

Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) auf unterschiedlich verbrachten Schafhuten im Vogelsberg (Hessen)

Ergebnisse des Forschungsprojektes „Landschaftspflege durch Nutzung: Regeneration und Erhaltung artenreichen Grünlandes durch Beweidung“

Inhalt

1. Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Danksagung.....	2
2. Das Untersuchungsgebiet.....	2
2.1 Geographische Lage und naturräumliche Gliederung.....	2
2.2 Geologie und Böden.....	3
2.3 Klima und Wetter.....	3
2.4 Vegetation der Schafhuten.....	4
2.5 Die Untersuchungsflächen.....	5
3. Material und Methode.....	9
3.1 Nachweismethoden.....	9
3.1.1 Handfang.....	9
3.1.2 Barberfalle.....	10
3.1.3 Auf den Untersuchungsflächen eingesetzte Nachweismethoden.....	10
3.2 Determination und Nomenklatur.....	10
4. Ergebnisse.....	11
4.1 Artenspektren der untersuchten Schafhuten.....	11
4.2 Gesamtartenliste der Ameisen des Vogelsberges.....	12
4.3 Verbreitungsbild der "Trockenrasen-Wegameisen".....	13
4.4 Vergleich Freifläche - Gebüsch.....	14
4.5 Vergleich Schafhute - Schafkoppel.....	15
5. Diskussion.....	15
5.1 Faunistisch interessante Arten.....	15
5.2 Veränderung der Ameisenfauna bei zunehmender Verbuschung.....	16
5.3 Unterschiede in der Ameisenfauna verbuschter und unverbuschter Partien von Schafhuten.....	17
5.4 Unterschiede in der Ameisenfauna von Schafkoppel und Schafhute.....	18
5.5 Kann die traditionelle Hütchhaltung den Schutz der Magerrasen und ihrer Ameisenfauna gewährleisten?.....	19
6. Zusammenfassung.....	20
7. Literatur.....	21

1. Einleitung

1.1 Problemstellung

Eines der Hauptprobleme im Naturschutz liegt in der Polarisierung der Landnutzung. Während manche Grünlandflächen immer intensiver bewirtschaftet werden (Düngung, Herbizideinsatz, Erhöhung der Schnitthäufigkeit), werden andere stillgelegt, verbrachten, verbuschen und werden schließlich zu Wald. In der Regel werden zuerst die mageren, nicht lohnenden oder schwer zu bewirtschaftenden Flächen aufgegeben. Dies bezieht sich im Übrigen nicht nur auf Halbtrockenrasen, Wacholderheiden oder Borstgrasrasen. Auch die noch vor wenigen Jahren überall vorherrschenden Glatthaferwiesen und Mager-Fettweiden gehören mittlerweile, zumindest in ihren mageren Ausprägungen, zu den potentiell bedrohten Lebensräumen (BERGMEIER & NOWAK 1988, RIECKEN ET AL. 1994).

Traditionelle Bewirtschaftungsmethoden, insbesondere die Beweidung dieser Standorte mit Schafen und Rindern, sind schon lange kein lohnendes Geschäft mehr. Aber auch eine öffentlich finanzierte Offenhaltung dieser Flächen in Form einer Pflegemahd mit anschließender Kompostierung des anfallenden Grünschnittes ist weder ökologisch sinnvoll, noch finanzierbar in Zeiten immer leerer werdender Kassen.

An regelmäßig gemähtes oder beweidetes mageres Grünland sind zahlreiche Tiere und Pflanzen speziell angepasst, insbesondere trockenheits- und wärmeliebende Arten. Mit der Verbrachung und Verbuschung des Lebensraumes ändern sich auch die Lebensbedingungen für sie. Die Konkurrenz von "Allerweltsarten" kann bis zu ihrem völligen Verschwinden führen. Ein hoher Prozentsatz aller bei uns heute gefährdeten Tier- und Pflanzenarten leb(t)e auf solchen Flächen.

Der vorliegende Artikel gibt Ergebnisse eines Verbund-Forschungsprojektes wieder, das sich in verschiedenen Untersuchungsgebieten und -flächen u. a. mit dem Einfluss der Beweidung auf Flora und Fauna beschäftigt. Insbesondere Ameisen können durch ihre in der Regel mehrjährigen, an den einmal gewählten Standort gebundenen Kolonien sehr gut zur Beurteilung von Veränderungen von Lebensräumen herangezogen werden (BAUSCHMANN 1998). Sie werden daher im Rahmen des Projektes als Indikatorgruppe für den Verbrachungsgrad von magerem, aktuell oder ehemals beweidetem Grünland im Naturraum Vogelsberg/Hessen herangezogen.

1.2 Danksagung

Dem **ARLL Friedberg** und dem **RP Darmstadt** sei für die Finanzierung der Untersuchungen aus Mitteln der Erfolgskontrolle sowie für die Genehmigung zur Veröffentlichung der Daten herzlich gedankt.

Ebenso gilt der Dank dem Wetzlarer Kaufmann **Karl-Heinz Arnold**, der das Projekt „Landschaftspflege durch Nutzung: Regeneration und Erhaltung artenreichen Grünlandes durch Beweidung“ finanziell unterstützt.

Für den Fang von Tieren der besonders geschützten Arten wurde von den **Artenschutzdezer-naten** der Regierungspräsidien eine Ausnahmegenehmigung nach § 20g, Abs. 6, Nr. 3 Bundesnaturschutzgesetz erteilt.

2. Das Untersuchungsgebiet

2.1 Geographische Lage und naturräumliche Gliederung

Der Vogelsberg liegt im Städtedreieck Frankfurt - Gießen - Fulda. Mit einer Fläche von nahezu 2.500 km² stellt er das größte zusammenhängende Basaltgebiet Mitteleuropas dar.

Naturräumlich lässt sich der Vogelsberg in drei Teilräume untergliedern:

- Das Gebiet oberhalb ca. 450 m NN wird als **Hoher Vogelsberg** bezeichnet. Seinen zentralen Bereich bildet der Oberwald, ein flachwelliges, zu 90% bewaldetes Plateau, aus dem sich die höchsten Erhebungen nur schwach herausheben. Die Bergbuchenwälder bedeckten einst den gesamten Oberwald. Waldfrei war ursprünglich nur das Hochmoor auf der Breungeshainer Heide.

