonia* gefunden wurde, die in allen anderen Bereichen die dominierende Waldameisenart ist (Abb. 16-19). Hier findet man am Waldrand zur Zaglbauernalm dafür *Formica lugubris* in einem guten Bestand. Außerdem ist bemerkenswert, dass der Abhang zur Ebenforstalm mit der Urwaldverdachtsfläche Geißlucke und den angrenzenden Forst- und Almflächen gänzlich frei von Waldameisen ist. Nur am Talboden der Alm wurden einzelne Nester nachgewiesen.

Die meisten Nester wurden auf den Forstflächen gefunden. Da es sich sowohl bei der Fläche mit Borkenkäferbefall, als auch beim Windwurf und der Schlagfläche um ehemalige Fichtenforste handelt, können die Nester dieser Flächen auch dem Nutzungstyp Forst zugerechnet werden. Es kann angenommen werden, dass sie Überbleibsel aus der Zeit vor dem Eingriff bzw. Schadereignis sind und sich nicht neu angesiedelt haben. Dadurch steigt die Anzahl der im Forst gefundenen Nester noch einmal stark an.

Die relativ hohe Anzahl an Nestern auf den Almflächen ist auf mehrere nestreiche Kolonien von *Formica exsecta* zurückzuführen. Die Verhältnisse auf den einzelnen Nutzungstypen werden im Detail in den Kapiteln 5.3.1. bis 5.3.8. dargestellt.

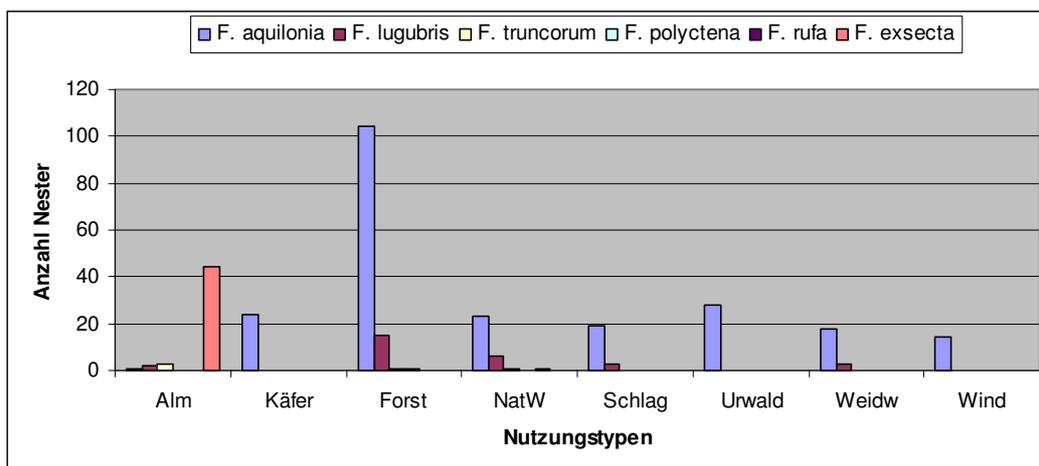


Abb. 30: Anzahl der nachgewiesenen Nester in den unterschiedlichen Nutzungstypen

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

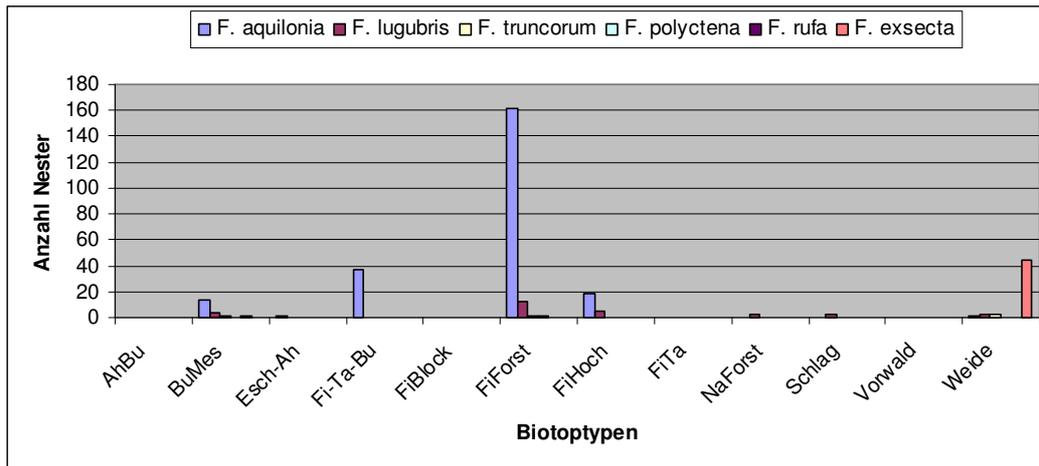


Abb. 31: Anzahl der nachgewiesenen Nester pro Art in den unterschiedlichen Biotypen

Sieht man sich die Nestdichten auf den unterschiedlichen Nutzungstypen im Vergleich genau an (Abb. 32), so erkennt man, dass im Urwald und im natürlichen Wald weit weniger Nester pro Hektar vorkommen als im Forst. Die Ergebnisse vom Weidewald, vom Windwurf und von der Schlagfläche sind aufgrund der geringen untersuchten Flächengröße (vgl. Abb. 3) im Vergleich zu den zuerst erwähnten Nutzungstypen nicht so aussagekräftig. Außerdem erfolgte die Auswahl dieser Flächen ja vor allem aufgrund vorhandener Ameisenvorkommen, da ja die Auswirkungen des Eingriffs bzw. des Schadereignisses geprüft werden sollten. Der Weidewald bietet durch seine Bestandsstruktur und die südliche Exposition einen sehr guten Lebensraum für Waldameisen.

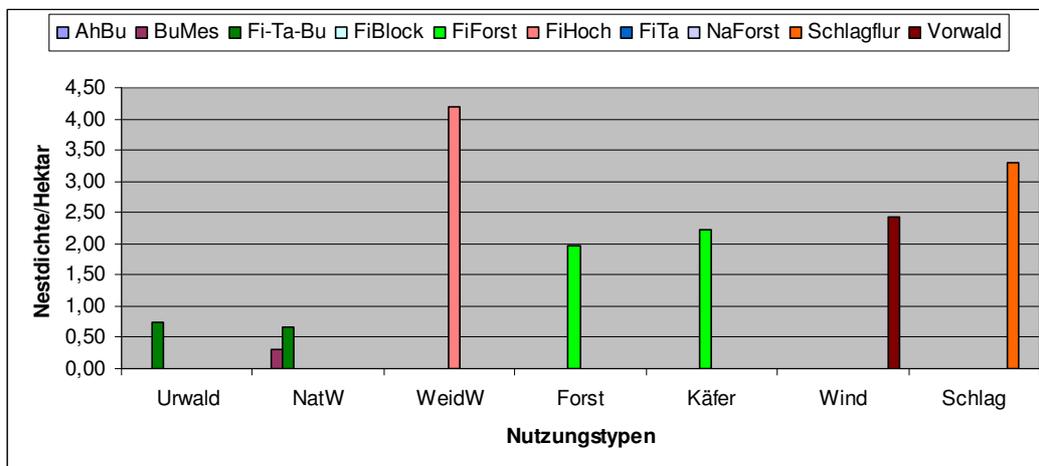


Abb. 32: Nestdichte (alle Arten zusammengefasst) pro Hektar und Nutzungstyp

Die oben besprochenen Ergebnisse in Bezug auf die Nutzungstypen zeigen sich natürlich auch bei den Nestdichten der unterschiedlichen Biotypen (Abb. 33). Der Fichten-Tannen-Buchenwald und der mesophile Buchenwald weisen weitaus geringere Dichten auf als der reine Fichtenforst, in dessen Nähe auch die Schlagflur und die Vorwaldfläche zu stellen sind, da dies der Biotyp war, der vorher dort vorkam und aus dessen Bestand die Waldameisenarten höchstwahrscheinlich übergeblieben sind. Viele der Nester befinden sich auch noch im Rand- und Einflussbereich zu angrenzenden Forstflächen. Es zeigt sich allerdings eine klare Bevorzugung von Standorten mit Vorkommen von Fichten.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

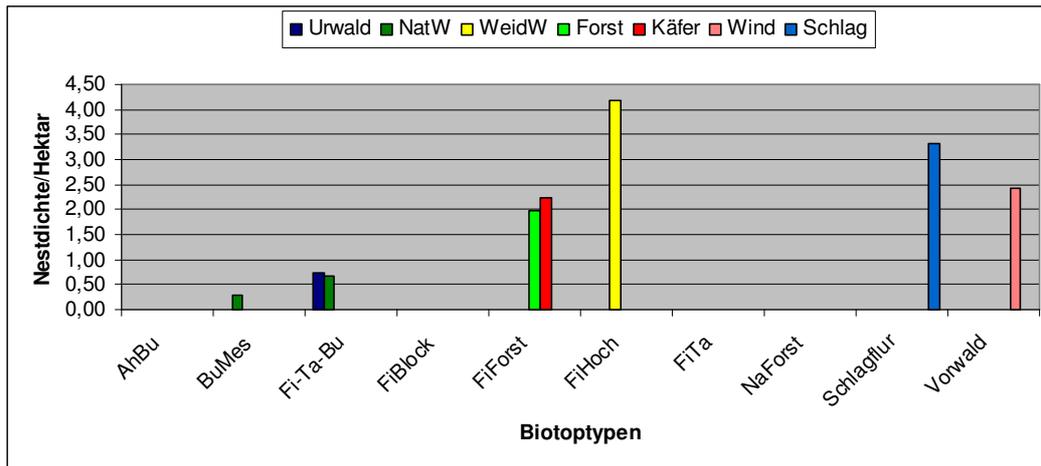


Abb. 33: Nestdichte (alle Arten zusammengefasst) pro Hektar und Nutzungstyp

5.3.1. Urwaldverdachtsflächen

Auf den 77,85 ha Urwaldverdachtsflächen sind die meisten Biotoptypen vertreten (Abb. 3). Die 6 verschiedenen Waldlebensräume verteilen sich jedoch ganz unterschiedlich auf die einzelnen Bereiche (Abb. 4-11, 34, 35), wobei der Fichten-Tannen-Buchenwald beinahe die Hälfte der Fläche einnimmt und der mesophile Buchenwald nochmals ein Viertel (Abb. 34). Während der Fichten-Tannen-Buchenwald am Zwielauf dominiert, findet man diesen Typ am Gamskar und am Kohlersgraben überhaupt nicht (Abb. 35). Die Urwaldflächen am Kohlersgraben werden hingegen ausschließlich von mesophilem Buchenwald gebildet.

Bezogen auf die Gesamtfläche bilden die Waldameisen im Urwald nur eine sehr geringe Dichte aus (Abb. 32). Das ist darauf zurückzuführen, dass sie nur auf einer Untersuchungsfläche im Urwaldbereich am Zwielauf (UF 2) festgestellt wurden. Bei allen Nestern in diesem Fichten-Tannen-Buchen-Wald handelt es sich um *Formica aquilonia*. Die Ameisenpopulation am Zwielauf ist nicht gleichmäßig auf der untersuchten Fläche verteilt. Vor allem im östlichen Teil wird eine relativ hohe Dichte aufgebaut (41 Nester auf ca. 12 ha, allerdings mit Forstflächen verzahnt), daneben existieren aber auch große, zusammenhängende Bereiche ohne Waldameisennester (vgl. Abb. 16), wodurch nur eine geringe durchschnittliche Nestdichte erreicht wird. Viele der hier gefundenen Nester erreichen beachtliche Größen (vgl. Kap. 5.4.1.)

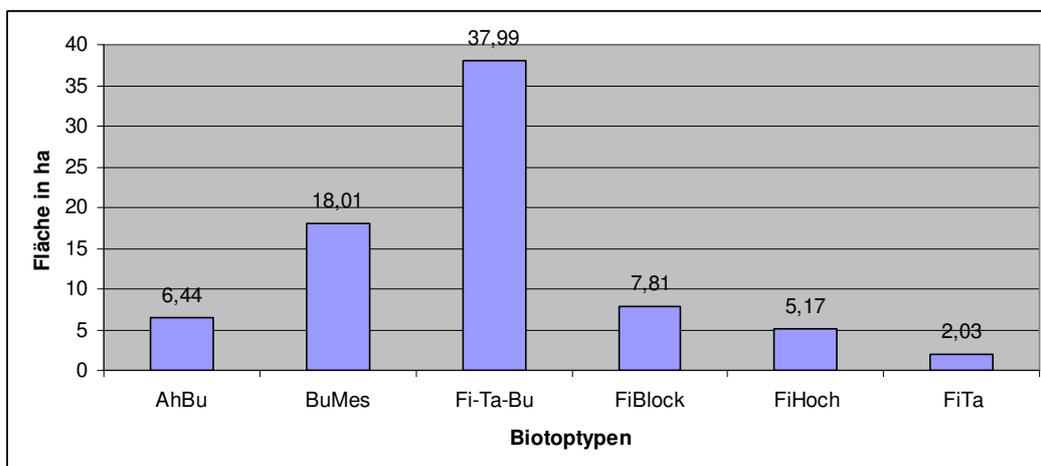


Abb. 34: Fläche der Biotoptypen auf den Urwaldverdachtsflächen

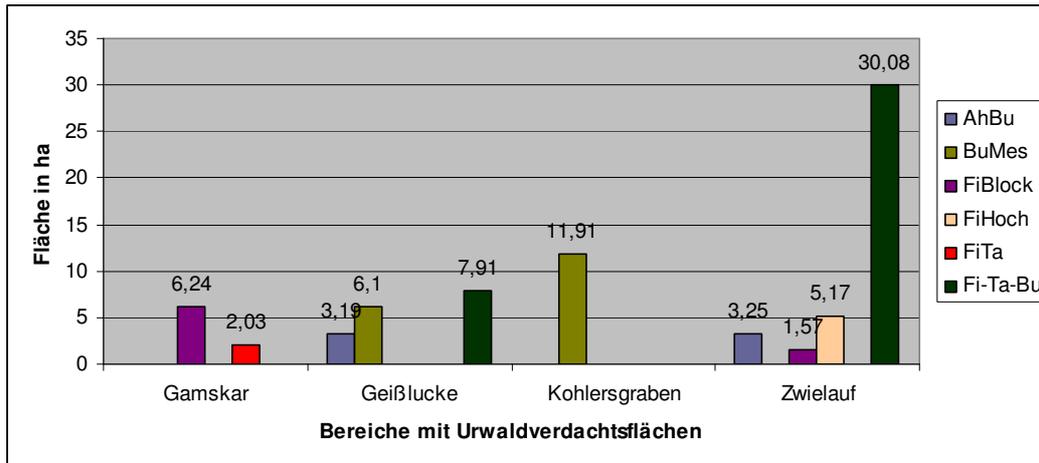


Abb. 35: Verteilung der Biotypen auf die Bereiche mit Urwaldverdachtsflächen



Abb. 36: Der Autor am Fuße einer großen Fichte im Fichten-Tannen-Buchenwald am Zwielauf

5.3.2. Naturnahe Waldlebensräume

Den Großteil der Flächen in diesem Nutzungstyp stellen Mesophile Buchenwälder (63,2 ha), der Rest wird von Fichten-Tannen-Buchenwälder (15,22 ha) gebildet. Die Ameisendichten sind in beiden Lebensräumen nicht sehr hoch.

Dass Buchenstandorte mit einem sehr geringen Fichtenanteil schlechte Bedingungen für Ameisen aufweisen zeigt die Untersuchungsfläche im Norden der Zaglbauernalm (UF 11,

Abb. 37). Der Streifentransekt, der beim Aufstieg auf den Rotgsol abgegangen wurde, ergab kein einziges Waldameisennest in diesem Bereich. Da im Randbereich zur Alm, in dem sich mehrere Fichten befinden, sowie in höheren Lagen, wo der Anteil der Buchen geringer wird, sehr wohl *Formica lugubris* nachgewiesen wurde, ist ein Zusammenhang mit dem Waldtyp nicht von der Hand zu weisen.

Ähnliches gilt für den Mesophilen Buchenwald am Kohlersgraben (UF 31). Auch er ist größtenteils waldameisenfrei und man findet die Nester von *Formica aquilonia* nur in Bereichen wo zumindest einige Fichten eingestreut sind. Die meisten befinden sich an der Kuppe am Übergang zum Fichtenforst am Schallhirtboden. Aber auch eine isolierte Gruppe von drei *Formica aquilonia* - Nestern im östlichen Teil des Kohlersgrabens (vgl. Abb. 19) befindet sich in einem Bereich mit einem erhöhten Fichtenanteil.

Bei den Nestern auf den Flächen, die von Fichten-Tannen-Buchenwäldern eingenommen werden, zeigt sich ein weiterer wichtiger Faktor für das Vorkommen von Waldameisen. Die Dichte des Baumbestandes (vgl. Kap. 5.4.2. und 5.4.3.). Die Nester befanden sich zwar sowohl auf der Fläche am Scheiterkogel (UF 29) als auch im Blöttenbachtal (UF 7) im Bestandesinneren, sie waren aber auf locker bewachsene Bereiche mit ausreichender Sonneneinstrahlung beschränkt. Ähnliche Verhältnisse finden sich auf den Urwaldverdachtsflächen mit Ameisenvorkommen. Die Flächen mit naturnahen Fichten-Tannen-Buchen-Wäldern am Trämpl (UF 22) und am westlichen Ende des Blöttenbachtals beim Wanderweg zur Feichtauer Alm (UF 5) sind hingegen sehr dicht bewachsen und bieten keine Nistmöglichkeiten für Waldameisen.



Abb. 37: Reiner Buchenstandort nördlich Zaglbauernalm, gänzlich ohne Waldameisen

5.3.3. Weidewald

Obwohl der Wald im Umfeld der Schaumberg- und der Ebenforstalm sehr stark von den Kühen genutzt wird, ist die eigentliche Ausprägung dieses Nutzungstyps nur auf einer Untersuchungsfläche ausgebildet. Der lichte Weidewald mit einem großen Anteil an Grasfluren befindet sich im Umfeld des Gipfels des Zwielaufs und ist sehr weitläufig (UF 3). Es wurde eine Fläche von 5 ha genauer untersucht. Dabei wurde eine sehr große Dichte von 4,2 Waldameisennestern pro Hektar festgestellt (vgl. Abb. 16).

Abgesehen von drei Nestern von *Formica lugubris* ist auch hier *Formica aquilonia* die dominierende Art, obwohl es sich eigentlich um einen für die Art untypischen Lebensraum handelt, da er sehr stark aufgelichtet ist. Es handelt sich also eigentlich um einen Lebensraum, der bevorzugt von *Formica lugubris* besiedelt wird. Die nach Süden ausgerichtete Lage und das Vorhandensein von stattlichen Fichten bieten ausgezeichnete Bedingungen für das Vorkommen von Hügel bauenden Waldameisen.