- Als maximal 20 km breiter Ring umschließt der **Untere Vogelsberg** den Hohen Vogelsberg. Die Reste der ehemaligen Buchen-Eichen-Hainbuchen-Mischwälder mit üppiger Krautschicht sind auf die Rücken und Riedelhänge beschränkt. Die Talmulden sind von Wiesen bedeckt, während die blockreichen Basalthänge von Weiden eingenommen werden. Charakteristisch für das Landschaftsbild sind weiterhin die noch allenthalben anzutreffenden Hecken, die an Terrassenkanten und auf Lesesteinwällen stocken.
- Mit dem **Vorderen Vogelsberg** greifen die Basaltdecken nach Westen bis gegen das mittlere Lahntal aus. Der Untergrund dieses Gebietes besteht aus Lößlehmen. Die hier anzutreffenden Böden sind fruchtbarer als die der Basaltgebiete. Ackerbau überwiegt im Vorderen Vogelsberg (BAUSCHMANN, BRAUN & HELFRICH 1980 und HELFRICH & BAUSCHMANN 1982).

2.2 Geologie und Böden

Am geologischen Aufbau des Vogelsberges sind Gesteine des Erdaltertums (Paläozoikum) und des Erdmittelalters (Mesozoikum) beteiligt, aber erst in der Erdneuzeit (Neozoikum) - im Jungtertiär - kam es zu den gewaltigen vulkanischen Tätigkeiten, in deren Folge die Basaltmassen an die Erdoberfläche gelangten. Dabei ist kein zentraler Ausbruchskrater im Zentrum des Gebirges anzunehmen, die Lavamassen drangen vielmehr in mehreren Durchbrüchen und Ausbruchsspalten an die Oberfläche. Die Basaltdecke des Vogelsberges ist keineswegs einheitlich, vielmehr wechseln vulkanische Lockermaterialien (Tuffe) und Basalte unterschiedlicher Zusammensetzung einander ab. Weiterhin stehen kleinere Vorkommen des graugrünen Phonolith (Klingstein) an. Im Vorderen Vogelsberg treten tertiäre Sande und Tone sowie Bauxit und mittlerer Buntsandstein auf. Eine geschlossene Buntsandsteinplatte liegt im östlichen Vogelsberg. Eine weitere Triasformation, der Muschelkalk, steht im Südosten des Gebietes an.

Die heutige Höhe des Vogelsberges, der mit 774 m am Taufstein seinen höchsten Punkt erreicht, ist jedoch nicht allein den vulkanischen Aktivitäten zuzuschreiben, sondern resultiert aus Schollenbewegungen gegen Ende des Tertiärs, die zu einer Hebung des gesamten Gebirges führten. In der darauffolgenden Eiszeit bewirkte die Erosion der Flüsse eine Aufgliederung der ehemals geschlossenen Basaltdecke in langgestreckte Rücken.

Entsprechend den klimatischen, geologischen und geomorphologischen Voraussetzungen treffen wir heute im Vogelsberg die unterschiedlichsten Bodentypen an, über Basaltdecken dominieren in der Regel Braunerden mittleren bis hohen Basengehaltes. Im Oberwald sind Lockerbraunerden über Löß und Solifluktionsmaterial aus Lößlehm und Basalt häufig. In den Buntsandsteingebieten herrschen basenarme Braunerden vor bzw. Parabraunerden bei stärkerer Lößlehmdecke. Die Lößdecken sind in den höheren Lagen weitgehend kalkfrei.

2.3 Klima und Wetter

Das Klima des Vogelsberges steht in deutlichem Kontrast zu dem der benachbarten Landschaften. Dies wird z. B. im Beginn der Apfelblüte ersichtlich, die in der Wetterau um den 30. April, im Oberwald hingegen um den 20. Mai liegt. Die mittlere jährliche Durchschnittstemperatur fällt von 8,7 °C in der Wetterau (Bad Nauheim, 148 m NN) auf 8,2°C (Schotten, 275 m NN) und 6,2°C (Herchenhain, 642 m NN). Die mittleren jährlichen Niederschläge nehmen, bedingt durch Steigungsregen, von 500 mm in der Wetterau auf über 1200 mm im Taufsteingebiet zu. Dabei bleibt der Nebel, der im Herbst mitunter tagelang die höchsten Lagen be-

deckt, weitgehend unberücksichtigt. Bei vorherrschenden Winden aus Westen und Südwesten (Streichrichtung des Hunsrück- und Taunuskammes) unterliegt die Südwestabdachung des Vogelsberges dem atlantischen Klimaeinfluss, während die im Windschatten (Lee) gelegene Nordostabdachung mehr kontinentalen Charakter hat.

2.4 Vegetation der Schafhuten

Die Vegetation der im Vogelsberg untersuchten Schafhuten besteht fast ausnahmslos aus "magerem Grünland". Unter diesem Begriff sollen in dieser Arbeit die unterschiedlichen Magerrasentypen sowie die mageren Ausprägungen von Wirtschaftswiesen und -weiden verstanden werden.

Als "Magerrasen" wird eine Gruppe von Grünlandgesellschaften wenig fruchtbarer Standorte zusammengefasst, die in der Regel durch Extensivnutzung entstanden sind. Ihre Gemeinsamkeit liegt im Vorkommen von Kräutern und Gräsern, die anspruchslos in Bezug auf Nährstoffe sind. Der Nutzungsdruck auf landwirtschaftliche Flächen war früher so hoch, dass selbst steile und unfruchtbare Areale genutzt wurden. Zumeist wurde Weidewirtschaft mit Schafen, Ziegen oder Kühen betrieben. Das landwirtschaftliche Ertragspotential dieser Flächen ist allerdings sehr gering, so dass eine Nutzung heute kaum mehr durchgeführt wird.

Magerrasen gehören zu den artenreichsten Biotopen. Eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten ist eng an sie gebunden. Durch Nutzungsaufgabe und verschiedenartigste Umwandlungen der Magerrasen ist ein großer Teil dieser Arten heute in seinem Bestand bedroht (BAUSCHMANN 1991c).