Abb. 38: Weidewald am Zwielauf mit Nest von *Formica aquilonia* im Vordergrund

5.3.4. Forste

Den Großteil dieses Nutzungstyps machen Fichtenforste aus. Nur kleinflächig wurden Forste mit Beimischungen von anderen Nadelbäumen, bevorzugt Lärche, oder von Laubbäumen gefunden. Fichtenforste sind aufgrund der normalerweise hohen Dichte von Honigtauerzeugern ein bevorzugter Lebensraum von Waldameisen, auch wenn die Licht- und Temperaturverhältnisse oft nicht optimal erscheinen.

In den Fichtenforsten im Umfeld der Schaumbergalm (UF 6, 3 Nester pro ha) und am Schallhirtboden (UF 33, 4,2 Nester pro ha) wurden sehr hohe Dichten an Waldameisennestern und auch sehr individuenreiche Nester gefunden (Abb. 18 und 19). Hier ist *Formica aquilonia* die einzige vorkommende Waldameisenart. Die Nähe der Nester zueinander und immer wieder festgestellte Verbindungsstraßen zwischen den Nestern legen die Vermutung nahe, dass es sich dabei jeweils um größere Kolonien zusammengehöriger Völker handelt. Um darüber jedoch genaue Aussagen treffen zu können (z.B. ob die Ameisenpopulation am Scheiterkogel und im Randbereich der Schaumbergalm aus einer einzigen Kolonie besteht) wären genauere Untersuchungen notwendig.

Ein Unterschied ist noch erwähnenswert. Während sich am Schallhirtboden die Nester zu einem großen Anteil im Waldesinneren befinden, sind sie auf der Schaumbergalm vor allem am Waldrand platziert (Abb 18 und 19).



Abb. 39: Ein Nestverband von mehreren Völkern von *Formica aquilonia* am Waldrand der Schaumbergalm

5.3.5. Borkenkäferflächen

Neben dem Scheiterkogel, dessen am Nordhang im Fichtenforst gelegene Untersuchungsfläche (UF 28; 10,8 ha, Abb 40) generell als Borkenkäferfläche ausgewiesen wurde, existieren auf mehreren Untersuchungsflächen Bereiche, die großflächig vom Borkenkäfer zum Absterben gebracht worden sind (Gamskar (UF 10; 4,2 ha, Abb. 41), Feuerwald (UF 20; 0,85 ha), Umgebung Herzerlsee (UF 1; 1,8 ha)). Zusätzlich findet man auf vielen Flächen kleinere durch Borkenkäferbefall abgestorbene Flächen. Diese sind jedoch aufgrund ihrer geringen Größe nur schwer in die Auswertung mit einzubeziehen.

Von den größeren Flächen konnten nur auf zwei (Feuerwald und Scheiterkogel) Waldameisennester nachgewiesen werden. Das Fehlen auf den beiden anderen Flächen ist aber nicht durch den Borkenkäferbefall bedingt. Diese Bereiche waren überhaupt waldameisenfrei. Der Kamm zwischen Ebenforstalm und Schaumbergalm, wo sich der untersuchte Teil des Feuerwaldes befindet wird nur von *F. lugubris* besiedelt (vgl. Abb. 18), deren Nester verstreut an günstigen Standorten zu finden sind. Die Borkenkäferfläche macht hier keine Ausnahme. Die beiden *F. lugubris* - Nester dort passen gut in die generelle Besiedlungssituation in diesem Bereich.



Abb. 40: Fichtenforst des Scheiterkogel mit Borkenkäferfläche (UF 28)

Interessanter stellt sich jedoch die Borkenkäferfläche am Scheiterkogel dar. Dort befindet sich über den ganzen Hang verteilt eine gute Waldameisenpopulation (2,22 Nester pro ha). Man kann gut erkennen, dass sich die größeren Nester auf die weniger geschädigten Bereiche konzentrieren, während die Teile mit vielen abgestorbenen Bäumen spärlich und vor allem von kleinen Nester besiedelt sind, die in Verbindung mit den größeren stehen dürften. Dadurch bleibt die Fläche besiedelt und bei Verbesserung der Bedingungen können diese Nester schnell wieder an Größe zunehmen.



Abb. 41: Blick auf das Gamskar mit Borkenkäferfläche

Beim Aufstieg zum Weidewald am Zwielauf wurde auch der Fichtenblockwald, der sich von der Feichtauer-Alm zum Zwielauf erstreckt extensiv nach Ameisennestern abgesucht. In diesem, auch stark vom Borkenkäfer befallenen Bereich konnten keine Ameisennester

festgestellt werden. Aber auch hier kann kein Zusammenhang zum Borkenkäferbefall erkannt werden, da überhaupt keine Nester gefunden werden konnten.

5.3.6. Windwurfflächen und Lawenstriche

Noch stärker aus Waldameisensicht geschädigte Bereiche stellen die Windwurfflächen und Lawenstriche dar. Auf diesen gibt es große Ansammlungen von liegendem Totholz, aber auch stehende Strukturen verbleiben in der Form von Stümpfen oder Halbstämmen im Lebensraum (Abb. 42). Diese Ausprägung findet man kleinflächig immer wieder, aber auch größere zusammenhängende Bereiche sind vorhanden. Im Blöttenbachtal wurde eine größere Fläche (UF 6; 5,79 ha) genauer untersucht. Es handelt sich hierbei um eine Fläche auf der der Baumbestand durch den Luftdruck einer vom Gegenhang niedergehenden Lawine umgelegt wurde (schriftl. Mitt. Weigand). Das gesamte Totholz verblieb auf der Fläche.

Es ist durchaus möglich, dass hier einzelne Nester nicht gefunden worden sind, da es aufgrund des liegenden Totholzes und der sehr dichten Bodenvegetation sehr schwer war die Transekte flächendeckend durchzuführen. Außerdem waren die gefundenen Nester oft ganz im Unterwuchs versteckt und wurden nur dadurch gefunden, dass Ameisenstraßen, die auf Baumstämmen oder anderen offenen Stellen gesehen wurden, gefolgt worden ist und so das Nest aufgespürt wurde.



Abb. 42: Windwurffläche im Blöttenbachtal (UF 6)

Die Bedingungen sind für Ameisen einerseits durch das geringere Nahrungsangebot (Honigtauerzeuger) und durch den starken Bodenbewuchs nicht sehr günstig. Trotzdem zeigt sich hier ein ähnliches Bild, wie auf der Borkenkäferfläche. Die meisten Nester sind zwar am Rand angesiedelt aber man findet auch Nester auf der Freifläche selbst, die inzwischen allerdings von Vorwald eingenommen ist.

Vergleicht man die Bewaldung vor und nach dem Schadereignis (Abb. 43 und 44) so ist gut zu erkennen, dass einige der jetzt noch vorhandenen Nester vorher direkt im Waldesinneren gelegen sind. Sie haben ihren Standort scheinbar beibehalten sind aber möglicherweise in ihrer Größe zurückgegangen. Eines dieser Nester, das kleinste von ihnen, das in unmittelbarer Nähe zum Weg auf den Hohen Nock liegt, wurde in drei aufeinanderfolgenden Jahren

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

kontrolliert (2012, 2013, 2014). Es blieb in diesem Zeitraum immer am selben Ort und bewahrte auch die Größe.

Inzwischen ist die Verjüngung auch schon fortgeschritten, was zu einer verbesserten Nahrungssituation geführt haben dürfte. Zumindest wurde auf einigen der jungen Fichten in der Nähe von Nestern auf der Freifläche ein Belauf festgestellt. Die weitere Besiedlung mit Waldameisen scheint gesichert.



Abb. 43: Orthofoto der Windwurffläche vor dem Schadereignis



Abb. 44: Orthofoto der Windwurffläche nach dem Schadereignis

5.3.7. Schlagflächen

Aufgrund von Borkenkäferbefall kam es in den letzten Jahren auch wiederholt zu Schlägerungen im Nationalpark Kalkalpen. Zwei unterschiedlich alte Flächen wurden ausgewählt. Während die Fläche am Oberhang des Trämpl (UF 24; 2,1 ha) schon 1995 als Schlagfläche erhoben wurde, wurde jene im Umfeld der Schaumbergalm (UF 27; 4,56 ha) in der Biotopkartierung noch als Fichtenforst angeführt.

Die Fläche am Trämpl ist stark vergrast, eine Verjüngung findet nur spärlich statt (vgl. Abb. 45). Als einzige Vertreter der Hügel bauenden Waldameisen wurde *Formica lugubris*

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

nachgewiesen. Die relativ kleinen Nester befanden sich am oberen Rand der Fläche, im Übergang zu einem dort ausgebildeten Vorwald. Die Schlagfläche selbst ist waldameisenfrei und wird es sicher noch auf längere Zeit bleiben. Es sind keine polygynen Ameisenvölker im näheren Umkreis vorhanden, von denen eine Besiedlung ausgehen könnte und der Lebensraum ist durch die dichte Bodenvegetation auch für *Formica lemani* nicht geeignet, die für eine sozialparasitische Koloniegründung von Arten der *Formica-rufa*-Gruppe notwendig ist.



Abb. 45: Schlagfläche am Trämpl (UF 24)

Die Schlagfläche in der Nähe der Forststraße zur neuen Schaumbergalmhütte (UF 27) ist neueren Datums und die Luftbilder der letzten Befliegungen zeigen, dass hier in den letzten Jahren sukzessive Bäume gefällt und abtransportiert worden sind (Abb. 47-49).



Abb. 46: Schlagfläche nahe der Schaumbergalm (UF 27)

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

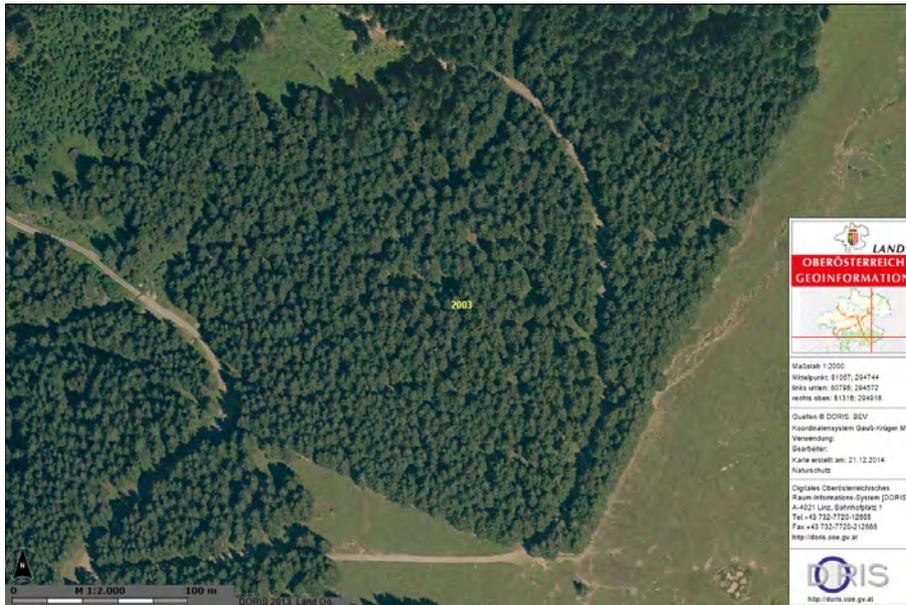


Abb. 47: Orthofoto der UF 27 aus dem Jahr 2003



Abb. 48: Orthofoto der UF 27 aus dem Jahr 2010



Abb. 49: Aktuelles Orthofoto der UF 27

Die hier festgestellten Nester befinden sich alle im Übergangsbereich zu den Resten des ehemaligen Forstbestandes (vgl. Abb 18). Auf der Schlagfläche selbst wurde nur ein absterbendes und mehrere abgestorbene Nester gefunden.

Im Gegensatz zu den beiden vorher behandelten Nutzungstypen findet man im Zentrum der Fläche keine Waldameisennester mehr. Da frühere Untersuchungen fehlen, lässt es sich zwar nicht mit Sicherheit behaupten, dass dort früher Nester vorgekommen sind. Nur ein absterbendes Nest und einzelne Hinweise auf bereits abgestorbene Nester deuten darauf hin. Falls es nicht zu einem weiteren Absterben der Fichten in Verbindung mit dem Abtransport der befallenen Bäume kommt, besteht hier aber noch die Möglichkeit, dass die Fläche ausgehend von dem sehr guten Bestand im anschließenden Bereich wieder besiedelt wird. Anzeichen dafür ist die Ansiedlung von 3 Nestern im südlichen Teil der Untersuchungsflächen zwischen den Begehungen der Fläche 2013 und 2014.

5.3.8. Almwiese

Almwiesen sind kein typischer Lebensraum für Waldameisen, darauf lässt schon die Namensgebung der Arten schließen. Allerdings findet man aufgrund der Verzahnung mit Waldrändern immer wieder Nester auch in diesem Lebensraum, in der Regel allerdings nur vereinzelt. Eine Ausnahme in dieser Hinsicht stellt allerdings *Formica exsecta* dar. Sie ist eine Art des Offenlandes und deshalb auf Almwiesen mit 44 Nestern die am häufigsten nachgewiesene Hügel bauende Waldameisenart.

Die meisten Nester finden sich auf der Kuppe des Rotgsols. Hier wurden bei einer Begehung 19 Nester festgestellt. Allerdings wurde die Fläche nicht wie die Waldflächen gänzlich begangen sondern nur entlang des Weges Richtung Zwielauf. Es ist also gut möglich dass hier noch einige Nester mehr vorhanden sind. Möglicherweise handelt es sich hier um eine große, die ganze Kuppe einnehmende Kolonie. Dies lässt sich allerdings nur durch ein genauere Untersuchung feststellen.



Abb. 50: Der Autor bei der Ameisensuche am Rotgsol

Aber auch auf allen anderen Almflächen (Blumaueralm, Zaglbauernalm, Schaumbergalm, Ebenforstalm) wurden *Formica exsecta* - Nester festgestellt. Manchmal auch in kleinen Kolonien.

5.3.8. Brandfläche Hagler



Abb. 51: Brandfläche am Hagler

Die ehemalige Waldfläche am Hagler wurde 2003 durch ein Feuer zerstört. Gleich im Anschluss wurde mit der Erhebung der epigäischen Fauna mittels Barberfallen begonnen und bis heute fortgesetzt. Bisher wurden 12 Arten in den Fallen nachgewiesen (Tab. 6). Die bei weitestem häufigste Art ist *Formica lemani*. Sie war kurz nach dem Brand schon wieder aktiv und man fand im ersten Jahr nach dem Brand sehr viele Arbeiterinnen, dann gingen die Individuenzahlen jedoch zurück. Ähnlich verhielt es sich mit *Formica lugubris*. Auch bei dieser Art der *Formica rufa*-Gruppe fanden sich in den ersten beiden Jahren die meisten Individuen in Form von Arbeiterinnen.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

Die Funde der beiden Arten deuten darauf hin, dass es sich beim Vorbestand um einen lichten Waldbestand gehandelt haben muss. *Formica lugubris* meidet dichte Wälder und *Formica lemani* bevorzugt überhaupt freie Flächen. Aufgrund des Fehlens der Bäume ist *Formica lugubris* dann ganz von der Fläche verschwunden, die vereinzelt Arbeiterinnenfunde weisen eher auf vom Rand aus eindringende Individuen hin. Bei *Formica lemani* ging die Dichte in weiterer Folge aufgrund des herrschenden Nahrungsmangels und der extremen Bedingungen (die Fläche verkarstete zusehends, vgl. Abb. 51) stark zurück und pendelte sich auf einem niedrigeren Niveau als zuvor ein.

Das Vorhandensein von *Formica lemani* wäre bei einer Wiederbewaldung die Grundlage für eine Wiederbesiedlung mit *Formica lugubris*, da die Waldameise nur über eine sozialparasitische Koloniegründung bei dieser Art hier wieder Fuß fassen könnte. Es wurden auch regelmäßig begattete (flügellose) Weibchen in den Fallen gefunden. Die Vegetationsentwicklung zeigt jedoch, dass dies in absehbarer Zeit nicht passieren wird. Das stark von Felsen geprägte Gelände eignet sich nicht für Waldameisen. Für *Temnothorax nigriceps* ist das jedoch ein geeigneter Lebensraum. Auch von dieser Art wurden immer wieder weibliche Geschlechtsstiere gefangen, bisher fehlen jedoch noch Arbeiterinnen, um eine Besiedlung des Lebensraumes mit der Art zu belegen.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	gesamt
<i>Camponotus herculeanus</i>	0/1/23	0/0/13	0/0/1	0/4/8	0/0/3	0/0/1			0/2/5		0/0/1	0/7/55
<i>Camponotus ligniperda</i>		0/0/2							0/1/0		0/0/5	0/1/7
<i>Formica lemani</i>	0/2/451	0/1/1031	0/1/92	0/1/64	0/2/47	0/0/40	0/0/19	0/0/4	0/0/155	0/0/89	0/0/46	0/7/2038
<i>Formica lugubris</i>	0/2/77	0/2/195	0/7/2	1/4/5	0/8/5				0/3/6	0/0/4		1/26/294
<i>Formica sanguinea</i>		0/2/0										0/2/0
<i>Lasius meridionalis</i>		0/4/0	0/3/0	1/2/0	0/4/0			0/1/0	0/1/0		0/2/0	1/17/0
<i>Lasius mixtus</i>		1/13/0										1/13/0
<i>Manica rubida</i>		0/10/1	0/7/0	0/8/4	0/1/0	0/3/0	0/2/0			0/0/1		0/31/6
<i>Myrmica rubra</i>	0/0/1											0/0/1
<i>Myrmica ruginodis</i>	0/0/5	4/3/76	0/0/10	15/1/8	1/0/0		0/0/1					20/4/100
<i>Myrmica sulcinodis</i>		0/0/2	0/0/2	0/1/0				0/1/0				0/2/4
<i>Temnothorax nigriceps</i>		0/3/0			0/1/0							0/4/0

Tab. 6: Ameisenfunde in den Barberfallen der Brandfläche Hagler (Männchen/Weibchen/Arbeiterinnen)

Die immer wieder gefundenen ungeflügelten Weibchen von *Lasius meridionalis* weisen darauf hin, dass die Brandfläche ins Suchschema der weiblichen Geschlechtsstiere passt, aber eine erfolgreiche Besiedlung ist dadurch leider nicht bewiesen. Es ist sogar eher unwahrscheinlich, da diese Art ebenfalls nur sozialparasitisch neue Völker gründen kann. Die Anwesenheit einer ihrer Wirtsarten (*Lasius alienus*-Gruppe) konnte bisher jedoch noch nicht festgestellt werden.

Manica rubida ist zwar zur selbstständigen Koloniegründung fähig, allerdings wurden auch bei dieser Art vor allem ungeflügelte Weibchen und nur sehr selten Arbeiterinnen gefunden.

Die Art ist in der näheren Umgebung der Brandfläche ziemlich häufig und dadurch finden auch immer wieder Geschlechtstiere den Weg hierher. Allerdings dürfte die Besiedlung über kleine Gründungsnester nicht hinausgehen. Die Bedingungen sind auch für diese Art noch zu extrem.

Da in den letzten Jahren, mit Ausnahme von *Formica lemani*, nur sehr wenige Individuen gefangen wurden ist anzunehmen, dass die Voraussetzungen für die Ausbildung einer artenreicheren Ameisengemeinschaft noch immer fehlen. Die Entwicklung des Lebensraumes zeigt, dass sich das auch nur langsam ändern wird.

5.4. Lebensraumparameter

5.4.1 Nestgröße

Die hier angegebene Nestgröße soll ein Maß für die Stärke des darin lebenden Volkes sein. Dadurch wurde nicht nur die Höhe der Kuppel in die Beurteilung mit einbezogen, sondern auch die vom Nest eingenommene Grundfläche und der Belebtheitsgrad der Nestoberfläche in Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung. Die Grundfläche erstreckt sich oft über die Ausdehnung der Kuppel hinaus. Man erkennt die belebte Bodenfläche relativ leicht durch die vom normalen Waldboden unterschiedliche Oberflächenstruktur und die am äußeren Ende vorhandenen Nesteingänge. Die Unterteilung des Parameters und die Vorgehensweise bei der Einstufung wurde in Kap. 3 dargestellt.

Ein großer kuppelförmiger Nesthügel wird von polygynen Nestern vor allem in dichten, schattigen Waldbeständen ausgebildet, da dort nur wenig Sonne auf das Nest trifft und eine größere Fläche zur Ausnutzung der Sonneneinstrahlung notwendig ist. Oft wird auf solchen Standorten der Wärmehaushalt ganz ohne die Hilfe der Sonne nur durch Stoffwechselwärme und mikrobiellem Abbau aufrecht erhalten. Auf einem sonnigen Standort kann hingegen eine große Nestoberfläche zum Überhitzen des Nestes führen, wodurch dort auch individuenreiche Völker niedrige Nester errichten.

Die Verteilung der Nestgrößen bei den einzelnen Arten ist in Abb. 52 dargestellt. Abgestorbene Nester fanden sich vereinzelt nur auf den Schlag- und Borkenkäferflächen. Aufgrund der Dominanz von *F. aquilonia* im näheren Umfeld kann davon ausgegangen werden, dass diese Nestrelikte auch zu dieser Art zu zählen sind. Da *F. aquilonia* die häufigste Art ist wird auf sie weiter unten noch genauer eingegangen.

Die beiden Nester von *F. polyctena* und *F. rufa* wurden der Kategorie 4 (groß) zugeordnet. Diese Größe ist bei *F. rufa*, die meistens in der monogynen Form vorkommt außergewöhnlich, besonders weil sich das Nest an einem sehr sonnigen Standort befand. Von *F. lugubris* wurden nur wenige sehr kleine oder kleine Nester gefunden. Die meisten befanden sich in den größeren Klassen, auch wenn sie aufgrund der Waldrandlage (vgl. Kap. 5.4.3.) gut besonnt gewesen sind. Dies spricht für eine gute Volksstärke und die Anwesenheit von zumindest mehreren Königinnen.

Bei *Formica exsecta* dominieren dafür die kleineren Nestklassen. 68% der Nester sind entweder sehr klein oder klein. Während größere Nester meistens alleine vorgefunden wurden, bildeten die kleineren fast immer Nestverbände aus. *Formica exsecta* ist bekannt dafür, dass bei ihr sowohl monogyne als auch polygyne Völker vorkommen und dass sie geeignete Lebensräume durch polydome Kolonien gänzlich mit Beschlag belegen kann (vgl. Kap. 5.2.8.).

Abbildung 53 zeigt die Verteilung der Nester der einzelnen Größenklassen auf die unterschiedlichen Biotoptypen. Auch hier sieht man wieder sehr gut, dass die Nester der Hügel bauenden Waldameisenarten auf der Weide vor allem klein (32%) und sehr klein (32%) sind, was auf die Dominanz von *F. exsecta* in diesem Lebensraum zurückzuführen ist

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

(innerhalb der genauer untersuchten Arten). Im Fichtenforst liegt hingegen der Anteil der großen und sehr großen Nester bei 42%. Auch im Fichtenhochwald dominieren diese beiden Größenklassen mit 52%. Dies ist vor allem auf die hoch polygyne *Formica aquilonia* zurückzuführen, die bei günstiger Ernährungslage instande ist große und sehr große Nester zu bilden (41%).

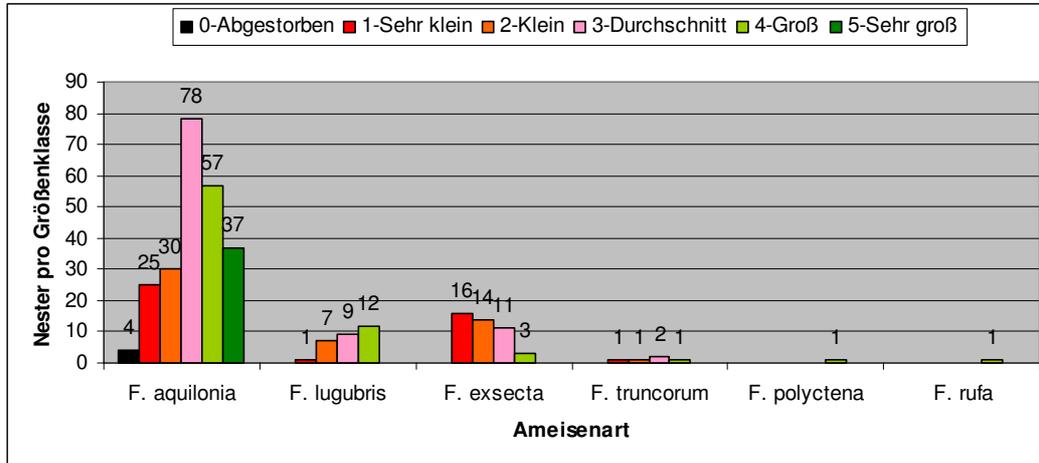


Abb. 52: Verteilung der Nestgrößen bei den einzelnen Ameisenarten

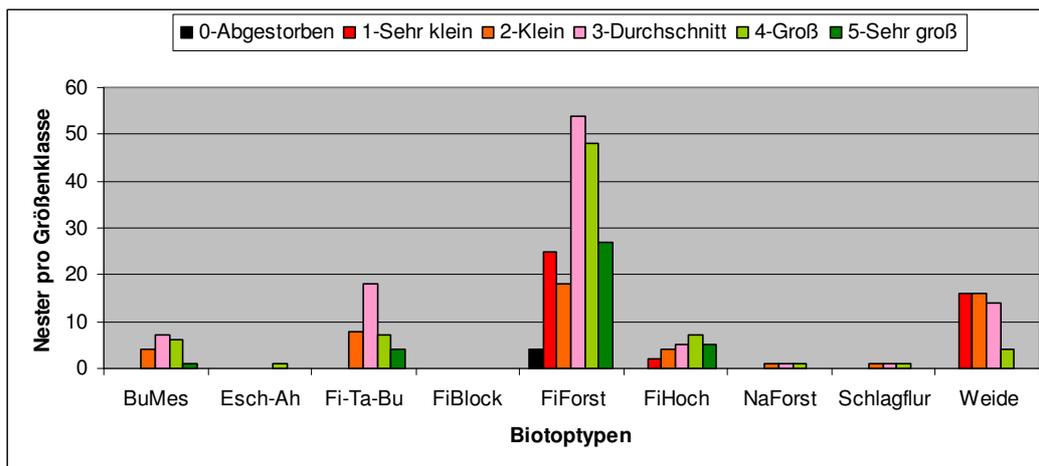


Abb. 53: Verteilung der Nestgrößen aller Arten auf die unterschiedlichen Biototypen

Als die dominierende Art kommt *Formica aquilonia* in allen Nutzungsformen vor (Vgl. Abb. 54). Bei genauer Betrachtung differenziert sich das Bild der Verteilung auf die Nestgrößen allerdings etwas. Die großen und sehr großen Nester überwiegen im Weidewald (56%) und Forst (54%) und machen auch im natürlichen Wald (39%) und im Urwald (29%) noch einen hohen Anteil aus. Auf der Borkenkäferfläche, der Schlagfläche und auf der Windwurffläche ist der Anteil der kleinen und sehr kleinen Nester hingegen deutlich höher als auf den ungestörten Flächen (50%, 47%, 43%).

Zusätzlich zu der großen Nestgröße kommt die in bestimmten Bereichen große Dichte an Nestern (Vgl. Abb. 39). Sogar indivuenreiche Völker findet man immer wieder in großer Nähe zueinander.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

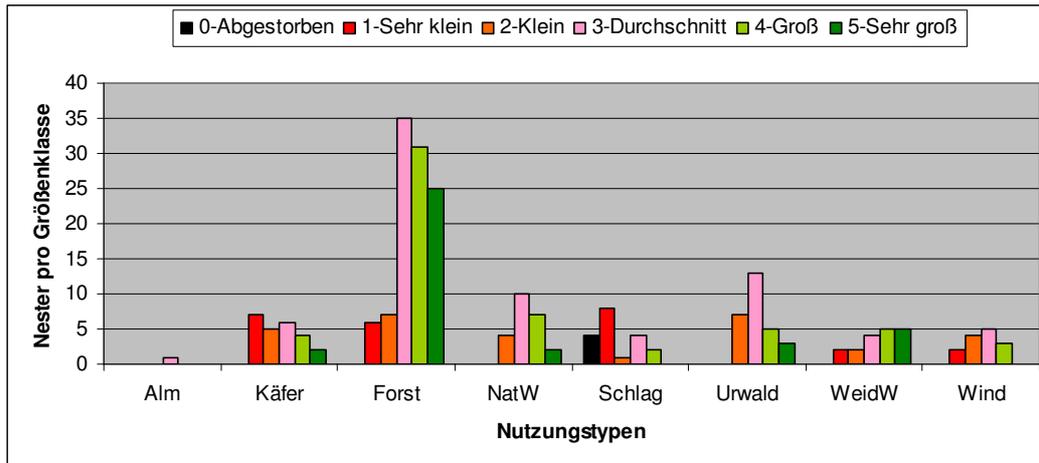


Abb. 54: Verteilung der Nestgrößen von *Formica aquilonia* auf die einzelnen Nutzungstypen

5.4.2. Besonnungsintensität

Die Sonneneinstrahlung ist ein wichtiger Faktor um im Nest die notwendige Kerntemperatur für die Entwicklung der Brut bereitstellen zu können. Sie ist natürlich abhängig von der Lage im Wald und von der Exposition (vgl. auch Kap. 5.4.3. und 5.4.5.). Süd- oder Ostexponierte Waldrandlagen bieten hier natürlich andere Bedingungen als ein Neststandort im Waldinneren an einem Nordhang. Unterschieden wurden Schatten-, Halbschatten- und Sonnennester.

Für die Nestanlage werden Standorte die Sonne oder zumindest Halbschatten bieten bevorzugt. Die einzelnen Arten zeigen hier unterschiedliche Präferenzen (Abb. 55). Dem Vorkommen von *Formica exsecta* auf freien Standorten entspricht der hundertprozentige Anteil an Sonnenstandorten. Auch bei *Formica lugubris* überwiegen die Nester auf sonnigen Standorten. Das entspricht dem bevorzugten Neststandort an Waldrändern (vgl. Kap. 5.4.3.).

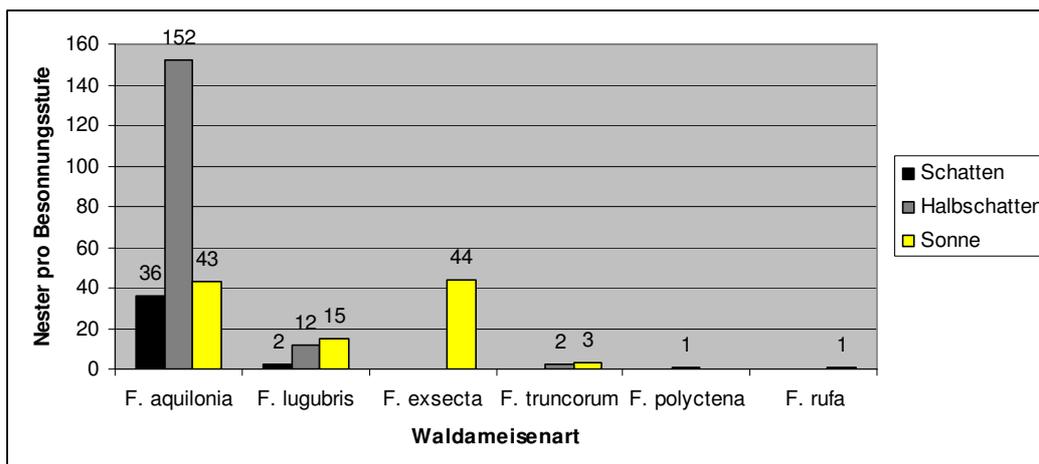


Abb. 55: Anzahl der Nester der einzelnen Waldameisenarten in den unterschiedlichen Besonnungsstufen

Bei *Formica aquilonia* finden sich allerdings auch Nester direkt im Schatten. Diese Nester sind meist sehr groß und individuenreich und besitzen dadurch die Fähigkeit auch mit nur wenig Sonneneinstrahlung den Wärmehaushalt durch Stoffwechselwärme im nötigen Ausmaß aufrecht zu erhalten (vgl. Otto 2005).

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

Den höchsten Anteil an sehr sonnigen Nestern findet man logischerweise auf den Alm- und Schlagflächen. Aber auch im lockeren Weidewald befinden sich die meisten Nester direkt in der Sonne und nützen den Schatten der Bäume nur wenig. Einen Hinweis auf die lockere Struktur des Baumbestandes im Urwald ist der relativ große Anteil an Sonnennestern in diesem Nutzungstyp. Ebenso zeigt die hohe Anzahl an Halbschattennestern im Fichtenforst und auf der Käferfläche, dass neben der sicher großen Anzahl an Waldrandnestern die lichter Stellen im Waldesinneren gut genutzt werden.

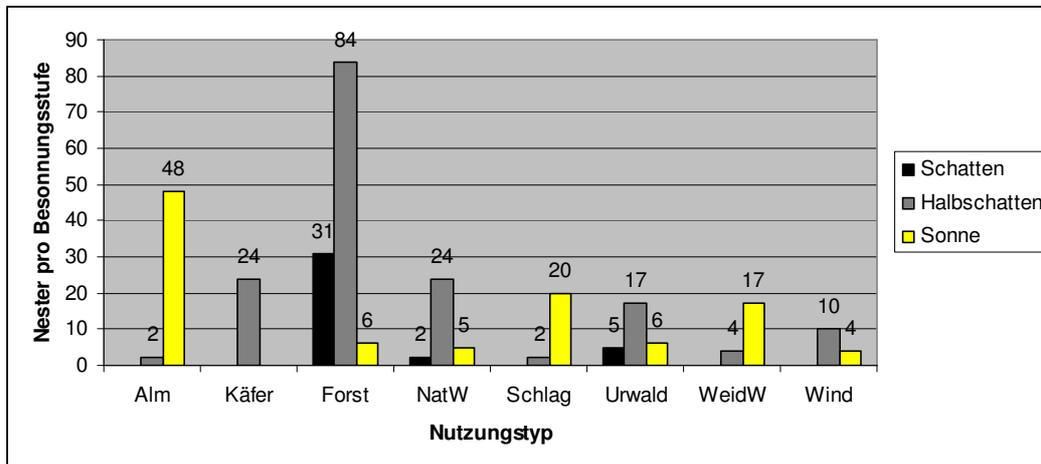


Abb. 56: Anzahl der Nester pro Besonnungsstufe und Nutzungstyp

5.4.3. Lage im Lebensraum

Die Position der Nester der einzelnen Arten im Waldbestand (Abb. 57) spiegelt ähnlich wie im vorigen Kapitel das Wissen um die Biologie dieser Arten wider. Von *Formica polyctena*, *F. rufa* und *F. truncorum* wurden zu wenige Nester gefunden um allgemeine Aussagen treffen zu können. Ausnahmslos alle Nester von *Formica exsecta* wurden auf Almwiesen gefunden. Das entspricht ebenso dem bevorzugten Lebensraum wie die hauptsächlich in lichten Beständen und an Waldrändern vorkommenden Nester von *Formica lugubris*.

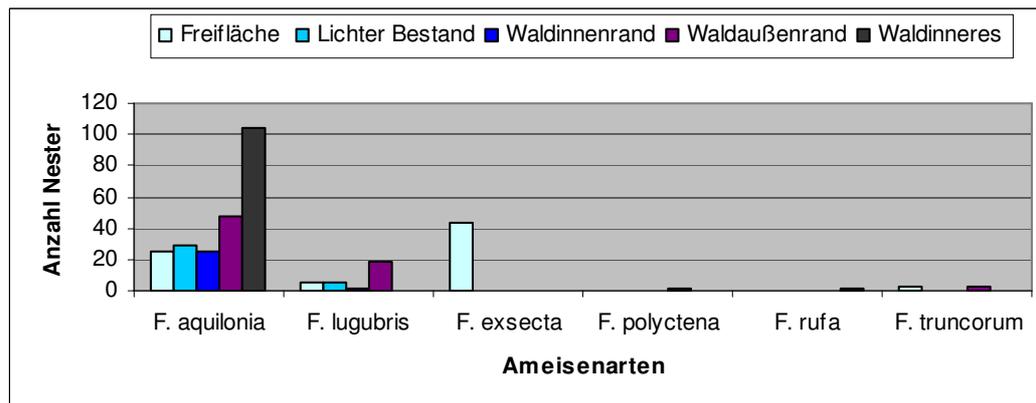


Abb. 57: Verteilung der Nester der einzelnen Waldameisenarten im Wald

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

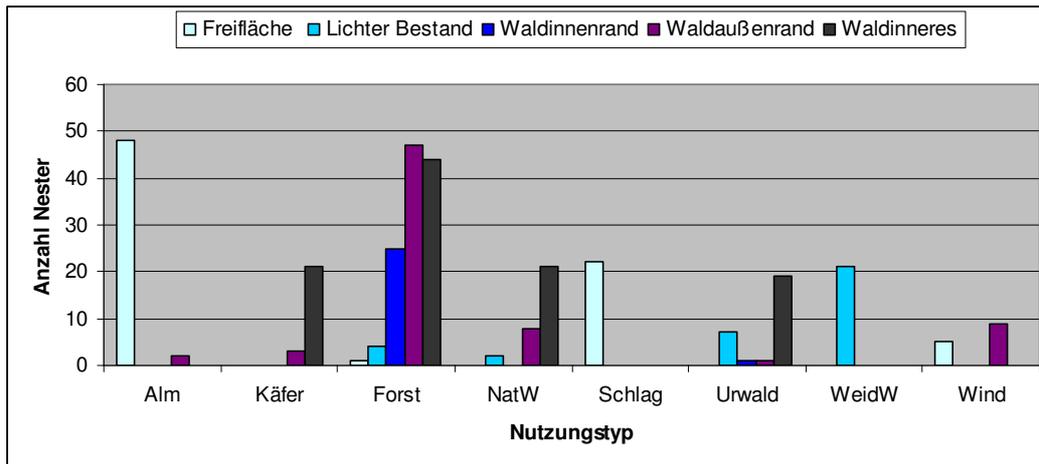


Abb. 58: Anzahl der Nester aller Ameisenarten pro Nutzungstyp

Die größte Bandbreite hat *Formica aquilonia*. Diese Art findet man in allen Bereichen des Waldes, wobei die meisten Nester im Waldinneren festgestellt wurden. Aber es existieren Unterschiede zwischen den einzelnen Bereichen. Während die Forstflächen der Schaumbergalm (UF 26) vor allem am Rand besiedelt sind (mit Ausnahme der ebenen Flächen am Unterhang) findet man am Schallhirtboden (UF 32 u. 33), am Scheiterkogel (UF 28 u. 29) und am Zwielauf (UF 1 u. 2) die Nester bevorzugt im Waldesinneren. Aber auch der lichte Bestand des Weidewaldes auf der Kuppe des Zwielaufs (UF 3) weist einen sehr guten Bestand von *Formica aquilonia* auf (Vgl. Abb. 16-19).