Auf flachgründigen Hängen mit kalkreichen Gesteinen, insbesondere im Lauterbacher Graben und im Schlüchterner Becken, findet sich der auch als Kalk-Halbtrockenrasen bezeichnete **Enzian-Schillergrasrasen** (*Gentiano-Koelerietum typicum*). Charakterarten dieser Gesellschaft sind Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*), Schaf-Schwingel (*Festuca ovina* agg.), Großes Schillergras (*Koeleria pyramidata*) und Blaugrüne Segge (*Carex flacca*). Aufsehen erregen die Halbtrockenrasen jedoch durch die Vorkommen von Enzian- und Orchideenarten.

Die Pflanzen des Enzian-Schillergrasrasens sind extremen Bedingungen ausgesetzt. So besitzen die flachgründigen Böden nur geringes Wasserspeichervermögen, und in Trockenphasen kommt es zu Problemen bei der Wasserversorgung. Außerdem führt die intensive Sonneneinstrahlung zu Erwärmungen in Bodennähe von rund 50°C. Die Pflanzen reagieren mit gut ausgebildetem Wurzelwerk, fleischigen Blättern, Behaarung und anderen morphologischen Besonderheiten auf solche Extreme. Da die Flächen früher meist beweidet wurden, wurden solche Pflanzen gefördert, die sich durch Bitterstoffe oder Stacheln gegen den Verbiss der Weidetiere wehren konnten (BVNH & NZH 1991).

Auf kalkfreien aber basenreichen Böden über Basalt war sowohl in den tieferen Lagen des Vogelsberges als auch in den Randbereichen zur Wetterau und zum Gießener Becken der **Trifthafer-Magerrasen** (*Gentiano-Koelerietum agrostietosum*) weit verbreitet. Er vermittelt zu den Borstgrasrasen hin. Entsprechend sind seine Charakterarten Rot-Straußgras (*Agrostis capillaris*), Hasenbrot (*Luzula campestris*), Hunds-Veilchen (*Viola canina*) und Trift-Hafer (*Avena pratensis*). Auf sehr flachgründigen, sauren Standorten sind Durchdringungen der Trifthafer-Magerrasen mit **Nelkenhaferfluren** (*Airo caryophylleae-Festucetum ovinae*) aus der Klasse der Felsgrusfluren (*Sedo-Scleranthetea*) zu beobachten. Heute sind die Flächen mit

Trifthafer-Magerrasen im Vogelsberg auf unter 50 ha zusammengeschmolzen (BVNH & NZH 1991).

Beide Magerrasentypen werden für den Untersuchungsraum in der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands (RIECKEN, RIES & SSYMANK 1994) bezüglich des Flächenverlustes und bezüglich der qualitativen Veränderungen als „stark gefährdet“ eingestuft. In hessischen Mittelgebirgen gilt der Halbtrockenrasen nach BERGMEIER & NOWAK (1988) quantitativ als „stark gefährdet“, qualitativ als „vom Aussterben bedroht“.

Zum Wirtschaftsgrünland zählen die trockenen Ausprägungen der **Glatthaferwiesen** (*Arrhenatheretum elatioris*). Während die typische Glatthaferwiese tiefgründigen, frischen und genügend gedüngten Lehmboden bevorzugt, kommen „Salbei-Glatthaferwiesen“ (*Salvio-Arrhenatheretum elatioris*) (POTT 1995) auch mit trockeneren Standorten aus. Gewöhnlich tritt neben der Charakterart Glatthafer (*Arrhenatheretum elatius*) als erster Trockenheitszeiger der Knollige Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*) auf, bald der Wiesensalbei (*Salvia pratensis*) und als typische Halbtrockenrasenart die Aufrechte Treppe (*Bromus erectus*). Gewöhnlich ist diese Untergesellschaft der Glatthaferwiesen reich an Charakterarten und enthält eine Fülle auffällig blühender Kräuter. Mit ihrem bunten Artengemisch und ihren wechselnden Blühaspekten gilt sie als eine der schönsten Pflanzengesellschaften Mitteleuropas (ELLENBERG 1996).

Glatthaferwiesen sind zwar die jüngsten Wiesengesellschaften Mitteleuropas, da sie aber kaum noch – wie früher allgemein üblich – zweimal im Jahr geschnitten und lediglich mit Stallmist gedüngt werden, sind insbesondere die Salbei-Glatthaferwiesen wegen ihrer geringen Erträge bereits wieder im Schwinden begriffen. Glatthaferwiesen werden daher für den Untersuchungsraum in der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands (RIECKEN, RIES & SSYMANK 1994) bezüglich des Flächenverlustes als „stark gefährdet“, bezüglich der qualitativen Veränderungen als nahezu „von vollständiger Vernichtung bedroht“ eingestuft. In hessischen Mittelgebirgen gilt die Glatthaferwiese nach BERGMEIER & NOWAK (1988) quantitativ als „gefährdet“, qualitativ als „stark gefährdet“.

Sowohl die Magerrasen als auch die Glatthaferwiesen können Elemente der **Borstgrasrasen** (*Polygalo-Nardetum*) und der **Rotschwingel-Straußgrasweiden** (*Festuco-Cynosuretum*) aufweisen.

2.5 Die Untersuchungsflächen

Nach WILMANN & BOGENRIEDER (1987) gibt es zum Nachweis von Vegetationsänderungen, also auch von nutzungsbedingten Veränderungen, neben direkten auch indirekte Methoden, die sich ebenfalls auf die Zoologie übertragen lassen. „Wenn eine Pflanzengesellschaft auf eine Belastung überhaupt reagiert, so äußert sich dies in aller Regel in Form einer Veränderung des Artenspektrums; es tritt also eine Sukzession ein. Der gegenwärtige Zustand der Vegetation ist dabei fast beliebig genau analysierbar; es erhebt sich aber immer wieder die Frage nach den methodischen Möglichkeiten und den Grenzen von Vergleichen mit früheren Zuständen. Erkannte Entwicklungslinien lassen sich häufig mit Vorsicht in die Zukunft verlängern; sie liefern dann Prognosen, die für den Natur- und Umweltschutz oft entscheidend wichtig sind, gerade zu einer Zeit, in der in den einzelnen Bundesländern Programme zur Extensivierung von Grünland ... verabschiedet werden.“

Als indirekte Methoden nennen die Autoren den Schluss aus dem Neben- auf das Nacheinander bei gleichen abiotischen Standortbedingungen. Da im Vogelsberg unterschiedlich verbrachte Schafhuteflächen vorkommen, wurde diese Situation genutzt, um Aussagen über deren Entwicklung machen zu können. Gemeinsames Kriterium der untersuchten Flächen (Abb. 1, 1 - 7) war die Höhenlage (colline Stufe zwischen 200 und 400 m ü NN), die mehr oder weniger regelmäßige Schafbeweidung, die Südexposition und die Vegetation (*Gentiano-Koelerietum*).