5.4.4. Höhenstufen

Die Ergebnisse zeigen keine direkte Abhängigkeit der einzelnen Arten von der Seehöhe, sieht man davon ab, dass zwei der Arten Gebirgsarten und zwei Flachlandarten sind. Die beiden vor allem in tieferen Bereichen vorkommenden Waldameisenarten *Formica polyctena* und *F. rufa* wurden mit nur jeweils einem Nest im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Die beiden Funde liegen auf 870 m bzw. auf 750 m im untersten Bereich der Höhenverteilung der beiden Gebirgsarten *F. aquilonia* und *F. lugubris*. Deren Verteilung auf die Höhenklassen zeigt Abb. 59. Vergleicht man diese mit Abb. 12, die die Verteilung der Untersuchungsflächen auf die unterschiedlichen Höhenstufen zeigt, so sieht man, dass dies gut übereinstimmt. In der Höhenklasse mit dem höchsten Flächenanteil wurden auch die meisten Ameisen gefunden. Nur im Bereich zwischen 1200 und 1300 m ist eine Abweichung zu erkennen. Diese ist darauf zurückzuführen, dass gerade in dieser Höhe die Untersuchungsfläche 1 liegt, die aber sicher aus anderen Gründen keine Ameisen aufweist, da nicht weit entfernt in dieser Höhe ein guter Bestand erhoben wurde.

Formica truncorum und *Formica exsecta* sind nicht so auf bestimmte Höhenlagen beschränkt wie die vier oben behandelten Arten. Sie kann man sowohl im Flachland, als auch in hohen Lagen finden. Allerdings sind sie in den tiefen Lagen schon stark zurückgegangen (AMBACH 2009a). Im Gebiet findet man sie gerne in den höheren Bereichen. So wurden drei der fünf Nester von *F. truncorum* über 1300 m nachgewiesen und die stärkste Kolonie von *F. exsecta* findet sich am Rotgöl am höchsten Punkt des Untersuchungsgebiets.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

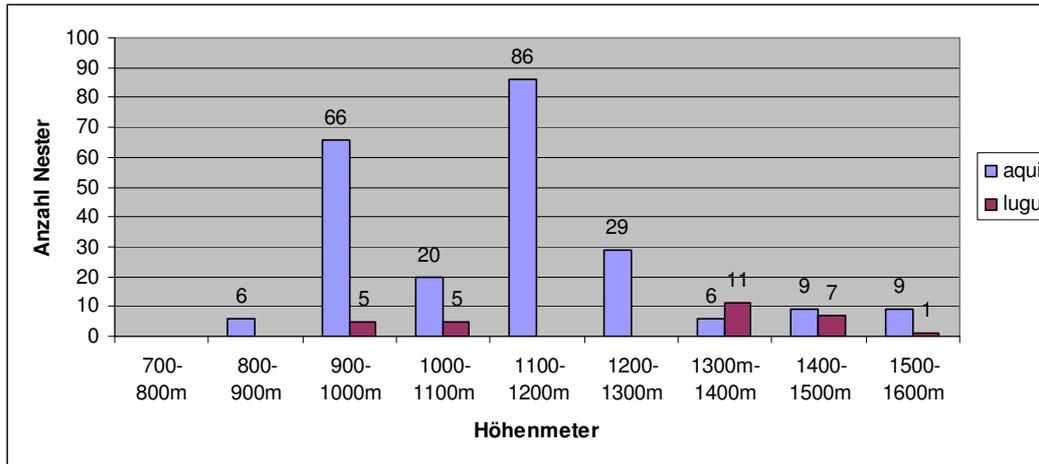


Abb. 59: Anzahl der Nester von *Formica aquilonia* (aqui) und *Formica lugubris* (lugu) in den einzelnen Höheklassen

5.4.5. Exposition

Die allseits bekannte Vorliebe von Waldameisen für sonnige und warme Standorte spiegelt sich in der Bevorzugung der südlichen Himmelsrichtungen wieder. In Waldrandlagen wird allerdings auch die Ostseite häufig genutzt. Diese garantiert an heißen Sommertagen am Nachmittag die kühlende Schattenlage und im Frühjahr die Aufwärmung des Nestes schon am Vormittag.

Allerdings zeigt sich bei *Formica aquilonia*, dass auch Nordseiten nicht generell gemieden werden. Der Nordabhang des Scheiterkogels ist gut mit Ameisen besiedelt. Hier scheinen die restlichen Faktoren so günstig zu sein, dass sie die Nachteile eines Nordhangs aufwiegen. Am Abhang zur Ebenforstalm ist dies allerdings nicht der Fall. Sowohl der Urwaldbereich der Geißlucke als auch die angrenzenden Forstflächen sind gänzlich frei von Waldameisennestern.

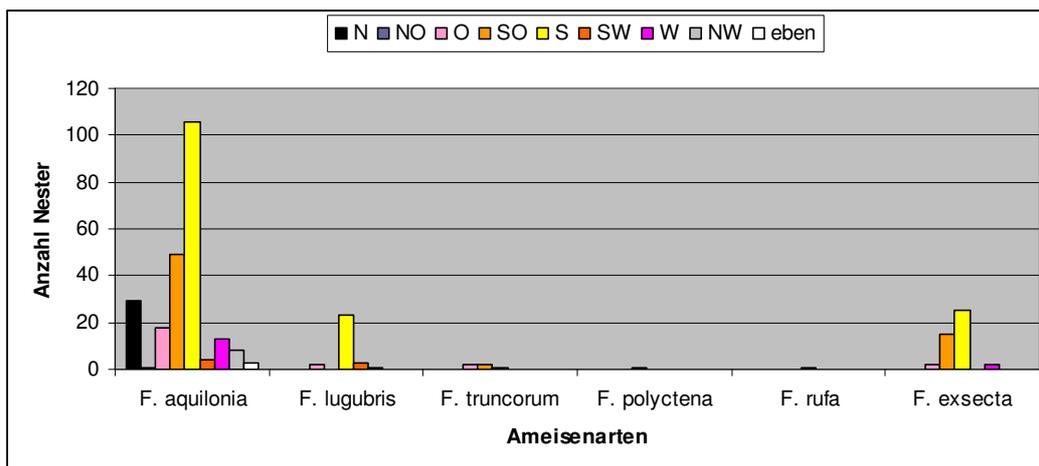


Abb. 60: Exposition der Nester der einzelnen Waldameisenarten

5.4.6. Hangneigung

Die Verteilung der Nester auf die verschiedenen Hangneigungsklassen zeigt, dass sich die Nester der Waldameisenarten auch auf steilen und sehr steilen Hängen durchaus wohl fühlen. Da das Gelände im Untersuchungsgebiet in großen Bereichen steil bis sehr steil geneigt ist, gibt es auch nur wenig Möglichkeiten auszuweichen. Die Verteilung der Nester im Gelände

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

zeigt, dass andere Faktoren wichtiger sind. Auf offensichtlich günstigen Standorten, wo hohe Dichten aufgebaut werden, werden alle Hanglagen genutzt.. Allerdings wird im sehr steilen Gelände oft versucht kleine Geländekanten zu nutzen, damit das Nest nicht so stark gefährdet ist abzurutschen.

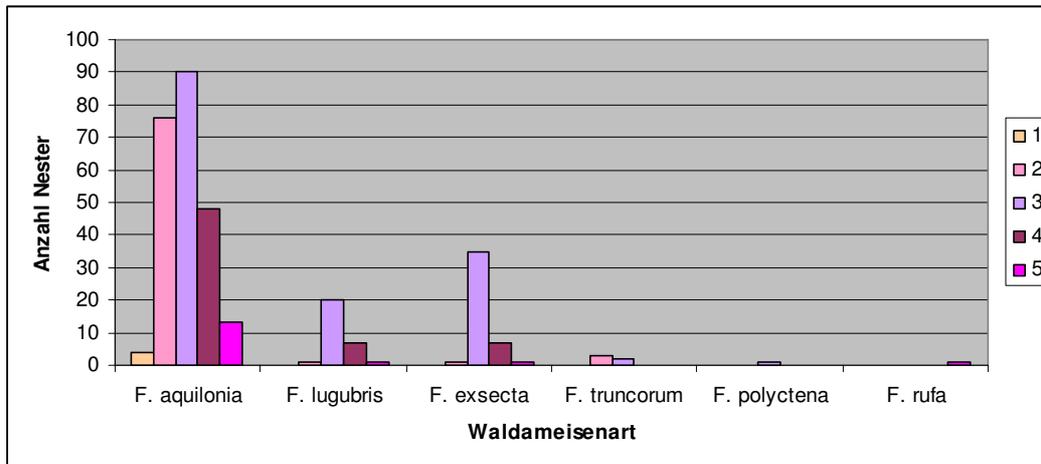


Abb. 61: Hangneigung des Neststandortes der einzelnen Waldameisenarten (1=eben, 2=sanft geneigt, 3=mäßig geneigt, 4=steil geneigt, 5=sehr steil geneigt; vgl. Tab. 2)

5.4.7. Altersklasse der Bäume im näheren Umfeld

Die Ergebnisse zeigen, dass im Nahbereich der Nester bevorzugt ältere Baumindividuen vorkommen. Bei den meisten Nester von *F. aquilonia* und *F. lugubris* waren im näheren Umfeld vor allem Bäume im Baumholzalter vorhanden. Die jüngeren Stadien fehlen mit wenigen Ausnahmen. Nur bei *Formica exsecta* finden sich entsprechend der Lebensweise der Art die meisten Nester auf Freiflächen.

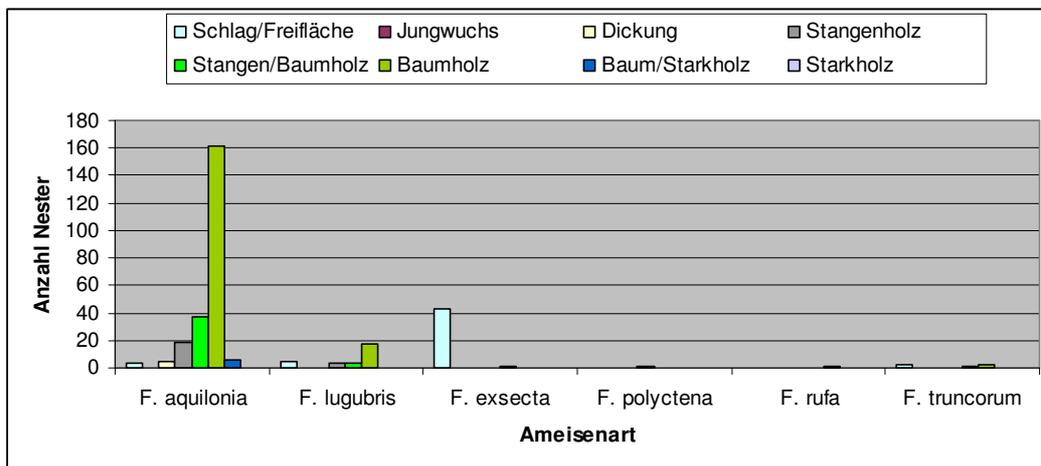


Abb. 62: Anzahl der Nester der einzelnen Ameisenarten in den unterschiedlichen Altersklassen

Die Darstellung der Verteilung der Nester auf die einzelnen Nutzungstypen für *Formica aquilonia* zeigt, dass in allen Typen die Nester in Bereichen im Baumholzalter überwiegen. Sogar im Urwald und im Weidewald, obwohl auf Flächen dieser Nutzungstypen generell ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Baum- und Starkholz herrscht (Abb. 63 und 64). Ähnlich sind die Verhältnisse auf den Windwurf- und Schlagflächen. Dies ist dadurch bedingt, dass die meisten Nester sich im Randbereich befinden, wo noch Bäume vorhanden sind.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

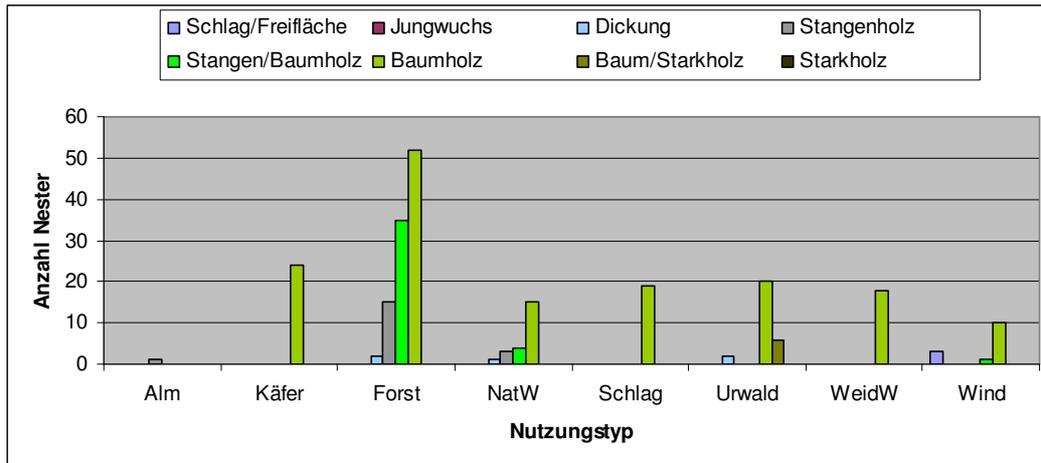


Abb. 63: Anzahl der Nester von *Formica aquilonia* in den jeweiligen Altersklassen der einzelnen Nutzungstypen

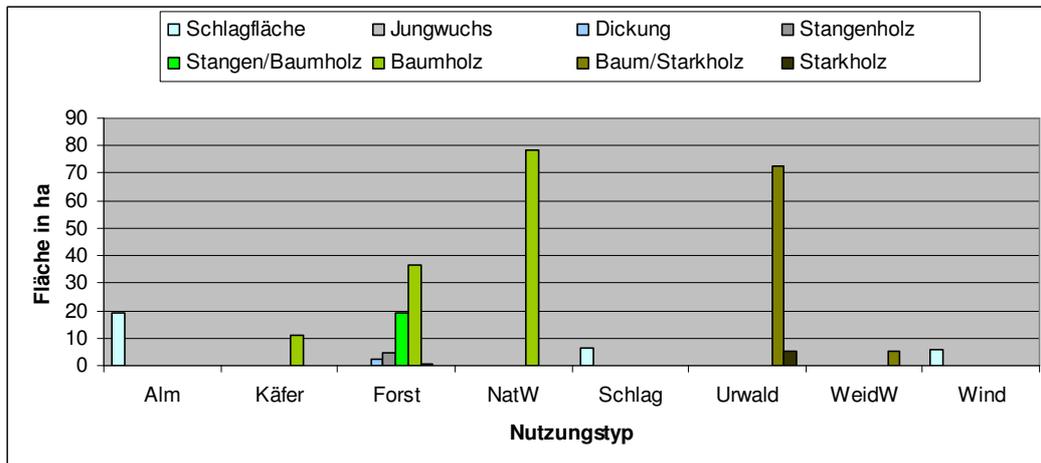


Abb. 64: Verteilung der Bestandsalterstufen entsprechend der Biotopkartierung auf die einzelnen Nutzungstypen

5.4.8. Hanglage

Abb. 65 zeigt, dass sich die meisten Nester von *Formica aquilonia* und von *F. lugubris* eher in den mittleren und höheren Hangbereichen finden. Bei *Formica exsecta* hingegen wurden am Talboden und auf der Hochfläche beinahe gleich viele Nester nachgewiesen. Bei den fünf Nester von *F. truncorum* findet sich keine Bevorzugung einer bestimmten Hanglage. Die Nester von *F. rufa* und *F. polycтена* befanden sich eher im unteren Bereich, was ihrer Gesamtverbreitung in den Tieflagen entspricht.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

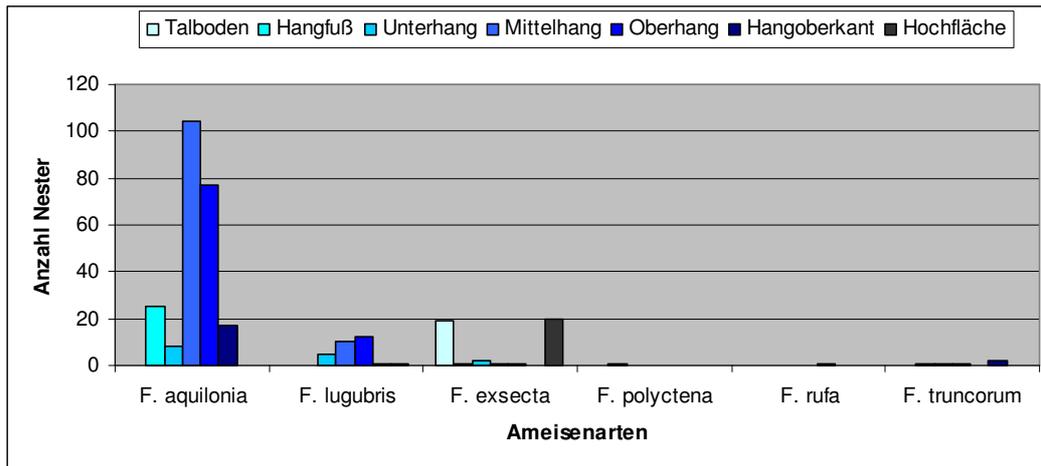


Abb. 65: Anzahl der Nester der einzelnen Ameisenarten in den einzelnen Hanglagen

6. Diskussion

Die Artenzusammensetzung der Ameisenfauna der heimischen Gebirgswälder und speziell die Verbreitung der Hügel bauenden Waldameisen war in den letzten Jahrzehnten immer wieder das Ziel von Untersuchungen (vgl. Tabelle 7). Die bis dato im Nationalpark Kalkalpen nachgewiesenen 35 Arten sind aufgrund der nicht sehr intensiven Aufsammlungen außerhalb der *Formica rufa* - Gruppe sicher nur ein Teil der zu erwartenden Ameisenvielfalt. Zwar sind es nur knapp weniger als bei einer Untersuchung im Urwald Rothwald (DIETRICH 2001), aber sie liegt doch deutlich unter der schon vor einiger Zeit erhobenen Artenzahl für die mitteleuropäischen Gebirgswälder (EICHHORN 1971).

Nationalpark Kalkalpen	Nationalpark Gesäuse (WAGNER 2008, 2009, 2010, 2011)	Wildnisgebiet Dürrenstein (Urwald Rothwald; DIETRICH 2001)	Biosphärenpark Wienerwald (ZORMANN 2007)	Mitteleuropäische Gebirgswälder (EICHHORN 1971)
35	46	36	75	43

Tab. 7: Nachgewiesene Ameisenarten in unterschiedlichen Gebirgslebensräumen

Diese Untersuchung, die auch Waldgebiete außerhalb Österreichs umfasste, listet 43 Arten auf. Diese Anzahl ist aber sicher ebenfalls noch zu niedrig, da seit damals viele taxonomische Änderungen publiziert wurden, die zu einer generellen Erhöhung der Artenzahl in Mitteleuropa geführt haben. Dies zeigen die Arbeiten von WAGNER (2008, 2009, 2010, 2011 und mündl. Mitt. 2014) über die Ameisenfauna des Nationalparks Gesäuse deutlich. Die dort festgestellten 46 Arten sieht Wagner aber auch noch nicht als die endgültige Zahl an.

Die 75 Arten des Biosphärenparks Wienerwald werden im Nationalpark Kalkalpen aber sicher nicht erreicht, da dort auch viele Wärme liebende Arten festgestellt worden sind, die in einem Gebirgsnationalpark sicher nicht vorkommen. Einige davon sind sogar für Oberösterreich auszuschließen.

Für die genauer untersuchte Gruppe der Hügel bauenden Waldameisen stimmen die Ergebnisse im Nationalpark Kalkalpen sehr gut mit anderen Erhebungen in Gebirgswaldgebieten, von denen einige weit größere Flächen umfassten, überein (GLASER 2006, 2008, DIETRICH 2001, TRAVAN 1997, EICHHORN 1964, 1971). Die dominante Rolle von *Formica aquilonia* wurde dort ebenso festgestellt, wie die unterschiedliche räumliche Verteilung der Arten (*F. lugubris* vor allem auf lichten Standorten und Waldrändern, *F. aquilonia* auch in dichten Waldbereichen).

Die Bevorzugung von älteren, reiferen Waldstandorten durch *Formica aquilonia*, die von allen oben angeführten Autoren für mitteleuropäische Vorkommen und auch für Nordeuropa (PUNTTILA 1996, PUNTTILA und KILPELÄINEN 2009, KILPELÄINEN et.al. 2008) angegeben wird, konnte nur teilweise bestätigt werden. Zwar hatten bei vielen Ameisenvorkommen die Bäume im näheren Umfeld der Nester einen hohen BHD, aber gerade das größte Vorkommen am Schallhirtboden (UF 33) sticht hier heraus. Von einzelnen Exemplaren abgesehen betrug in diesem dichten Fichtenforst der höchste BHD 35 cm, bei vielen Bäumen lag er klar darunter.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen außerdem, dass nicht so sehr der Biotyp oder der Nutzungstyp ausschlaggebend für eine dauerhafte Besiedlung sind. Man findet gute Ameisenpopulationen auf Urwaldverdachsflächen ebenso wie im dichten Fichtenforst. Im Mischwald ebenso wie in reinen Nadelwaldbeständen. Standortbedingungen

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

wie eine ausreichende Besonnung und eine günstige Ernährungsgrundlage durch das Vorhandensein geeigneter Honigtauerzeuger im Jahresverlauf sind die wirklich wichtigen Faktoren für die Etablierung und den Bestand von Waldameisennestern (siehe auch GLASER 2006, PUNTTILA und KILPELÄINEN 2009). Zu kühle und zu feuchte Standorte werden gemieden. Fichtenforste und Fichten-Tannen-Buchenwälder sind zwar die Biotoptypen mit den meisten nachgewiesenen Nestern, aber am feuchten, kühlen Nordhang der Geißlucke finden sich in keinem von den beiden Ameisennestern.

Ameisen bauen Nester, um ihrer Brut die optimalen Voraussetzungen für die Entwicklung zu bieten. Der Wärme- und Feuchtgradient in einem Nest soll für alle Stadien geeignete Bedingungen bieten. Während es die niedrigen Larvenstadien und die Eier eher kühl und feucht haben müssen, benötigen die höheren Larvenstadien und die Puppen höhere Temperaturen und geringere Feuchtigkeit. Dies alles bietet ein Ameisennest an unterschiedlichen Stellen vom unterirdischen Teil bis in die Kuppel an. Der Nachwuchs wird in die optimalen Bereiche transportiert (OTTO 2005, SEIFERT 2007).

Um die notwendigen Bedingungen im Nest aufrecht erhalten zu können ist eine geeignete Standortwahl sehr wichtig. Vor allem bei kleinen Nestern ist für eine ausreichende Besonnung zu sorgen. Dafür werden oft Waldrandlagen oder offenere Bereiche im Waldesinneren ausgewählt. Für die großen, individuenreichen Nester von *Formica aquilonia* reichen da oft auch kleine Fleckchen, wo zumindest für gewisse Zeit die Sonnenstrahlen durch das großteils geschossenen Kronendach zum Boden durchdringen. Ein solches Verbreitungsbild wurde im Fichtenforst am Schallhirtboden (UF 33) vorgefunden.

Man kann die Ansprüche der Waldameisen also einerseits darauf reduzieren, dass ihr Wärme- und Feuchtigkeitsbedürfnis gestillt werden muss um ihre Brut aufzuziehen aber andererseits muss genügend Nahrung, vor allem in Form von Honigtau, vorhanden sein (CHEN & ROBINSON 2014). Nicht auf allen Bäumen finden sich ausreichend Pflanzensauger um diese Ressource das ganze Jahr über in der erforderlichen Menge anzubieten. Die Buche ist in dieser Hinsicht ein schlechter Spender, Fichte und Tanne hingegen sehr gute.

Es ist also eine Kombination von Bedingungen notwendig um einem Ameisennest eine dauerhafte Besiedlung zu ermöglichen. Allerdings kann das aufgrund einer günstigen Kombination der Standortparameter auch punktuell möglich sein. Deshalb kann man nicht generell sagen, dass beispielsweise Nordlagen, oder geschlossene Buchenwälder nicht geeignet für Waldameisen sind. Dies zeigen sowohl die Ergebnisse dieser Studie als auch andere Untersuchungen (GLASER 2006, 2008, TRAVAN 1997).

So findet man im eigentlich wenig geeigneten mesophilen Buchenwald immer wieder Nester von Hügel bauenden Waldameisen. Betrachtet man das Umfeld genauer erkennt man, dass durch eine lückige Struktur und die Anwesenheit von Fichten die notwendigen Bedingungen für die Ameisen erfüllt werden. Besonders deutlich wird das im Kohlersgraben (UF 31), wo Waldameisennester großflächig sowohl im Urwaldbereich als auch im naturnahen Buchenwald fehlen. Allerdings findet man eine Gruppe von Nestern am Oberhang, im Übergang zum Fichtenforst auf dem Schallhirtboden und auf einem isolierten Standort im Mittelhang (vgl. Abb. 19), wo genau die oben beschriebenen Bedingungen gegeben sind.

Andererseits fehlen im ansonsten gut geeigneten Fichten-Tannen-Buchenwald sowohl im westlichen Teil des Urwald Zwielauf (UF 1) als auch auf der Geißlucke (UF 16) Hügel bauende Waldameisen völlig (vgl. Abb. 16 u. 18). Hier verhindern anscheinend die klimatischen Bedingungen eine Besiedlung. Hinweise darauf liefert die Biotopkartierung, die für die ameisenfreien Bereiche aufgrund der Vegetation die Bildung von Kaltluftseen und feuchte, kühle Böden prognostiziert. Ob im Karbonat-Block-Fichtenwald der Urwaldverdachtsfläche am Gamskar (UF 10) auch die ausgeprägte Kaltluftseebildung oder

doch die flächgründigen Böden die Ursache für das Fehlen der Waldameisen ist, lässt sich auf Grundlage der vorliegenden Daten leider nicht beantworten.

Ein weiterer wichtiger Faktor für einen dauerhaften Bestand oder die Besiedlung neuer Standorte ist die Vermehrungs- und Verbreitungsstrategie der jeweiligen Art. Hier unterscheiden sich die beiden Arten *Formica aquilonia* und *Formica lugubris* deutlich. Während bei *F. lugubris* die Vermehrung vor allem durch Schwarmflug mit anschließender sozialparasitischer Koloniegründung erfolgt, bevorzugt *F. aquilonia* die Zweignestbildung. Sozialparasitische Koloniegründung findet bei dieser Art nur sehr selten statt (Vgl. Kap. 5.2.1.). Dies führt auch zu den unterschiedlichen Verbreitungsbildern der Arten (siehe oben).

Durch die Zweignestbildungen können bei *Formica aquilonia* Kolonien miteinander verbundener Nestern entstehen, die große Flächen dominieren (Polydomie, vgl. ELLIS und ROBINSON 2014). So effizient diese Strategie beim Ausnutzen aller verfügbarer Ressourcen auf einem Standort ist, ist darin auch eine potentielle Gefahr für die Art enthalten. Durch Bewirtschaftungsmaßnahmen oder Katastrophen können Lücken entstehen, die ab einer bestimmten Größe für die Art nicht mehr zu überwinden sind. Für isolierte Populationen bedeutet das, dass nach ihrem Verschwinden eine Wiederbesiedlung nur sehr schwer möglich ist.

Deshalb müssen Verbreitungsbilder von Hügel bauenden Waldameisen in genutzten Waldgebieten auch immer im Lichte der dort durchgeführten Nutzung betrachtet werden. Ein Fehlen einer Art muss nicht das Resultat von ungeeigneten Standortbedingungen sein, sondern ist möglicherweise die Folge einer großflächigen Bewirtschaftungsmaßnahme, die zum Verschwinden der Art geführt hat und es zu keiner Neubesiedlung gekommen ist.

Wird bei der Schlägerung eines Bestandes oder bei der Räumung nach einem Schadereignis der gesamte Baumbestand entfernt, fallen gleichzeitig die Ernährungsgrundlage und die Schattenspende für die Waldameisen weg. Dadurch kommt es zu einer Reduktion der Nestzahl und der Nestgröße, sowie zum Rückzug der Nester auf Randbereiche zum noch bestehenden Wald. Außerdem führt es zu einer Reduktion der Geschlechtstierproduktion bei den übrig gebliebenen Nestern. (PUNTTILA et al. 1991, DOMISCH et al 2005, SORVARI und HAKKARAINEN 2007, SORVARI 2013).

Fehlen geeignete Rückzugsbereiche kommt es zu einem Absterben der Population der Hügel bauenden Waldameisen und zu einer daran anschließenden Änderung in der Zusammensetzung der Ameisengesellschaft. Arten der offenen Landschaft (u.a. *Formica fusca*, *Formica lemni*) besiedeln die Fläche neu und erst bei einsetzender Wiederbewaldung können Waldameisenarten durch sozialparasitische Koloniegründung bei genau diesen Arten wieder auf dem Standort Fuß fassen. Da *Formica aquilonia* diese Strategie aber nicht anwendet, kann sie auf ehemals besiedelten Flächen keinen Bestand mehr aufbauen, wenn diese von anderen Vorkommen räumlich getrennt sind. Arten wie *Formica lugubris* sind durch die ausfliegenden Geschlechtstiere effizienter, und wenn sie einmal auf einem Standort vertreten sind, sind sie auch nicht mehr so leicht zu verdrängen (THEOBALD-LEY und HORSTMANN, 1990, PUNTTILA. 1996).

Formica aquilonia, die dominante Hügel bauende Waldameisenart im Gebirge, benötigt deshalb für eine dauerhafte Besiedlung eines Standortes relativ stabile Bedingungen. Störungen können abgepuffert werden, wenn diese nicht eine ganze Population betreffen und es nur zu einer Verschlechterung der Bedingungen und nicht zu einem gänzlichen Verlust der lebensnotwendigen Standorteigenschaften (Nahrung, Schatten, Vegetationsstruktur) kommt (KILPELÄINEN et al 2008, SORVARI 2013). All dies zeigt sich klar in den vorliegenden Ergebnissen.

Die Schlagfläche in der Nähe der Schaumbergalm (UF 27), liegt in einem Bereich mit einem sehr guten Vorkommen von *Formica aquilonia* (vgl. Abb. 18). Sie entstand in den letzten Jahren im Rahmen von Schlägerungen zur Borkenkäferbekämpfung, die im Laufe der Jahre wiederholt durchgeführt wurden, wodurch die Fläche sukzessive angewachsen ist (Abb. 46 - 49). Aufgrund der Dichte und Zusammensetzung der Restpopulation im näheren Umfeld, kann angenommen werden, dass die Fläche, ein ehemaliger Fichtenforst, auch von *F. aquilonia* besiedelt gewesen ist. Darauf weisen auch einige abgestorbene Nester hin. In den zentralen Bereichen ist die Fläche nun nicht mehr besiedelt, man findet die Nester nur mehr in den Randbereichen. Im Süden stehen die Völker noch in Verbindung mit der Restpopulation, im Westen und Süden sind sie hingegen schon isoliert (Abb. 18).

Viele der Nester auf der Schlagfläche sind klein bis sehr klein. Es zeigte sich allerdings im zweiten Untersuchungsjahr ein kleiner Anstieg der Nestzahl am südlichen Rand der Schlagfläche. Es handelt sich hierbei allem Anschein nach um Zweignester von zwei sehr großen Völkern der angrenzenden Waldfläche. Falls keine weiteren Schlägerungen durchgeführt werden, die den Restbestand bedrohen, kann angenommen werden, dass die Fläche bei Wiederbewaldung wieder durchgehend mit *Formica aquilonia* besiedelt sein wird.

Einen Hinweis in dieser Richtung liefert aus Sicht des Autors die Ameisenpopulation des Fichtenforstes am Schallhirtboden (UF 33). Hier findet sich die größte Bestand Hügel bauender Waldameisen, die im Rahmen dieser Untersuchung nachgewiesen wurde. Sowohl die Dichte als auch die Anzahl großer und sehr großer Nester ist mit keinem anderen Standort vergleichbar, am ehesten noch mit der oben beschriebenen Population in der Nähe der Schaumbergalm. Die Abfolge der im Rahmen der letzten Nutzungen durchgeführten Schlägerungen dürfte räumlich und zeitlich so günstig erfolgt sein, dass *Formica aquilonia* ausreichend Möglichkeiten zum Überdauern und zur Wiederbesiedlung hatte. Nur so lässt sich der nachgewiesene Bestand erklären. Eine genaue Analyse der Bewirtschaftungsdaten würde hier sehr wahrscheinlich Antworten liefern.

Bessere Bedingungen als auf ausgeräumten Schlagflächen finden die Waldameisen allerdings auf den Windwurf- und Borkenkäferflächen (UF 6 und 28) vor, auf denen keine Aufarbeitung stattgefunden hat. Die Totholzstrukturen auf den nicht ausgeräumten Flächen erhöhen die Strukturdiversität und bieten zusätzlich Nahrung und Schatten. Außerdem werden liegende Baumstämme oft zum Anlegen von Straßen verwendet, wodurch die Ameisen um einiges schneller vorankommen, als am meist äußerst dicht verwachsenen Boden.

Es kommt zwar auch hier zu einem Absterben von Nestern, aber nicht in dem flächigen Ausmaß wie auf der Schlagfläche. Auch in Bereichen mit vielen toten Bäumen wurden immer wieder Nester nachgewiesen, obwohl diese oft nur klein sind. Sie stehen aber meist in Verbindung mit größeren Nestern in weniger geschädigten Abschnitten, wodurch ihr Fortbestand gesichert scheint. Wenn möglich sollten deshalb vom Borkenkäfer befallene Flächen und Windwürfe nicht aufgearbeitet werden, damit ein dauerhafter Bestand von *Formica aquilonia* ermöglicht wird.

Weitere Untersuchungen oder möglicherweise auch das Einrichten eines Monitorings wären aus verschiedenen Gründen zu empfehlen. Die in dieser Studie gewonnenen ersten Einblicke in die Abläufe beim zu erwartenden natürlichen Umbau der Waldlebensräume im Nationalpark könnten vertieft werden und dadurch wertvolle Daten zum Schutz der Waldameisen gewonnen werden. Diese zählen in Waldgebieten zu den Schlüsselarten und sollten bei Forschungsvorhaben ausreichend Beachtung finden.

Außerdem besteht auch die Möglichkeit allfällige Auswirkungen des Klimawandels zu beobachten (CHEN und ROBINSON 2014). Besonders eignet sich dazu die die Höhenverbreitung der Gebirgs- bzw. der Flachlandwaldameisen im Nationalpark. Im Nationalpark sind alle relevanten Arten vertreten, im Rahmen dieser Untersuchung waren

aufgrund der Zielsetzung allerdings nur die Gebirgswaldameisen im Fokus. Weitere Erhebungen und ein Monitoring einzelner Bestände könnte Aufschluss darüber geben ob es zu einer temperaturbedingten Änderung der Verbreitungsmuster kommt.

Beispielhaft dafür könnte die Vorgehensweise in der Schweiz sein. Im Schweizer Nationalpark sind die Hügel bauenden Waldameisen schon lang das Ziel wissenschaftlicher Untersuchungen. Neben zahlreichen Ergebnissen zur Populationsstruktur und Verbreitung der Ameisen, konnte dort im Rahmen dieser Studien sogar eine neue Art für die Wissenschaft festgestellt und beschrieben werden (CHERIX 1980, DETHIER und CHERIX 1982, SEIFERT 1996). Zur Zeit laufen Untersuchungen ob sich nicht noch eine neue, kryptische Art in der Vielfalt der Ausprägungen der *Formica rufa* - Gruppe verbirgt (BERNASCONI et al 2011).

CHERIX et al (2009) betonen deshalb den besonderen Wert von weiteren Untersuchungen im Alpenraum besonders in Hinsicht auf Arten- und Naturschutz. Aufgrund eines starken Rückganges der Hügel bauenden Waldameisen in vielen Bereichen der Schweiz wurde das schon länger durchgeführte Monitoring im Schweizer Nationalpark auf nicht geschützte Bereiche ausgedehnt (CHERIX et al 2009, 2012, FREITAG mündl. Mitt.).

7. Literatur

AMBACH, J. (1992): Die Waldameisen des Sengsengebirges - Ein erster Überblick. Unveröff. Studie i.A. des Vereins Nationalpark Kalkalpen. 32 S.

AMBACH, J. (2009a): Hügelbauende Waldameisen (*Formica rufa*-Gruppe) - Ein aktueller Überblick. - *Denisia* 25, 93-106.