Standort 8 fällt aus diesem Raster heraus, da einerseits die Flächen nach Norden hin ausgerichtet sind und andererseits die Vegetation den Glatthaferwiesen (*Arrhenatheretum elatioris*) zuzuordnen ist. An diesem Standort konnten Hütelhaltung und Koppelschafhaltung vergleichend untersucht werden.

Die nachfolgende Flächenbeschreibung gibt den Zustand der jeweiligen Fläche zum Zeitpunkt der Ameisenerfassung wider. Inzwischen durchgeführte Begehungen zeigen, dass sich die Flächen weiterhin verändert haben. In den meisten Fällen ist die Verbuschung weiter vorangeschritten, teilweise wurden aber zwischenzeitlich auch Entbuschungsmaßnahmen durchgeführt.

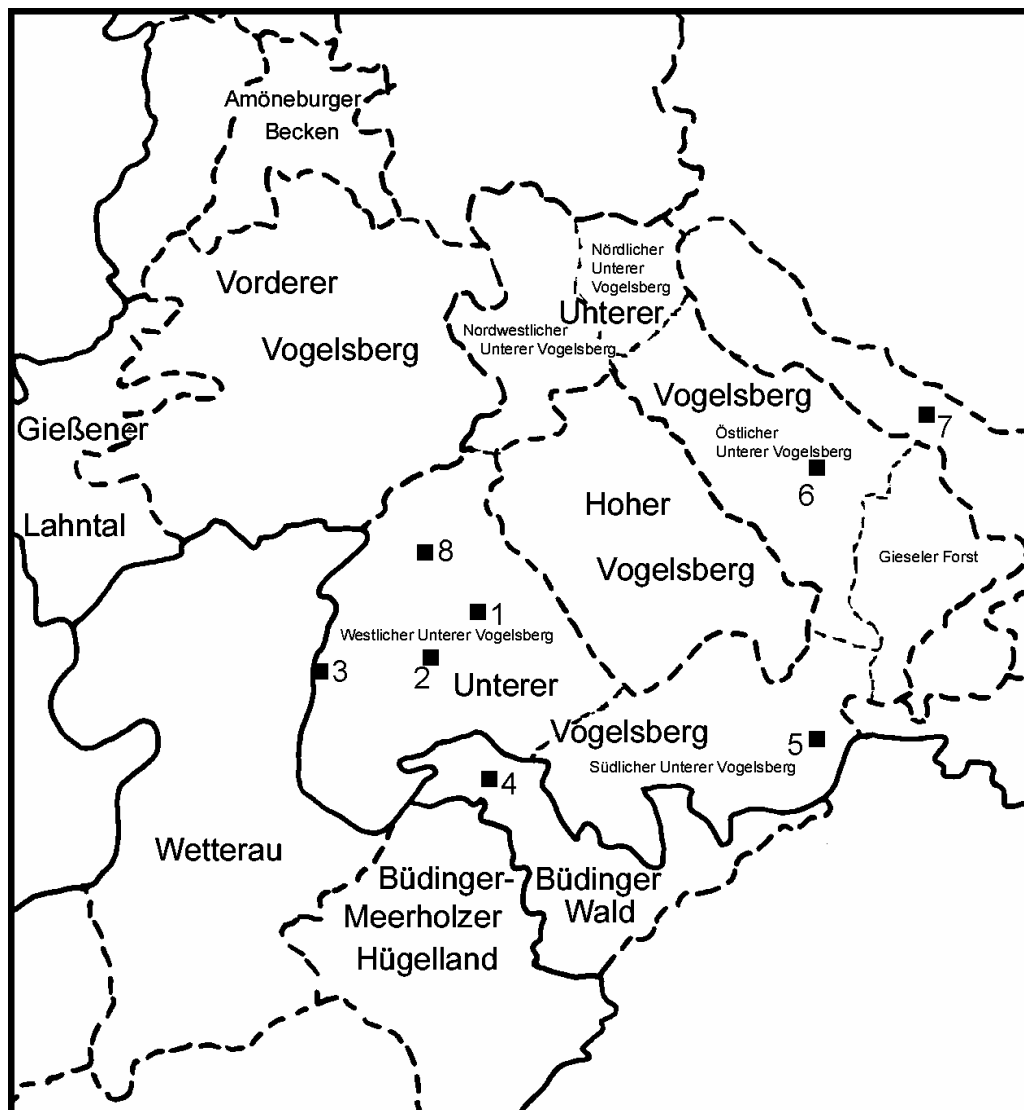


Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen 1 - 8 im Naturraum Vogelsberg

1. "Eichköppel" bei Eichelsdorf

Der "Eichköppel" liegt im Westlichen Unteren Vogelsberg am Ortsrand von Nidda-Eichelsdorf am Zusammenfluss der Nidda und des Eichelbaches auf 220 - 240 m ü NN. Er ist der Sporn eines langgezogenen Höhenrückens über Basalt und Basalttuffen. Die dem Niddatal zugewandte Flanke ist weitgehend mit Eichen-Hainbuchen-Niederwald bedeckt, ebenso Teile des Plateaubereiches und des Südostabfalls. Der dem Dorf zugewandte, etwa 25° geneigte Süd- und Südwesthang enthält bereits größere verbuschte Partien. Der Strukturreichtum des Gesamtgebietes äußert sich auch im Nachweis von 31 Ameisenarten (ROMMELER 1997).