AMBACH, J. (2009b): Kommentierte Checkliste der Ameisen Oberösterreichs mit einer Einstufung ihrer Gefährdung (Hymenoptera, Formicidae). *Beiträge zur Naturkunde Oberösterreichs* 19: 3-48.

BERNASCONI, C., CHERIX, D., SEIFERT, B. und P. PAMILO (2011): Molecular diversity of the *Formica rufa* group (red wood ants) (Hymenoptera: Formicidae): a new cryptic species in the Swiss Alps? *Myrmecological News* 14: 37-47.

CHEN, Y.H. und E.J.H. ROBINSON (2014): The relationship between canopy cover and colony size of the wood ant *Formica lugubris* - implications for the thermal effects on a keystone ant species. *PLoS ONE* 9(12): e116113. doi:10.1371/journal.pone.0116113.

CHERIX, D. (1980): Note préliminaire sur la structure, la phénologie et le régime alimentaire d'une super-colonie de *Formica lugubris* Zett. *Insectes Sociaux* 27: 226-236.

CHERIX, D. BERNASCONI C., PAMILO, P. und A. FREITAG (2009): Protected areas: reservoir of cryptic biodiversity. Conference Volume of the 4th Symposium of the Hohe Tauern National Park for Research in Protected Areas, Kaprun: 57-59.

CHERIX, D. BERNASCONI C., MAEDER, A. und A. FREITAG (2012): Fourmis des bois en Suisse: état de la situation et perspectives de monitoring. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 163: 232-239.

DETHIER, M. und D. CHERIX (1982): Notes sur les Formicidae du Parc national suisse. *Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft* 55: 125-138.

DIETRICH, C.O. (2001): Erfassung der Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) im Rahmen des LIFE-Projektes Wildnisgebiet Dürrenstein (Niederösterreich). In: C. Leditznig (Hrsg.): Life-Projekt Wildnisgebiet Dürrenstein, Forschungsbericht. Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, St. Pölten: 231-254.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

- DOMISCH, T., FINÉR, L. und M.F. JURGENSEN (2005): Red wood ant mound densities in managed boreal forests. *Annales Zoologici Fennici* 42:277-282.
- EICHHORN, O. (1964): Zur Verbreitung und Ökologie der hügelbauenden Waldameisen in den Ostalpen. *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 54: 253-289.
- EICHHORN, O. (1971): Zur Verbreitung und Ökologie der Ameisen in den Hauptwaldtypen mitteleuropäischer Gebirgswälder. *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 67: 170-179
- ELLIS, S. und E.J.H. ROBINSON (2014): Polydomy in red wood ants. *Insect. Soc.* 61: 111-122.
- FINER, L., JURGENSEN, M.F., DOMISCH, T., KILPELÄINEN, J., NEUVONEN, S., PUNTTILA, P., RISCH, A.C., OHASHI, M. und P. NIEMELÄ (2013): The role of wood ants (*Formica rufa* group) in carbon und nutrient dynamics of a boreal norway spruce forest ecosystem. *Ecosystems* 16: 196-208.
- GLASER, F. (2005): Rote Liste gefährdeter Ameisen Vorarlbergs. *Vorarlberger Naturschau - Rote Listen* 3, 128 S.
- GLASER, F. (2006): Waldameisenmonitoring im Rahmen der Verjüngungs-Zustands-Inventur im Tiroler Wald. Erhebungen 2006 und Gesamtauswertung VZI 2004 (Nordalpen) und VZI 2006 (Nordtirol südlich des Inns, Osttirol). Unveröffentlichter Endbericht im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz und in enger Kooperation mit der Landesforstdirektion Tirol: 1-63
- GLASER, F. (2008): Verbreitung, Nestdichten und Ökologie hügelbauender Waldameisen der Gattung *Formica* im Tiroler Wald. *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent.* 16: 143-147.
- KILPELÄINEN, J., PUNTTILA, P., FINÉR, L., NIEMELÄ, P., DOMISCH, T., JURGENSEN, M.F., NEUVONEN, S., OHASHI, M., RISCH, A.C. und L. SUNDSTRÖM (2008): Distribution of ant species and mounds (*Formica*) in different-aged managed spruce stands in eastern Finland. *J. Appl. Entomol.* 132: 315-325.
- LEGLACHNER, F. und F. SCHANDA (2008): Naturraumkartierung Oberösterreich. Handbuch zur Biotopkartierung Oberösterreichs. Katalog der Biotoptypen Oberösterreichs. Amt der Oö. Landesregierung. Direktion für Landesplanung, wirtschaftliche und ländliche Entwicklung. Abteilung Naturschutz / Naturraumkartierung. Kirchdorf an der Krems, 149 S.
- MAYER, V. (2009): Tragedienste gegen Nahrung: Ameisen als Frucht- und Samenverbreiter. *Denisia* 25: 107-118.
- OTTO, D. (2005): Die Roten Waldameisen. *Die neue Brehm-Bücherei Band 293*. Westarp Wissenschaften - Hohenswarsleben, 192 S.
- PARMENTIER, T., DEKONINCK, W. und T. WENSELEERS (2014): A highly diverse microcosm in a hostile world: a review on the associates of red wood ants (*Formica rufa* group). *Insectes Sociaux* 61: 229-237.
- PUNTTILA, P. (1996): Succession, forest fragmentation, and the distribution of wood ants. *Oikos* 75: 291-298.
- PUNTTILA, P., HAILA, Y., PAJUNEN, T. und H. TUKIA (1991): Colonisation of clearcut forests by ants in the southern Finnish taiga: a quantitative survey. *Oikos* 61: 250-262.
- PUNTTILA, P. und J. KILPELÄINEN (2009): Distribution of mound-building ant species (*Formica* spp., Hymenoptera) in Finland: preliminary results of a national survey. *Ann. Zool. Fennici* 46: 1-15.

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

- SCHLICK-STEINER, B.C., STEINER, F.M. und S. SCHÖDL (2003): Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs - Ameisen (Hymenoptera: Formicidae), 1. Fassung 2002. Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz, St. Pölten, 75 S.
- SEIFERT, B. (1996): *Formica paralugubris* nov. spec. - a sympatric sibling species of *Formica lugubris* in the western Alps (Insecta: Hymenoptera: Formicoidea: Formicidae). *Reichenbachia* 31: 193-201.
- SEIFERT, B. (2007): Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. Lutra Verlags- und Vertriebsgesellschaft, Görlitz/Tauer, 368 S.
- SORVARI, J. und H. HAKKARAINEN (2005): Deforestation reduces nest mound size and decreases the production of sexual offspring in the wood ant *Formica aquilonia*. *Ann. Zool. Fennici* 42: 259-267.
- SORVARI, J. und H. HAKKARAINEN (2007): Wood ants are wood ants: deforestation causes population declines in the polydomous wood ant *Formica aquilonia*. *Ecological Entomology* 32: 707-711.
- SORVARI, J. (2013): Proximity to the forest edge affects the production of sexual offspring and colony survival in the red wood ant *Formica aquilonia* in forest clear-cuts. *Scandinavian Journal of Forest Research* 28:452-455.
- SUNDSTRÖM, L., SEPPÄ, P. und P. PAMILO (2005): Genetic population structure and dispersal patterns in *Formica* ants - a review: *Ann. Zool. Fennici* 42: 163-177
- THEOBALD-LEY, S. und K. HORSTMANN (1990): Die Ameisenfauna (Hymenoptera, Formicidae) von Windwurfflächen und angrenzenden Waldhabitaten im Nationalpark Bayerischer Wald. *Waldhygiene* 18: 93-118
- TRAVAN, J. (1997): Bestandsaufnahme der Waldameisennester im Staatswald Oberbayerns. Teil II: Hochgebirgsforstämter. *Ameisenschutz aktuell* 11 (3): 69-108.
- WAGNER, H.C (2008): Ameisen (Formicidae) des Johnsbachtales. - *Schriften des Nationalpark Gesäuse* 3, 170-173.
- WAGNER, H.C (2009): Ameisen (Formicidae) & der Rotbraune Keulenkäfer *Claviger testaceus* am Tamischbachturm. - *Schriften des Nationalpark Gesäuse* 4, 149-160.
- WAGNER, H.C (2010): Ein Beitrag zu den Ameisen (Formicidae) in höheren Lagen des Nationalparks Gesäuse. - *Schriften des Nationalpark Gesäuse* 5, 116-127.
- WAGNER, H.C (2011): Die Ameisen (Formicidae) einer Lawinenrinne im Nationalpark Gesäuse. - *Schriften des Nationalpark Gesäuse* 6, 123-136
- WAGNER, H.C. (2014): Die Ameisen Kärntens. Verbreitung, Biologie, Ökologie und Gefährdung. - *Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt*, 464 S.
- Zormann, E. (2007): Die Ameisenfauna des Wienerwaldes (Hymenoptera: Formicidae).- *Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum* 18, 285-326.

8. Anhang

Anhang 1: Nestfunde auf den Untersuchungsflächen

Datum	Nest ID	UFID	Ameisenart	Seeh.	ReWert	HoWert	Name UF	Typ UF	Biotoptyp	Gr.	Exp	Sun	Lage	Hang	Neig	Best.
07.08.13	13080701	UF12	F. lugubris	1020	527458	295985	Zaglbaueralm	Forst	NaForst	3	S	1	3	4	5	3
07.08.13	13080702	UF12	F. lugubris	1090	527446	296107	Zaglbaueralm	Forst	NaForst	2	S	3	4	4	3	3
12.08.13	13081201	UF4	F. aquilonia	1190	525190	295615	Zwielauf	Forst	FiForst	4	O	2	4	4	5	5
12.08.13	13081202	UF4	F. aquilonia	1190	525165	295621	Zwielauf	Forst	FiForst	3	S	1	5	4	3	3
12.08.13	13081203	UF4	F. aquilonia	1200	525179	295646	Zwielauf	Forst	FiForst	3	S	2	1	4	4	3
12.08.13	13081204	UF2	F. aquilonia	1220	525188	295742	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	S	2	3	4	5	5
12.08.13	13081205	UF2	F. aquilonia	1270	525166	295726	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	S	3	2	4	5	5
12.08.13	13081206	UF2	F. aquilonia	1250	525137	295685	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	2	S	1	5	4	4	6
14.08.13	13081401	UF28	F. aquilonia	1130	531187	294525	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	4	N	2	4	4	3	5
14.08.13	13081402	ÜF28	F. aquilonia	1130	531118	294549	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	2	N	2	4	4	3	5
14.08.13	13081403	UF28	F. aquilonia	1150	531151	294472	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	3	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081404	UF28	F. aquilonia	1160	531093	294453	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	4	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081405	UF28	F. aquilonia	1160	531055	294455	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	1	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081406	UF28	F. aquilonia	1160	531066	294452	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	1	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081407	UF28	F. aquilonia	1160	531073	294448	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	1	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081408	UF28	F. aquilonia	1160	531081	294450	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	1	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081409	UF28	F. aquilonia	1190	531031	294373	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	3	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081410	UF28	F. aquilonia	1190	530998	294391	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	2	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081411	UF28	F. aquilonia	1150	531042	294498	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	1	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081412	UF28	F. aquilonia	1150	531046	294505	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	1	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081413	UF28	F. aquilonia	1150	531056	294504	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	3	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081414	UF28	F. aquilonia	1140	531105	294511	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	2	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081415	UF28	F. aquilonia	1140	531102	294514	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	1	N	2	5	4	3	5
14.08.13	13081416	UF26	F. aquilonia	1110	530857	294601	Schaumbergalm	Forst	FiForst	5	SW	2	4	2	2	5
14.08.13	13081417	UF26	F. aquilonia	1110	530903	294605	Schaumbergalm	Forst	FiForst	3	S	2	3	2	2	5
14.08.13	13081418	UF26	F. aquilonia	1110	530917	294639	Schaumbergalm	Forst	FiForst	5	NO	2	5	2	2	5
14.08.13	13081419	UF26	F. aquilonia	1110	530936	294608	Schaumbergalm	Forst	FiForst	2	S	2	3	2	2	5
14.08.13	13081420	UF26	F. aquilonia	1110	530947	294611	Schaumbergalm	Forst	FiForst	1	S	2	3	2	2	5
14.08.13	13081421	UF26	F. aquilonia	1110	530936	294612	Schaumbergalm	Forst	FiForst	1	S	2	3	2	2	5

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

14.08.13	13081422	UF26	F. aquilonia	1120	530968	294605	Schaumbergalm	Forst	FiForst	4	O	2	4	2	2	5
14.08.13	13081423	UF26	F. aquilonia	1120	530980	294609	Schaumbergalm	Forst	FiForst	4	O	2	4	2	2	5
14.08.13	13081424	UF26	F. aquilonia	1120	530982	294612	Schaumbergalm	Forst	FiForst	4	O	2	4	2	2	5
14.08.13	13081425	UF26	F. aquilonia	1110	530963	294653	Schaumbergalm	Forst	FiForst	4	O	2	5	2	2	5
14.08.13	13081426	UF27	F. aquilonia	1110	530960	294695	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	1	S	3	1	2	2	5
14.08.13	13081427	UF27	F. aquilonia	1110	530988	294664	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	1	S	3	1	2	2	5
14.08.13	13081428	UF26	F. aquilonia	1120	531068	294613	Schaumbergalm	Forst	FiForst	4	S	2	4	2	2	5
14.08.13	13081429	UF26	F. aquilonia	1120	531053	294622	Schaumbergalm	Forst	FiForst	4	S	2	4	2	2	5
14.08.13	13081430	UF26	F. aquilonia	1120	531042	294628	Schaumbergalm	Forst	FiForst	4	S	2	4	2	2	5
14.08.13	13081431	UF26	F. aquilonia	1120	531032	294631	Schaumbergalm	Forst	FiForst	4	S	2	4	2	2	5
14.08.13	13081432	UF26	F. aquilonia	1120	531017	294637	Schaumbergalm	Forst	FiForst	4	S	2	4	2	2	5
14.08.13	13081433	UF26	F. aquilonia	1120	531007	294640	Schaumbergalm	Forst	FiForst	4	S	2	4	2	2	5
15.08.13	13081501	UF19	F. truncorum	1350	532339	295537	Luchsboden	Almwiese	Weide	3	SO	3	1	6	2	8
15.08.13	13081502	UF19	F. truncorum	1350	532345	295541	Luchsboden	Almwiese	Weide	3	SO	3	1	6	2	8
15.08.13	13081503	UF18	F. lugubris	1370	532413	295563	Luchsboden	Forst	FiForst	4	SW	2	4	5	3	5
15.08.13	13081504	UF18	F. lugubris	1370	532525	295569	Luchsboden	Forst	FiForst	1	S	3	4	5	3	5
15.08.13	13081505	UF18	F. lugubris	1390	532543	295613	Luchsboden	Forst	FiForst	4	O	1	4	5	3	5
15.08.13	13081506	UF23	F. lugubris	1400	531475	295411	Trämpl	Forst	FiForst	4	O	2	4	6	3	3
15.08.13	13081507	UFX	F. truncorum	1080	531344	296499	Ebenforstalm	Almwiese	Weide	4	O	2	4	2	2	4
15.08.13	13081508	UFX	F. exsecta	1090	531281	296393	Ebenforstalm	Almwiese	Weide	1	S	3	1	2	2	4
16.08.13	13081601	UF13	F. lugubris	960	528264	296212	Zaglbaueralm	Forst	FiForst	4	S	3	4	4	2	5
16.08.13	13081602	UF11	F. lugubris	980	528144	296216	Gamskar	Naturnaher Wald	BuMes	3	S	2	4	4	3	5
16.08.13	13081603	UF11	F. lugubris	1410	527168	296465	Gamskar	Naturnaher Wald	BuMes	3	S	2	4	4	4	5
16.08.13	13081604	UF15	F. exsecta	1470	526896	296472	Rotgsol	Almwiese	Weide	2	S	3	1	7	3	8
16.08.13	13081605	UF15	F. exsecta	1500	526777	296460	Rotgsol	Almwiese	Weide	2	S	3	1	7	3	8
16.08.13	13081606a-c	UF15	F. exsecta	1500	526749	296476	Rotgsol	Almwiese	Weide	2	S	3	1	7	3	8
16.08.13	13081607	UF15	F. exsecta	1530	526637	296460	Rotgsol	Almwiese	Weide	2	S	3	1	7	3	8
16.08.13	13081608	UF15	F. exsecta	1530	526611	296467	Rotgsol	Almwiese	Weide	2	S	3	1	7	3	8
16.08.13	13081609	UF15	F. exsecta	1530	526406	296410	Rotgsol	Almwiese	Weide	2	S	3	1	7	3	8
16.08.13	13081610	UF15	F. exsecta	1530	526392	296418	Rotgsol	Almwiese	Weide	4	S	3	1	7	3	8
16.08.13	13081612	UF15	F. exsecta	1540	526376	296428	Rotgsol	Almwiese	Weide	2	S	3	1	7	3	8
16.08.13	13081613a-j	UF15	F. exsecta	1530	526382	296409	Rotgsol	Almwiese	Weide	3	S	3	1	7	3	8
16.08.13	13081614	UF13	F. lugubris	980	528169	296220	Zaglbaueralm	Forst	FiForst	4	S	3	4	4	3	5
16.08.13	13081611	UF15	F. lugubris	1530	526392	296418	Rotgsol	Almwiese	Weide	2	S	3	1	7	3	8
17.08.13	13081701	UF26	F. aquilonia	1120	530833	294537	Schaumbergalm	Forst	FiForst	3	W	2	4	5	3	5

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

17.08.13	13081702	UF28	F. aquilonia	1130	530708	294385	Schaumbergalm	Borkenkäferfläche	FiForst	4	W	2	4	5	3	5
17.08.13	13081703	UF26	F. aquilonia	1130	531143	294723	Schaumbergalm	Forst	FiForst	2	W	2	4	4	2	5
17.08.13	13081704	UF26	F. aquilonia	1140	531143	294784	Schaumbergalm	Forst	FiForst	1	W	2	4	4	2	5
17.08.13	13081705	UF26	F. aquilonia	1140	531140	294755	Schaumbergalm	Forst	FiForst	1	W	2	4	4	2	5
17.08.13	13081706	UF26	F. aquilonia	1150	531215	294804	Schaumbergalm	Forst	FiForst	2	O	2	4	4	2	5
17.08.13	13081707	UF26	F. aquilonia	1150	531199	294791	Schaumbergalm	Forst	FiForst	4	S	2	5	4	3	5
17.08.13	13081708	UF26	F. aquilonia	1160	531246	294849	Schaumbergalm	Forst	FiForst	3	O	2	4	4	3	5
17.08.13	13081709	UF26	F. aquilonia	1180	531273	294899	Schaumbergalm	Forst	FiForst	3	SO	2	4	4	3	5
17.08.13	13081710	UF26	F. aquilonia	1180	531281	294921	Schaumbergalm	Forst	FiForst	3	O	2	4	4	3	5
17.08.13	13081711	UF23	F. lugubris	1390	531395	295394	Trämpl	Forst	FiForst	3	W	2	4	4	4	5
17.08.13	13081712	UF23	F. lugubris	1400	531443	295424	Trämpl	Forst	FiForst	2	S	2	4	4	3	5
17.08.13	13081713	UF20	F. lugubris	1400	531660	295298	Feuerwald	Naturnaher Wald	FiHoch	2	S	3	4	4	4	5
17.08.13	13081714	UF20	F. lugubris	1390	531674	295270	Feuerwald	Naturnaher Wald	FiHoch	2	S	3	4	4	4	5
17.08.13	13081715	UF26	F. truncorum	1200	531334	295015	Schaumbergalm	Forst	FiForst	1	O	2	4	4	3	5
17.08.13	13081716	UF26	F. aquilonia	1120	530987	294587	Schaumbergalm	Forst	FiForst	5	O	2	4	4	2	5
17.08.13	13081717	UF26	F. aquilonia	1120	530983	294581	Schaumbergalm	Forst	FiForst	5	SO	2	4	4	2	5
17.08.13	13081718	UF26	F. aquilonia	1120	530945	294577	Schaumbergalm	Forst	FiForst	5	SO	2	4	4	2	5
17.08.13	13081719	UF26	F. aquilonia	1100	530936	294683	Schaumbergalm	Forst	FiForst	5	W	2	4	4	4	5
17.08.13	13081720	UF26	F. aquilonia	1100	530907	294683	Schaumbergalm	Forst	FiForst	3	W	2	4	4	3	5
17.08.13	13081721	UF26	F. aquilonia	1100	530848	294582	Schaumbergalm	Forst	FiForst	3	W	2	4	4	2	5
17.06.14	14061701	UF9	F. exsecta	770	526528	294703	Blumaueralm	Almwiese	Weide	3	O	3	1	1	3	8
17.06.14	14061702a-e	UF9	F. exsecta	810	526305	294870	Blumaueralm	Almwiese	Weide	2	SO	3	1	1	4	8
17.06.14	14061703	UF9	F. exsecta	860	525974	294915	Blumaueralm	Almwiese	Weide	2	O	3	1	1	3	8
17.06.14	14061704	UF7	F. aquilonia	860	525944	294911	Blöttenbachtal	Naturnaher Wald	Esch-Ah	4	S	2	2	2	4	4
17.06.14	14061705	UF9	F. aquilonia	860	526012	294903	Blumaueralm	Almwiese	Weide	3	O	2	4	2	1	3
17.06.14	14061706	UF8	F. poyctena	870	526109	294990	Blumaueralm	Forst	FiForst	4	SO	2	4	2	3	3
17.06.14	14061707	UF7	F. aquilonia	880	525882	294959	Blöttenbachtal	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	3	O	2	4	2	2	4
17.06.14	14061708	UF7	F. aquilonia	900	525808	294965	Blöttenbachtal	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	3	S	2	5	2	4	3
18.06.14	14061801	UF6	F. aquilonia	1020	525245	295234	Blöttenbachtal	Windwurf	FiForst	3	S	2	1	4	5	8
18.06.14	14061802	UF6	F. aquilonia	1030	525178	295267	Blöttenbachtal	Windwurf	FiForst	1	S	3	1	4	3	8
18.06.14	14061803	UF6	F. aquilonia	1050	525208	295299	Blöttenbachtal	Windwurf	FiForst	3	S	2	4	4	4	5
18.06.14	14061804	UF6	F. aquilonia	1040	525253	295283	Blöttenbachtal	Windwurf	FiForst	2	S	3	4	4	3	5
18.06.14	14061805	UF6	F. aquilonia	1040	525210	295271	Blöttenbachtal	Windwurf	FiForst	3	S	2	1	4	4	8
18.06.14	14061806	UF6	F. aquilonia	1050	525358	295294	Blöttenbachtal	Windwurf	FiForst	3	S	2	4	4	3	5
18.06.14	14061807	UF6	F. aquilonia	1050	525364	295307	Blöttenbachtal	Windwurf	FiForst	2	S	2	4	4	3	5

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

18.06.14	14061808	UF6	F. aquilonia	1050	525368	295304	Blößenbachtal	Windwurf	FiForst	4	S	2	4	4	3	5
18.06.14	14061809	UF6	F. aquilonia	1050	525317	295307	Blößenbachtal	Windwurf	FiForst	4	S	2	4	4	3	5
26.06.14	14062601	UF11	F. lugubris	1010	527986	296183	Gamskar	Naturnaher Wald	BuMes	4	S	2	4	3	3	5
26.06.14	14062602	UF11	F. truncorum	1010	527971	296164	Gamskar	Naturnaher Wald	BuMes	2	S	3	4	3	3	5
26.06.14	14062603	UF14	F. exsecta	1010	527885	296120	Zaglbaueralm	Almwiese	Weide	2	S	3	1	3	3	8
26.06.14	14062604	UF11	F. lugubris	1020	527854	296122	Gamskar	Naturnaher Wald	BuMes	3	S	3	4	3	3	5
26.06.14	14062605	UF13	F. lugubris	1020	527795	296093	Zaglbaueralm	Forst	FiForst	4	S	3	4	3	3	5
26.06.14	14062606	UF12	F. lugubris	980	527498	295823	Gamskar	Forst	NaForst	4	S	2	4	3	3	5
26.06.14	14062607	UF14	F. lugubris	980	527587	295903	Zaglbaueralm	Almwiese	Weide	2	S	3	1	3	3	8
26.06.14	14062608	UF14	F. exsecta	980	528147	296181	Zaglbaueralm	Almwiese	Weide	1	S	3	1	3	3	8
03.07.14	14070301	UF27	F. aquilonia	1100	530897	294749	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	3	S	3	1	4	4	5
03.07.14	14070302	UF27	F. aquilonia	1100	530901	294749	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	3	S	3	1	4	4	5
03.07.14	14070303	UF27	F. aquilonia	1110	530932	294739	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	0	S	3	1	4	3	5
03.07.14	14070304	UF27	F. aquilonia	1100	530905	294755	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	1	S	3	1	4	3	5
03.07.14	14070305	UF27	F. aquilonia	1100	530914	294761	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	1	S	3	1	4	4	5
03.07.14	14070306	UF27	F. aquilonia	1110	530927	294782	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	3	SO	3	1	4	3	5
03.07.14	14070307	UF27	F. aquilonia	1110	530921	294788	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	3	S	3	1	4	3	5
03.07.14	14070308	UF27	F. aquilonia	1120	530930	294803	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	2	S	3	1	4	3	5
03.07.14	14070309	UF27	F. aquilonia	1130	530989	294833	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	4	S	3	1	4	3	5
03.07.14	14070310	UF27	F. aquilonia	1140	531040	294831	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	4	S	3	1	4	3	5
03.07.14	14070311	UF27	F. aquilonia	1130	531146	294693	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	1	W	3	1	4	2	5
03.07.14	14070312	UF27	F. aquilonia	1120	530938	294803	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	0	S	3	1	4	3	5
03.07.14	14070313	UF27	F. aquilonia	1120	530938	294798	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	0	S	3	1	4	3	5
03.07.14	14070314	UF27	F. aquilonia	1120	530956	294812	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	0	S	3	1	4	3	5
03.07.14	14070315	UF27	F. aquilonia	1110	530986	294664	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	1		3	1	2	2	5
03.07.14	14070316	UF27	F. aquilonia	1110	530977	294668	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	1		3	1	2	2	5
03.07.14	14070317	UF27	F. aquilonia	1110	530975	294669	Schaumbergalm	Schlagfläche	FiForst	1		3	1	2	2	5
04.07.14	14070401	UF21	F. lugubris	1350	531917	295282	Feuerwald	Forst	FiForst	3	S	3	2	5	3	5
04.07.14	14070402	UF21	F. lugubris	1360	531904	295285	Feuerwald	Forst	FiForst	3	S	2	2	5	3	5
16.07.14	14071605	UF2	F. aquilonia	1320	524564	295900	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	S	3	2	4	4	5
16.07.14	14071606	UF2	F. aquilonia	1320	524615	295873	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	4	S	2	5	4	4	5
16.07.14	14071601	UF6	F. aquilonia	1050	525152	295298	Blößenbachtal	Windwurf	FiForst	4	S	2	4	3	2	5
16.07.14	14071602	UF6	F. aquilonia	1050	525139	295289	Blößenbachtal	Windwurf	FiForst	2	S	3	1	3	2	5
16.07.14	14071603	UF6	F. aquilonia	1050	525137	295288	Blößenbachtal	Windwurf	FiForst	3	S	2	1	3	2	5
16.07.14	14071604	UF6	F. aquilonia	1050	525129	295286	Blößenbachtal	Windwurf	FiForst	1	S	2	4	3	2	5

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

16.07.14	14071607	UF6	F. aquilonia	1050	525065	295293	Blößenbachtal	Windwurf	FiForst	2	SO	3	4	3	2	4
08.08.14	14080801	UF33	F. aquilonia	990	533039	298265	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	2	3	4	3	5
08.08.14	14080802	UF33	F. aquilonia	990	533043	298263	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	2	3	4	3	5
08.08.14	14080803	UF33	F. aquilonia	980	533078	298296	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	2	3	4	4	5
08.08.14	14080804	UF33	F. aquilonia	970	533240	298446	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	W	2	5	5	2	3
08.08.14	14080805	UF33	F. aquilonia	940	533274	298575	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	NW	1	3	5	4	3
08.08.14	14080806	UF33	F. aquilonia	940	533353	298615	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	NW	1	3	5	4	3
08.08.14	14080807	UF33	F. aquilonia	970	533398	298599	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	NW	1	5	5	4	4
08.08.14	14080808	UF33	F. aquilonia	950	533449	298674	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	NW	1	5	5	3	3
08.08.14	14080809	UF33	F. aquilonia	940	533499	298712	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	N	2	3	5	4	4
08.08.14	14080810	UF33	F. aquilonia	940	533534	298706	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	N	1	5	5	3	3
08.08.14	14080811	UF33	F. aquilonia	950	533541	298684	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	N	1	5	5	3	4
08.08.14	14080812	UF33	F. aquilonia	950	533559	298668	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	N	2	5	5	3	4
08.08.14	14080813	UF33	F. aquilonia	950	533521	298661	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	N	2	5	5	3	4
08.08.14	14080814	UF33	F. aquilonia	950	533575	298646	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	N	1	5	5	3	4
08.08.14	14080815	UF33	F. aquilonia	950	533543	298641	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	N	1	5	5	3	4
08.08.14	14080816	UF33	F. aquilonia	950	533584	298683	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	N	2	3	5	3	4
08.08.14	14080817	UF33	F. aquilonia	950	533597	298685	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	S	2	3	5	2	4
08.08.14	14080818	UF33	F. aquilonia	950	533654	298652	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	N	2	3	5	2	4
08.08.14	14080819	UF33	F. aquilonia	950	533702	298640	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	N	2	3	5	2	4
08.08.14	14080820	UF33	F. aquilonia	950	533765	298629	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	N	2	3	5	2	4
08.08.14	14080821	UF33	F. aquilonia	950	533814	298624	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	S	2	3	5	2	4
08.08.14	14080822	UF33	F. aquilonia	950	533915	298581	Schallhirtboden	Forst	FiForst	2	S	2	4	5	3	3
08.08.14	14080823	UF33	F. aquilonia	950	533922	298583	Schallhirtboden	Forst	FiForst	2	S	2	4	5	3	3
08.08.14	14080824	UF33	F. aquilonia	950	533146	298456	Schallhirtboden	Forst	FiForst	2	N	1	5	5	3	4
18.08.14	14081802	UF4	F. aquilonia	1160	524930	295519	Zwielauf	Forst	FiForst	4	O	2	4	4	2	3
18.08.14	14081803	UF4	F. aquilonia	1160	524944	295546	Zwielauf	Forst	FiForst	3	O	2	4	4	2	3
18.08.14	14081804	UF4	F. aquilonia	1160	524940	295541	Zwielauf	Forst	FiForst	3	O	2	4	4	2	3
18.08.14	14081805	UF4	F. aquilonia	1170	525037	295585	Zwielauf	Forst	FiForst	3	O	2	4	4	2	3
18.08.14	14081806	UF4	F. aquilonia	1200	525250	295629	Zwielauf	Forst	FiForst	2	W	2	4	4	5	5
18.08.14	14081807	UF4	F. aquilonia	1210	525264	295631	Zwielauf	Forst	FiForst	3	S	2	5	4	4	4
18.08.14	14081808	UF4	F. aquilonia	1220	525281	295633	Zwielauf	Forst	FiForst	3	S	2	2	4	4	5
18.08.14	14081809	UF2	F. aquilonia	1230	525324	295647	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	O	2	5	4	4	5
18.08.14	14081810	UF4	F. aquilonia	1230	525378	295670	Zwielauf	Forst	FiForst	3	S	2	5	4	4	5
18.08.14	14081811	UF4	F. aquilonia	1240	525423	295674	Zwielauf	Forst	FiForst	4	S	2	4	4	4	5

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

18.08.14	14081812	UF4	F. aquilonia	1260	525436	295693	Zwielauf	Forst	FiForst	5	SO	2	2	4	5	5
18.08.14	14081813	UF4	F. aquilonia	1280	525420	295718	Zwielauf	Forst	FiForst	5	SO	2	5	4	5	5
18.08.14	14081814	UF4	F. aquilonia	1280	525377	295730	Zwielauf	Forst	FiForst	5	SW	2	3	4	4	5
18.08.14	14081815	UF2	F. aquilonia	1280	525312	295706	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	4	SO	2	5	4	4	5
18.08.14	14081816	UF2	F. aquilonia	1220	525345	295640	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	O	2	2	4	4	5
18.08.14	14081801a-j	UF9	F. exsecta	810	526358	294882	Blumaueralm	Almwiese	Weide	2	SO	3	1	1	4	8
22.08.14	14082201	UF24	F. lugubris	1330	531194	295339	Trämpl	Schlagfläche	Schlagflur	3	S	2	1	5	3	8
22.08.14	14082202	UF24	F. lugubris	1340	531220	295344	Trämpl	Schlagfläche	Schlagflur	2	SW	3	1	5	3	8
22.08.14	14082203	UF24	F. lugubris	1370	531306	295364	Trämpl	Schlagfläche	Schlagflur	4	SW	2	1	5	4	8
22.08.14	14082204	UF23	F. lugubris	1330	531436	295250	Trämpl	Forst	FiForst	4	S	2	4	5	4	3
22.08.14	14082205	UF25	F. exsecta	1320	531417	295245	Schaumbergalm	Almwiese	Weide	1	S	3	1	5	4	8
22.08.14	14082206	UF26	F. exsecta	1210	531335	295010	Schaumbergalm	Almwiese	Weide	1	S	3	1	4	4	8
22.08.14	14082207	UF28	F. aquilonia	1130	530928	294522	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	3	N	2	5	4	3	5
22.08.14	14082208	UF28	F. aquilonia	1130	530888	294507	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	2	N	2	5	4	3	5
22.08.14	14082209	UF28	F. aquilonia	1130	530841	294499	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	4	NW	2	5	4	3	5
22.08.14	14082210	UF28	F. aquilonia	1140	530877	294482	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	3	NW	2	5	4	3	5
22.08.14	14082211	UF28	F. aquilonia	1140	530839	294473	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	3	NW	2	5	4	3	5
22.08.14	14082212	UF28	F. aquilonia	1140	530852	294472	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	2	NW	2	5	4	3	5
22.08.14	14082213	UF28	F. aquilonia	1170	530821	294352	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	5	SO	2	5	5	2	5
22.08.14	14082214	UF28	F. aquilonia	1170	530826	294350	Scheiterkogel	Borkenkäferfläche	FiForst	5	SO	2	5	5	2	5
22.08.14	14082215	UF29	F. aquilonia	1160	530846	294309	Scheiterkogel	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	2	S	2	5	5	4	5
22.08.14	14082216	UF29	F. aquilonia	1150	530837	294282	Scheiterkogel	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	3	S	2	5	5	4	5
22.08.14	14082217	UF29	F. aquilonia	1160	530881	294304	Scheiterkogel	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	4	S	2	5	5	4	5
22.08.14	14082218	UF29	F. aquilonia	1140	530753	294303	Scheiterkogel	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	4	S	2	5	5	4	5
25.08.14	14082501	UF3	F. lugubris	1460	524532	296118	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	4	S	3	2	5	3	5
25.08.14	14082502	UF3	F. aquilonia	1460	524687	296076	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	3	S	3	2	5	4	5
25.08.14	14082503	UF3	F. lugubris	1470	524756	296100	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	4	S	3	2	5	4	5
25.08.14	14082504	UF3	F. aquilonia	1480	524732	296115	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	1	S	3	2	5	3	5
25.08.14	14082505	UF3	F. lugubris	1490	524795	296137	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	3	S	3	2	5	3	5
25.08.14	14082506	UF3	F. aquilonia	1490	524840	296151	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	5	S	3	2	5	2	5
25.08.14	14082507	UF3	F. aquilonia	1480	524862	296124	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	3	S	3	2	5	3	5
25.08.14	14082508	UF3	F. aquilonia	1480	524855	296123	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	2	S	3	2	5	3	5
25.08.14	14082509	UF3	F. aquilonia	1510	524929	296166	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	4	S	2	2	5	3	5
25.08.14	14082510	UF3	F. aquilonia	1510	524966	296175	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	5	S	3	2	5	3	5
25.08.14	14082511	UF3	F. aquilonia	1510	524957	296142	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	2	S	3	2	5	3	5