Die noch offenen Flächen tragen eine Pflanzendecke, die zu den Trifthafer-Magerrasen (*Gentiano-Koelerietum agrostietosum*) zu stellen ist, feinerdearme, felsige Stellen werden dagegen von flächig ausgedehnten Frühlings-Nelkenhafer-Schafschwingelfluren (*Airo caryophylleae-Festucetum ovinae*) eingenommen. Rotschwingel-Straußgrasweiden (*Festuco-Cynosuretum*) kommen im Plateaubereich vor. Die Flächen werden nur sporadisch mit Schafen in Hütelhaltung beweidet.

2. "Lohberg" bei Ober-Schmitten

Der "Lohberg" liegt im Westlichen Unteren Vogelsberg im Tal der Nidda zwischen den Niddaer Stadtteilen Unter- und Ober-Schmitten auf 180 - 210 m ü NN. Es handelt sich um einen langgezogenen Höhenrücken über Basalt und Basalttuff. Tiefgründigere und wenig geneigte Teilbereiche des Lohberges werden intensiv landwirtschaftlich genutzt. Der steilere und stellenweise sehr flachgründige süd- bis südwestexponierte Hangbereich zum Niddatal hin trägt Heckenzüge mit dazwischenliegendem Grünland.

Vegetationskundlich sind diese Grünlandgesellschaften den Trifthafer-Magerrasen (*Gentiano-Koelerietum agrostietosum*) zuzuordnen mit einem vergleichsweise hohen Anteil an Arten der thermophilen Saumgesellschaften (*Trifolio-Geranietaea sanguinei*). Dazwischen eingestreut sind feinerdearme, steinige Stellen mit Arten der Felsgrusfluren (*Sedo-Scleranthetea*). Die Flächen werden nur noch sporadisch mit Schafen in Hütelhaltung beweidet, so dass die Verbuschung schon große Flächen des ehemaligen Grünlandes eingenommen hat.

3. "Die Burg" bei Unter-Widdersheim

Die "Burg" ist ein in die Wetterau hineinragender Basaltsporn des Vogelsberges. Der Rücken mit einer maximalen Höhe von 155 m ü NN liegt südwestlich des Niddaer Stadtteils Unter-Widdersheim im Westlichen Unteren Vogelsberg. Auf dem Plateau und am Nordrand befinden sich Rinderkoppel, Acker und Streuobstwiese. Der südexponierte Teil war ehemals Schafhute. Die Burg ist umgeben von Ackerflächen und - hinter einem Straßeneinschnitt - von Wald.

Die Vegetation des Südhanges gehört zu den Trifthafer-Magerrasen (*Gentiano-Koelerietum agrostietosum*). Die Fläche grenzt an ein Schlehengebüsch, das sich seit Aufgabe der regelmäßigen Schafbeweidung auf die Offenfläche ausdehnt.

4. "Wacholderheide" bei Bergheim

Die Untersuchungsfläche liegt nahe der Ortschaft Bergheim bei Ortenberg im Naturraum "Büdingen Wald" in einem Nebental der Nidder auf 215 - 240 m ü NN. Es handelt sich um einen süd- bis- südwestexponierten, im unteren Teil bis zu 30° geneigten Hang im Übergangsbereich von Basalt zu Buntsandstein. Gegen die Kuppe hin wird der Standort von Buchen- und Kiefernforsten abgeschirmt, gegen die angrenzenden, intensiv bewirtschafteten Ackerflächen durch ausgedehnte Heckenbereiche.

Die Vegetation ist ein Trifthafer-Magerrasen (*Gentiano-Koelerietum agrostietosum*) mit einer Reihe von Säurezeigern, teilweise mit Wacholder. Um 1990 wurden die Hecken durch Entbuschung zurückgedrängt und eingewachsene Wacholder wieder freigestellt. Die Fläche wird regelmäßig durch Schafe in Hütelhaltung beweidet.

5. "Weinberg" bei Kressenbach

Der "Weinberg" liegt bei Kressenbach im Südlichen Unteren Vogelsberg im Übergang zum Schlüchternen Becken im Tal des Steinau-Baches. Es handelt sich um einen west- bis südwestexponierten, teilweise sehr steilen Hang mit einer Neigung zwischen 20 und 35° über Muschelkalk in einer Höhenlage von 270 - 300 m ü NN. Oberhalb des Hanges wird Ackerbau betrieben, am Hangfuß schließen sich bachbegleitende Wiesen an.

Vegetationskundlich gehört die Pflanzendecke zu den Enzian-Schillergrasrasen (*Gentiano-Koelerietum typicum*). Stellenweise ist der Standort mit jungen Schlehen bewachsen und in Verbuschung begriffen - ein Zeichen nachlassender Schafbeweidung.

6. "Johanneshügel" bei Stockhausen

Der "Johanneshügel" liegt auf 340 - 360 m ü NN westlich des Herbsteiner Stadtteils Stockhausen im Östlichen Unteren Vogelsberg. Sein Untergrund besteht aus basischen Basalten und Tuffen. Er ist süd- bis südwestlich exponiert und wurde bis Anfang der 80er Jahre als Huteweide genutzt. An das Gebiet schließen sich Ackerflächen, Laub- und Nadelwald sowie eine alte Lindenallee an.

Auf den offenen Flächen sind Trifthafer-Magerrasen (*Gentiano-Koelerietum agrostietosum*) zu finden. Stellenweise treten auf sehr flachgründigen Stellen Felsgrusfluren (*Sedo-Scleranthetea*) auf, daneben auch einige Charakterarten der Borstgrasrasen (*Nardo-Callunetea*). Durch das Brachfallen des Hanges ist eine Zunahme der Verbuschung erkennbar.

7. "Hohler Berg" bei Grossenlüder

Der "Hohle Berg" liegt nahe der Stadt Grossenlüder im Lauterbacher Graben am Nordostrand des Vogelsberges auf etwa 280 m ü NN. Es handelt sich um einen süd- bis südostexponierten, 20 - 30° geneigten Hang über Kalk. Der Kalkstein steht in oberflächenparallelen Platten an. Die Umgebung des Hanges besteht aus Rinderweiden und intensiv bewirtschafteten Äckern.

Vegetationskundlich ist die Pflanzendecke als Enzian-Schillergrasrasen (*Gentiano-Koelerietum typicum*) anzusprechen, hier in einer extrem trockenen Ausprägung mit einem hohen Anteil an trockenheitsertragenden Moosen und Flechten und einer nur sehr spärlich entwickelten Humusaufgabe. Obwohl der Hang seit etwa 30 Jahre nur noch sporadisch beweidet wird, konnten Gehölze nur in den Randbereichen Fuß fassen.

8. "Nordhang" von Stornfels

Die untersuchten Grünlandflächen befinden sich am Nord- und Nordosthang von Nidda-Stornfels im Westlichen Unteren Vogelsberg in einer Höhe von 260 - 280 m ü NN. Auf basenreichen Basalten und Tuffen haben sich vorwiegend mittel- bis flachgründige, steinige Böden gebildet.

Vegetationskundlich ist die Fläche der montanen Form der Glatthaferwiese (*Arrhenatheretum elatioris*) zuzuordnen, die in unterschiedlicher Ausprägung sowohl mit Magerrasenarten (*Festuco-Brometea* bzw. *Nardo-Callunetea*) als auch mit Arten magerer Fettweiden (*Festuco-Cynosuretum*) vorkommt. Bis zur Flurbereinigung 1971 dienten die Flächen überwiegend zur Heugewinnung, kleinere Teile auch als Acker oder Viehweide. Danach gingen die Flächen in Gemeindebesitz über. Zuerst wurde die Heugewinnung, dann auch Ackerbau und Rinderweide eingestellt. Kleinere Flächenanteile werden seit 1979 von Schafen in Koppelhaltung beweidet, der größere Teil wurde einem Schäfer überlassen, der allerdings nur sporadisch in Hütelhaltung beweidete. Sukzessive - schwerpunktmäßig seit Beginn der 90er Jahre - fielen Teile der Fläche brach und verbuschten (KEIL 1995).

3. Material und Methode

3.1 Nachweismethoden

Auf allen Untersuchungsflächen wurden jeweils für das Gebiet und die Fragestellung charakteristische Probestellen ausgesucht. Diese wurden entweder mit Barberfallen oder per Handfang oder in einer Kombination beider Methoden untersucht. Die Ergebnisse mehrerer Aufnahmen wurden zusammengefasst.

3.1.1 Handfang

Die beste Methode, Ameisen zu sammeln, ist die Suche nach ihrem Bau. Man erhält dabei gleichzeitig eine Fülle von Informationen über Neststandort, Nesttyp, Koloniegröße, Entwicklungsstadien und Ameisengäste. Auf einer Probestelle wurden dazu alle verfügbaren Steine gewendet, Mauerritzen, Baumstümpfe, morsche Bäume, Weidepfosten, Moospolster, Grasbüschel und auf dem Boden liegende Äste untersucht und an lebenden Bäumen stichprobenartig die lose Borke abgeschält und dürre Ästchen abgeknickt. Den Nestern wurden zur Bestimmung immer einige Tiere mit dem Exhaustor entnommen. Zusätzlich wurden Ameisen auch bei der Nahrungssuche, z. B. an Blattlauskolonien, erbeutet.

3.1.2 Barberfalle

Die Bodenfallen dienen zum Fang von auf der Erdoberfläche und in der Streuschicht laufenden Tieren, sind also für den Nachweis von Ameisen bestens geeignet. Sie spiegeln die Auslaufaktivität der Arten wider, aktive Spezies sind also gegenüber trägen Arten überrepräsentiert. Endogäisch oder arboricol lebende Taxa werden so gut wie nie erfasst.

Die Fallen werden bündig mit dem Erdboden eingegraben. Um beim Herausnehmen ein Einstürzen des Lochs zu verhindern, wurde bei einem Teil der Fallen ein Rohr fest im Boden installiert, in das das Fanggefäß (Plastikbecher) eingehängt werden konnte. Um das Hineinfallen von kleinen Wirbeltieren zu verhindern, wurde ein grobes Drahtgeflecht in das obere Drittel des Fanggefäßes eingehängt. Als Fangflüssigkeit dienten entweder Diethylenglykol oder eine Mischung aus 2 Teilen 70%igem Alkohol und einem Teil 99,5%igem Glycerin. Um ein Hineinregnen in die Falle zu minimieren, wurde ein ca. 30 x 30 cm großes Dach aus Kunststoff etwa 3 – 5 cm über dem Fanggefäß installiert. Pro Untersuchungsfläche wurden fünf Barberfallen im Abstand von etwa 5 m eingesetzt.

3.1.3 Auf den Untersuchungsflächen eingesetzte Nachweismethoden

Nicht auf allen Flächen wurden gleiche Methoden angewandt (Tab. 1). Da jedoch überall intensiv untersucht wurde, ist davon auszugehen, dass die zu erwartenden Artenspektren weitgehend erfasst wurden. Da aktive und volksstarke Arten bei beiden Fangmethoden zahlenmäßig immer überrepräsentiert sind (siehe Kap. 3.1.2), erfolgt die nachfolgende Auswertung (siehe Kap. 4) deshalb nur auf Arten- und nicht auf Individuenniveau.

Tab. 1: Auf den verschiedenen Untersuchungsflächen eingesetzte Nachweismethoden

Fläche	Methoden	Untersuchungsjahre	Lage der Probeflächen
1 Eich	Barberfalle, Handfang	1978, 1980, 1983	Freifläche zwischen Gebüsch
2 Loh	Barberfalle, Handfang	1978, 1983	Freifläche zwischen Hecken
3 Burg	Barberfalle, Handfang	1977, 1978	Freifläche und Heckenrand
4 Bgh	Handfang	1991	Freifläche mit Wacholder
5 Wein	Handfang	1977, 1979, 1981, 1983	Freifläche mit Einzelbüschen
6 Joh	Handfang	1978, 1979	Freifläche mit Einzelbüschen
7 Hohl	Barberfalle, Handfang	1981, 1985	Freifläche
8 Sto	Barberfalle	1997, 1998	Freiflächen in Heckennähe

3.2 Determination und Nomenklatur

Die Bestimmung erfolgte, soweit die Art im Gelände nicht eindeutig anzusprechen war, im Labor mit Hilfe eines 50fach vergrößernden binokularen Auflichtmikroskopes (Wild 5 M) mit Kaltlichtleuchte und Messokular.