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

25.08.14	14082512	UF3	F. aquilonia	1500	524933	296140	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	4	S	3	2	5	2	5
25.08.14	14082513	UF3	F. aquilonia	1500	524920	296151	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	3	S	3	2	5	4	5
25.08.14	14082514	UF3	F. aquilonia	1500	524961	296127	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	4	S	3	2	5	2	5
25.08.14	14082515	UF3	F. aquilonia	1490	524959	296094	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	4	S	2	2	5	2	5
25.08.14	14082516	UF3	F. aquilonia	1490	524955	296093	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	4	S	2	2	5	2	5
25.08.14	14082517	UF3	F. aquilonia	1480	525007	296097	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	5	S	3	2	5	5	5
25.08.14	14082518	UF3	F. aquilonia	1470	525011	296079	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	3	S	3	2	5	5	5
25.08.14	14082519	UF3	F. aquilonia	1510	524990	296165	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	5	S	3	2	5	1	5
25.08.14	14082520	UF3	F. aquilonia	1510	525001	296165	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	5	S	2	2	5	1	5
25.08.14	14082521	UF3	F. aquilonia	1500	524884	296191	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	1	S	3	2	5	2	5
25.08.14	14082523	UFX	F. exsecta	1420	523973	296309	Feichtaualm	Almwiese	Weide	1	SO	3	1	5	4	8
25.08.14	14082522	UFX	F. exsecta	1370	524051	295966	Feichtaualm	Almwiese	Weide	1	W	3	1	1	3	8
28.08.14	14082801	UF7	F. aquilonia	910	525750	294997	Blöttenbachtal	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	5	S	2	5	3	2	3
28.08.14	14082802	UF7	F. aquilonia	910	525736	294998	Blöttenbachtal	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	3	S	1	5	3	2	2
28.08.14	14082803	UF7	F. aquilonia	940	525654	295045	Blöttenbachtal	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	3	S	2	2	3	4	3
04.09.14	14090401	UF31	F. aquilonia	850	533697	298317	Kohlgraben	Naturnaher Wald	BuMes	2	S	2	5	5	5	5
04.09.14	14090402	UF31	F. aquilonia	850	533684	298310	Kohlgraben	Naturnaher Wald	BuMes	2	S	2	5	5	5	5
04.09.14	14090403	UF31	F. aquilonia	830	533707	298291	Kohlgraben	Naturnaher Wald	BuMes	3	S	2	5	5	5	5
04.09.14	14090404	UF31	F. rufa	750	533575	298073	Kohlgraben	Naturnaher Wald	BuMes	4	S	3	5	5	5	5
08.09.14	14090801	UF2	F. aquilonia	1180	525040	295601	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	S	2	5	4	4	6
08.09.14	14090802	UF2	F. aquilonia	1190	525116	295620	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	5	S	1	5	4	2	6
08.09.14	14090803	UF2	F. aquilonia	1200	525133	295660	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	5	S	2	5	4	3	2
08.09.14	14090804	UF2	F. aquilonia	1220	525146	295688	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	4	S	2	5	4	4	6
08.09.14	14090805	UF2	F. aquilonia	1230	525201	295700	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	2	S	3	2	4	4	5
08.09.14	14090806	UF2	F. aquilonia	1240	525130	295715	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	S	3	5	4	4	5
08.09.14	14090807	UF2	F. aquilonia	1260	525082	295761	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	2	S	3	2	4	4	5
08.09.14	14090808a	UF2	F. aquilonia	1260	525055	295768	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	4	S	3	2	4	3	5
08.09.14	14090808b	UF2	F. aquilonia	1260	525057	295763	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	2	S	2	5	4	3	5
08.09.14	14090808c	UF2	F. aquilonia	1260	525045	295767	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	4	S	2	5	4	3	5
08.09.14	14090808d	UF2	F. aquilonia	1260	525042	295760	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	S	2	5	4	3	5
08.09.14	14090809	UF2	F. aquilonia	1340	525000	295872	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	5	S	2	5	4	4	6
08.09.14	14090810	UF2	F. aquilonia	1340	524953	295884	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	S	2	4	4	5	5
08.09.14	14090812	UF2	F. aquilonia	1300	524976	295808	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	S	2	2	4	4	5
08.09.14	14090813	UF2	F. aquilonia	1290	524983	295802	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	2	S	2	5	4	4	5
08.09.14	14090814	UF2	F. aquilonia	1250	524997	295693	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	SW	1	5	4	4	5

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

08.09.14	14090815	UF2	F. aquilonia	1230	525080	295701	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	2	S	1	5	4	4	5
08.09.14	14090816	UF2	F. aquilonia	1210	525130	295675	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	S	2	5	4	3	5
08.09.14	14090817	UF2	F. aquilonia	1200	525079	295641	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	2	S	1	5	4	4	2
08.09.14	14090811	UF2	F. aquilonia	1320	524979	295837	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3	S	2	5	4	4	6
17.09.14	14091701	UF33	F. aquilonia	960	533148	298125	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	2	5	5	3	5
17.09.14	14091702	UF33	F. aquilonia	980	533119	298164	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	SO	2	3	6	2	5
17.09.14	14091703	UF33	F. aquilonia	980	533128	298175	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	SO	2	3	6	2	5
17.09.14	14091704	UF33	F. aquilonia	980	533133	298190	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	2	3	6	2	5
17.09.14	14091705	UF33	F. aquilonia	980	533135	298189	Schallhirtboden	Forst	FiForst	1	SO	2	3	6	2	5
17.09.14	14091706	UF33	F. aquilonia	980	533134	298187	Schallhirtboden	Forst	FiForst	1	SO	2	3	6	2	5
17.09.14	14091707	UF33	F. aquilonia	980	533138	298195	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	SO	2	3	6	2	5
17.09.14	14091708	UF33	F. aquilonia	980	533141	298199	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	2	3	6	2	5
17.09.14	14091709	UF33	F. aquilonia	980	533141	298201	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	2	5	6	2	5
17.09.14	14091710	UF33	F. aquilonia	990	533172	298255	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	1	5	6	1	5
17.09.14	14091711	UF31	F. aquilonia	990	533219	298256	Schallhirtboden	Naturnaher Wald	BuMes	3	SO	2	5	6	3	5
17.09.14	14091712	UF31	F. aquilonia	1000	533250	298278	Schallhirtboden	Naturnaher Wald	BuMes	2	SO	2	5	6	3	5
17.09.14	14091713	UF31	F. aquilonia	1000	533258	298270	Schallhirtboden	Naturnaher Wald	BuMes	4	SO	2	5	6	4	5
17.09.14	14091714	UF31	F. aquilonia	1000	533295	298302	Schallhirtboden	Naturnaher Wald	BuMes	4	SO	2	5	6	4	5
17.09.14	14091715	UF31	F. aquilonia	1000	533304	298306	Schallhirtboden	Naturnaher Wald	BuMes	3	SO	2	5	6	4	5
17.09.14	14091716	UF31	F. aquilonia	990	533273	298350	Schallhirtboden	Naturnaher Wald	BuMes	5	S	2	5	5	3	5
17.09.14	14091717	UF31	F. aquilonia	1000	533339	298339	Schallhirtboden	Naturnaher Wald	BuMes	4	SO	2	5	6	3	5
17.09.14	14091718	UF33	F. aquilonia	980	533344	298450	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	SW	1	5	6	2	3
17.09.14	14091719	UF33	F. aquilonia	980	533365	298462	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	S	1	5	6	3	3
17.09.14	14091720	UF33	F. aquilonia	980	533382	298430	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	1	5	5	3	4
17.09.14	14091721	UF33	F. aquilonia	980	533399	298433	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	SO	1	5	5	3	4
17.09.14	14091722	UF33	F. aquilonia	970	533436	298431	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	SO	1	5	5	3	4
17.09.14	14091723	UF33	F. aquilonia	970	533468	298412	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	1	5	5	3	4
17.09.14	14091724	UF33	F. aquilonia	970	533472	298412	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	1	5	5	3	4
17.09.14	14091725	UF33	F. aquilonia	970	533479	298389	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	SO	1	5	5	2	4
17.09.14	14091726	UF33	F. aquilonia	970	533475	298386	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	SO	1	5	5	2	4
17.09.14	14091727	UF33	F. aquilonia	970	533475	298374	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	SO	1	5	5	2	4
17.09.14	14091728	UF33	F. aquilonia	970	533486	298362	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	SO	1	5	5	2	4
17.09.14	14091729	UF31	F. aquilonia	970	533539	298405	Schallhirtboden	Naturnaher Wald	BuMes	4	SO	1	5	5	2	4
17.09.14	14091734	UF31	F. aquilonia	970	533582	298438	Schallhirtboden	Naturnaher Wald	BuMes	3	SO	2	5	5	4	5
17.09.14	14091735	UF33	F. aquilonia	970	533574	298450	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	SO	1	5	5	3	4

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

17.09.14	14091736	UF33	F. aquilonia	970	533577	298460	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	SO	1	5	5	3	4
17.09.14	14091737	UF33	F. aquilonia	970	533540	298442	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	SO	1	5	5	2	4
17.09.14	14091730	UF33	F. aquilonia	970	533531	298414	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	SO	2	5	5	2	4
17.09.14	14091731	UF33	F. aquilonia	970	533521	298406	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	SO	2	5	5	2	4
17.09.14	14091732	UF33	F. aquilonia	970	533512	298400	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	SO	2	5	5	2	4
17.09.14	14091733	UF33	F. aquilonia	970	533510	298399	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	SO	2	5	5	2	4
17.09.14	14091738	UF33	F. aquilonia	970	533498	298382	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4	SO	2	5	5	3	4
17.09.14	14091739	UF33	F. aquilonia	970	533464	298442	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	SO	1	5	5	3	4
17.09.14	14091740	UF33	F. aquilonia	980	533409	298448	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5	W	1	5	5	3	4
17.09.14	14091741	UF33	F. aquilonia	990	533317	298387	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	S	1	5	5	3	2
17.09.14	14091742	UF33	F. aquilonia	990	533323	298388	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	S	1	5	5	3	2
17.09.14	14091743	UF31	F. aquilonia	1000	533320	298348	Schallhirtboden	Naturnaher Wald	BuMes	3	W	2	5	5	3	4
17.09.14	14091744	UF33	F. aquilonia	940	533130	298466	Schallhirtboden	Forst	FiForst	3	O	2	5	5	3	4

Anhang 2: Untersuchungsflächen mit allen Teilflächen

UFID	Datum	UF_Name	Nutzungstyp	Biotoptyp	Ha	N	N/Ha	Exp.	Best
UF3	25.08.14	Zwielauf	Weidewald	FiHoch	5,02	21	4,18	S	6
					14,0				
UF2	16.07.14	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	8	19	1,35	S	6
UF1	16.07.14	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	2,10	0	0,00	S	6
UF1	16.07.14	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	0,53	0	0,00	S	6
UF2	16.07.14	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	2,75	0	0,00	S	6
UF4	18.08.14	Zwielauf	Forst	FiForst	1,34	3	2,24	SO	3
UF4	12.08.13	Zwielauf	Forst	FiForst	4,59	0	0,00	S	4
UF2	08.09.14	Zwielauf	Urwald	FiBlock	1,22	5	4,11	S	6
UF4	12.08.13	Zwielauf	Forst	FiForst	0,95	6	6,32	S	4
UF2	18.08.14	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	2,45	3	1,22	S	6
UF4	18.08.14	Zwielauf	Forst	FiForst	1,43	5	3,50	S	5
UF4	18.08.14	Zwielauf	Forst	FiForst	0,17	1	5,98	S	3
UF1	16.07.14	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	3,46	0	0,00	S	6
UF1	16.07.14	Zwielauf	Urwald	FiHoch	3,12	0	0,00	S	6
UF1	25.08.14	Zwielauf	Urwald	FiHoch	2,05	0	0,00	S	6
UF1	16.07.14	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	1,59	0	0,00	S	6
UF1	16.07.14	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	2,58	0	0,00	S	6
UF1	16.07.14	Zwielauf	Urwald	Fi-Ta-Bu	0,54	0	0,00	S	6
UF1	16.07.14	Zwielauf	Urwald	AhBu	3,25	0	0,00	S	6
UF1	16.07.14	Zwielauf	Urwald	FiBlock	0,25	0	0,00	S	6
				Quellsump					
UF1		Zwielauf	Urwald	f	0,08	0	0,00	S	0
UF1	16.07.14	Zwielauf	Urwald	FiBlock	0,10	0	0,00	S	6
UF5	16.07.14	Blöttenbachtal	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	6,17	0	0,00	S	5
UF6	16.07.14	Blöttenbachtal	Windwurf	Vorwald	0,46	1	2,19	S	8
UF6	18.06.14	Blöttenbachtal	Windwurf	Vorwald	4,06	13	3,20	S	8
UF6	18.06.14	Blöttenbachtal	Windwurf	Vorwald	1,27	0	0,00	S	8
UF7	17.06.14	Blöttenbachtal	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	3,19	5	1,57	S	5
UF7	17.06.14	Blöttenbachtal	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	0,66	1	1,51	S	5
UF9	17.06.14	Blumauer Alm	Almwiese	Weide	6,16	14	2,27	O	8
UF8	17.06.14	Blumauer Alm	Forst	FiForst	0,78	1	1,28	SO	3
UF1									
0	26.06.14	Gamskar	Urwald	FiBlock	4,94	0	0,00	O	7
UF1									
0	26.06.14	Gamskar	Urwald	FiTa	2,03	0	0,00	O	6
UF1									
0	26.06.14	Gamskar	Urwald	Weide	0,22	0	0,00	O	8
UF1									
0	26.06.14	Gamskar	Urwald	FiBlock	1,30	0	0,00	O	6
UF1									
0	26.06.14	Gamskar	Urwald	Vorwald	0,05	0	0,00	O	2
UF1									
0	26.06.14	Gamskar	Urwald	Quellsump					
UF1									
0	26.06.14	Gamskar	Urwald	f	0,05	0	0,00	O	8
UF1									
2	07.08.13	Gamskar	Forst	NaForst	2,62	2	0,76	S	3
UF1									
1	07.08.13	Gamskar	Naturnaher Wald	BuMes	4,09	1	0,24	S	5
UF1									
3	26.06.14	Zaglbaueralm	Forst	FiForst	0,82	1	1,22	S	4
UF1									
4	26.06.14	Zaglbaueralm	Almwiese	Weide	7,22	3	0,42	S	8
UF1					24,5				
1	16.08.13	Gamskar	Naturnaher Wald	BuMes	7	5	0,20	S	5
UF1	16.08.13	Zaglbaueralm	Forst	FiForst	0,77	2	2,59	S	4

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

3									
UF1									
5	16.08.13	Rotgsol	Almwiese	Weide	5,50	9	1,64	S	8
UF2			Borkenkäferflä		10,8				
8	14.08.13	Scheiterkogel	e	FiForst	1	24	2,22	N	5
UF2									
9	22.08.14	Scheiterkogel	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	3,27	4	1,23	S	5
UF2		Schaumbergal							
6	17.08.13	m	Forst	FiForst	1,00	5	5,00	NW	5
UF2		Schaumbergal							
7	14.08.13	m	Schlagfläche	Schlagflur	4,56	18	3,95	SW	8
UF2		Schaumbergal							
6	17.08.13	m	Forst	FiForst	3,94	7	1,78	SW	5
UF2		Schaumbergal							
6	17.08.13	m	Forst	FiForst	5,28	4	0,76	S	5
UF2									
2	22.08.14	Trämpl	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	1,25	0	0,00	SW	5
UF2									
3	22.08.14	Trämpl	Forst	FiForst	0,31	0	0,00	S	5
UF2									
3	22.08.14	Trämpl	Forst	FiForst	0,16	1	6,42	S	4
UF2									
2	22.08.14	Trämpl	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	0,47	0	0,00	SO	5
UF2									
4	22.08.14	Trämpl	Schlagfläche	Schlagflur	2,10	3	1,43	S	8
UF2									
3	22.08.14	Trämpl	Forst	FiForst	2,33	3	1,29	S	2
UF2		Schaumbergal					15,5		
5		m	Almwiese	Weide	0,06	1	6	S	8
UF2									
0	17.08.13	Feuerwald	Naturnaher Wald	BuMes	2,12	2	0,94	S	5
UF2									
1	04.07.14	Feuerwald	Forst	FiForst	0,96	2	2,08	SO	5
UF2									
0	04.07.14	Feuerwald	Naturnaher Wald	BuMes	1,80	0	0,00	S	5
UF1									
6	15.08.13	Geißlucke	Urwald	AhBu	0,28	0	0,00	N	6
UF1									
6	15.08.13	Geißlucke	Urwald	Fi-Ta-Bu	7,91	0	0,00	N	6
UF1									
6	15.08.13	Geißlucke	Urwald	BuMes	4,77	0	0,00	N	6
UF1									
6	28.08.14	Geißlucke	Urwald	BuMes	0,81	0	0,00	N	6
UF1									
6	28.08.14	Geißlucke	Urwald	BuMes	0,52	0	0,00	N	6
UF1									
7	28.08.14	Geißlucke	Forst	FiForst	3,62	0	0,00	N	4
UF1									
7	28.08.14	Geißlucke	Forst	FiForst	2,47	0	0,00	N	4
UF1									
7	28.08.14	Geißlucke	Forst	FiForst	0,50	0	0,00	N	6
UF1									
8	15.08.13	Alpstein	Forst	FiForst	0,65	3	4,64	S	5
UF1									
6	15.08.13	Geißlucke	Urwald	AhBu	2,91	0	0,00	N	6
UF1									
9	15.08.13	Luchsboden	Almwiese	Weide	0,29	2	6,79	S	8
UF2		Schaumbergal					18,4		
6	14.08.13	m	Forst	FiForst	0,92	17	6	SW	5
UF2		Schaumbergal							
6	17.08.13	m	Forst	FiForst	0,14	1	7,25	W	5

Hügel bauende Waldameisen im Nationalpark Kalkalpen

UF3 3	08.08.14	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4,07	15	3,68	NW	5
UF3 1	17.09.14	Kohlersgraben	Naturnaher Wald	BuMes	0,78	3	3,83	N	5
UF3 1	08.08.14	Kohlersgraben	Naturnaher Wald	BuMes	8,62	6	0,70	SO	5
UF3 2		Kohlersgraben	Forst	FiForst	2,66	0	0,00	SO	4
UF3 1	04.09.14	Kohlersgraben	Naturnaher Wald	BuMes	8,00	5	0,62	SO	5
UF3 1	04.09.14	Kohlersgraben	Naturnaher Wald	BuMes	13,2 2	0	0,00	SO	5
UF3 2	04.09.14	Kohlersgraben	Forst	FiForst	2,99	0	0,00	SO	4
UF3 3	17.09.14	Schallhirtboden	Forst	FiForst	4,31	24	5,56	S	5
UF3 2	08.08.14	Kohlersgraben	Forst	FiForst	2,99	0	0,00	SO	5
UF3 2	08.08.14	Kohlersgraben	Forst	BuMes	0,84	0	0,00	SO	5
UF3 0	08.08.14	Kohlersgraben	Urwald	BuMes	6,44	0	0,00	O	6
UF3 2	08.08.14	Kohlersgraben	Forst	FiForst	4,32	0	0,00	O	5
UF3 0	08.08.14	Kohlersgraben	Urwald	BuMes	3,82	0	0,00	O	6
UF3 0	08.08.14	Kohlersgraben	Urwald	BuMes	0,78	0	0,00	O	6
UF3 0	08.08.14	Kohlersgraben	Urwald	BuMes	0,67	0	0,00	O	6
UF3 0	08.08.14	Kohlersgraben	Urwald	BuMes	0,12	0	0,00	O	6
UF3 0	08.08.14	Kohlersgraben	Urwald	BuMes	0,08	0	0,00	O	6
UF3 3	08.08.14	Schallhirtboden	Forst	FiForst	5,52	19	3,44	N	5
UF2 2	22.08.14	Trämpl	Naturnaher Wald	Fi-Ta-Bu	0,21	0	0,00	S	5

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Nationalpark Kalkalpen - diverse Schriften](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [30_2014](#)

Autor(en)/Author(s): Ambach Johann

Artikel/Article: [Erhebung der Zusammensetzung der Wald-Ameisenfauna des Nationalpark Kalkalpen und Untersuchung ablaufender Sukzessionen im Zuge natürlicher und anthropogener Veränderungen ihres Lebensraumes 1-80](#)