Determination und Nomenklatur richteten sich nach SEIFERT (1996). Nur in Zweifelsfällen wurden noch STITZ (1939), KUTTER (1977, 1978) und COLLINGWOOD (1979) herangezogen.

4. Ergebnisse

4.1 Artenspektren der untersuchten Schafhuten

Auf unterschiedlich verbrachten Schafhuten konnten insgesamt 29 Ameisenarten festgestellt werden. Dies sind etwa 2/3 aller bisher im Vogelsberg nachgewiesenen Arten (Tab. 2). Dabei muß aber berücksichtigt werden, dass sich unter *Lasius "alienus"* sowohl die Art *Lasius alienus* (FÖRSTER 1850) als auch *L. paralienus* SEIFERT 1992 verbergen kann. Die Arten wurden erst 1992 getrennt, so dass das ältere Datenmaterial nicht mehr zur Verfügung steht. Die Arbeit von ROMMELER (1997) zeigt aber, dass *L. paralienus* durchaus auf den Untersuchungsflächen (Eichköpkel) vorkommen kann. Außerdem ist darauf hinzuweisen, dass sich die Angaben jeweils nur auf die untersuchten Partien der einzelnen Gebiete beziehen. Andere darin enthaltene Lebensraumtypen können noch weitere Arten aufweisen.

Tab. 2: Arteninventar der verschiedenen Schafhuten im Vogelsberg

Art	Gebiet								Summe
	1 Eich	2 Loh	3 Burg	4 Bgh	5 Wein	6 Joh	7 Hohl	8 Sto	
<i>Ponera coarctata</i> LATREILLE 1802	x								1
<i>Leptothorax acervorum</i> (FABRICIUS 1793)				x	x				2
<i>Leptothorax affinis</i> MAYR 1855					x				1
<i>Leptothorax nylanderi</i> (FÖRSTER 1850)	x								1
<i>Leptothorax tuberum</i> (FABRICIUS 1775)	x				x				2
<i>Leptothorax unifasciatus</i> (LATREILLE 1798)				x					1
<i>Myrmecina graminicola</i> (LATREILLE 1802)	x							x	2
<i>Myrmica microrubra</i> SEIFERT 1993								x	1
<i>Myrmica rubra</i> LINNAEUS 1758		x			x	x		x	4
<i>Myrmica ruginodis</i> NYLANDER 1846		x		x		x	x		4
<i>Myrmica sabuleti</i> MEINERT 1860	x	x	x	x	x	x	x	x	8
<i>Myrmica scabrinodis</i> NYLANDER 1846	x	x	x	x	x			x	6
<i>Myrmica schencki</i> EMERY 1894		x	x				x	x	4
<i>Solenopsis fugax</i> (LATREILLE 1798)			x	x	x		x		4
<i>Tetramorium caespitum</i> (LINNAEUS 1758)	x		x	x	x	x	x	x	7
<i>Tapinoma erraticum</i> (LATREILLE 1798)	x	x		x	x	x	x		6
<i>Camponotus ligniperda</i> (LATREILLE 1802)					x				1
<i>Formica cunicularia</i> LATREILLE 1798	x		x	x	x		x	x	6
<i>Formica fusca</i> LINNAEUS 1758	x			x	x	x	x		5
<i>Formica pratensis</i> RETZIUS 1783		x	x		x		x		4
<i>Formica rufibarbis</i> FABRICIUS 1793	x	x	x		x		x	x	6
<i>Formica sanguinea</i> LATREILLE 1798	x		x		x	x	x		5
<i>Lasius "alienus"</i>	x	x	x	x	x		x		6
<i>Lasius brunneus</i> (LATREILLE 1798)						x			1
<i>Lasius flavus</i> (FABRICIUS 1781)	x	x	x	x	x	x	x	x	8
<i>Lasius myops</i> FOREL 1894						x			1
<i>Lasius fuliginosus</i> (LATREILLE 1798)		x				x		x	3
<i>Lasius niger</i> (LINNAEUS 1758)	x	x	x	x	x	x	x	x	8
<i>Lasius umbratus</i> (NYLANDER 1846)	x	x				x		x	4
Artenzahl pro Untersuchungsfläche	16	13	12	13	18	13	14	13	29

4.2 Gesamtartenliste der Ameisen des Vogelsberges

Bis Ende der 70er Jahre unseres Jahrhunderts war über die Ameisenfauna des Vogelsberges kaum etwas bekannt. Lediglich ERLER (1965) untersuchte die Formiciden des Hangelsteins bei Gießen, des westlichsten Ausläufers des Vogelsberges, und stellte dabei 21 Arten fest. Weiterhin erwähnt RIESS (1976 a, 1976 b) 4 Spezies als Nahrung von Heckenvögeln im Hohen Vogelsberg, und WENZEL (1978) fand 7 Ameisenarten in Bodenproben aus dem nördlichen Vogelsberg.

Erst die Arbeit von LINDNER (1982), die den nur teilweise zum Vogelsberg gehörenden Schlüchterner Raum behandelt, und insbesondere die Arbeiten von BAUSCHMANN (1980, 1982, 1983, 1987, 1988, 1991a, 1991b) sowie BAUSCHMANN & WENZEL (1988) und BAUSCHMANN, HEIDT, KUNZ & SCHMIDT (1992) erbrachten in den 80er und beginnenden 90er Jahren aussagekräftige Ergebnisse über Verbreitung und Lebensweise der Ameisen des Vogelsberges.

Die neuesten Erkenntnisse über die Ameisenfauna des Vogelsberges, die sich auf dem systematischen und nomenklatorischen Stand von SEIFERT (1996) bewegen und auch aktuelle Rote-Liste-Einordnungen berücksichtigen (BAUSCHMANN, BRETZ, BUSCHINGER & DOROW 1996 und SEIFERT 1998) stammen vom Ende der 90er Jahre (DAUBER & ROMMELER 1998, ROMMELER 1997, SCHMIDT & BAUSCHMANN 1997, 1998). Danach sind derzeit 44 Arten für den Vogelsberg belegt.

Die insbesondere durch die Revisionen von SEIFERT (1996) bedingten Neunachweise für den Vogelsberg machen auch eine Überarbeitung der Liste besonders schutzbedürftiger Ameisenarten des Vogelsberges (BAUSCHMANN 1991a) notwendig (Tab. 3).

Tab. 3: Die im Vogelsberg nachgewiesenen Ameisenarten mit Rote-Liste-Status und ökologischer Charakterisierung.

Art	RL BRD (1996)	RL HE (1996)	RL VB (1999)	Ökologische Charakterisierung
Ponerinae				
<i>Ponera coarctata</i> LATREILLE 1802	3	3	2	thermophil
Myrmicinae				
<i>Leptothorax acervorum</i> (FABRICIUS 1793)	-	-	-	xerophil
<i>Leptothorax affinis</i> MAYR 1855	2	-	2	xero-thermophil
<i>Leptothorax interruptus</i> (SCHENCK 1852)	3	3	2	mäßig xero-thermophil
<i>Leptothorax nigriceps</i> MAYR 1855	3	2	3	xero-thermophil
<i>Leptothorax nylanderii</i> (FÖRSTER 1850)	-	-	3	euryök
<i>Leptothorax parvulus</i> (SCHENCK 1852)	V	3	2	thermophil
<i>Leptothorax tuberculatum</i> (FABRICIUS 1775)	3	2	2	mäßig xero-thermophil
<i>Leptothorax unifasciatus</i> (LATREILLE 1798)	V	-	3	xero-thermophil
<i>Myrmecina graminicola</i> (LATREILLE 1802)	3	3	3	thermophil
<i>Myrmica lobicornis</i> NYLANDER 1846	3	3	3	mäßig xero-thermophil
<i>Myrmica microrubra</i> SEIFERT 1993	-	2	2	euryök
<i>Myrmica rubra</i> LINNAEUS 1758	-	-	-	euryök
<i>Myrmica ruginodis</i> NYLANDER 1846	-	-	-	mäßig xerophil
<i>Myrmica rugulosa</i> NYLANDER 1846	3	3	2	xero-thermophil
<i>Myrmica sabuleti</i> MEINERT 1860	V	3	3	mäßig xero-thermophil
<i>Myrmica scabrinodis</i> NYLANDER 1846	V	-	-	euryök
<i>Myrmica schencki</i> EMERY 1894	3	3	3	mäßig xero-thermophil
<i>Solenopsis fugax</i> (LATREILLE 1798)	3	2	2	xero-thermophil
<i>Stenammona debile</i> (FÖRSTER 1850)	-	3	3	mäßig xero-thermophil
<i>Tetramorium caespitum</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	xero-thermophil

Dolichoderinae				
<i>Tapinoma erraticum</i> (LATREILLE 1798)	V	3	3	mäßig xero-thermophil
Formicinae				
<i>Camponotus herculeanus</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	euryök
<i>Camponotus ligniperda</i> (LATREILLE 1802)	-	-	-	euryök
<i>Formica cunicularia</i> LATREILLE 1798	-	-	-	mäßig xero-thermophil
<i>Formica fusca</i> LINNAEUS 1758	-	-	-	euryök
<i>Formica glauca</i> RUSZKY 1895	V	D	2	thermophil
<i>Formica lemani</i> BONDROIT 1917	-	-	R	euryök
<i>Formica polyctena</i> FÖRSTER 1850	V	-	-	euryök
<i>Formica pratensis</i> RETZIUS 1783	V	-	-	euryök
<i>Formica rufa</i> LINNAEUS 1761	V	-	-	euryök
<i>Formica rufibarbis</i> FABRICIUS 1793	V	-	-	xero-thermophil
<i>Formica sanguinea</i> LATREILLE 1798	-	-	-	mäßig thermophil
<i>Lasius alienus</i> (FÖRSTER 1850)	-	-	-	mäßig xero-thermophil
<i>Lasius brunneus</i> (LATREILLE 1798)	-	-	-	mäßig thermophil
<i>Lasius flavus</i> (FABRICIUS 1781)	-	-	-	euryök
<i>Lasius fuliginosus</i> (LATREILLE 1798)	-	-	-	euryök
<i>Lasius meridionalis</i> (BONDROIT 1919)	3	D*	2	thermophil
<i>Lasius mixtus</i> (NYLANDER 1846)	-	-	-	euryök
<i>Lasius myops</i> FOREL 1894	2	2	2	xero-thermophil
<i>Lasius niger</i> (LINNAEUS 1758)	-	-	-	euryök
<i>Lasius paralienus</i> SEIFERT 1992	3	D*	2	mäßig xero-thermophil
<i>Lasius platythorax</i> SEIFERT 1991	-	-	-	euryök
<i>Lasius umbratus</i> (NYLANDER 1846)	-	-	-	euryök

4.3 Verbreitungsbild der "Trockenrasen-Wegameisen"

Für die verschiedenen im Vogelsberg nachgewiesenen Ameisenarten ergeben sich unterschiedliche Verbreitungsmuster (BAUSCHMANN 1983, 1991b). Dafür sind u. a. folgende Faktoren verantwortlich, die sich durchaus auch gegenseitig beeinflussen können:

- klimatische Bedingungen (Temperatur, Niederschlag, Schneelage, Besonnung usw.);
- Vegetation (Gesellschaft, Alter, Struktur, bestimmte Arten usw.);
- Vorhandensein von Nahrung (tierische Beute, Pflanzenläuse, Samen, Nektar usw.);
- Angebot an Nistmöglichkeiten (Bodenbeschaffenheit, Totholz, Nadeln, Steine usw.);
- Feinddruck (Spechte, Spinnen, Parasiten, andere Ameisenvölker usw.);
- bei einigen Arten Vorhandensein von Wirtsameisen;
- Art und Intensität der menschlichen Nutzung (bei Grünland z. B. Weide - Wiese -Rasen).

So kommen im Vogelsberg die stenöken "Trockenrasen-Wegameisen" *Lasius alienus*/*L. paralienus* fast ausnahmslos auf mehr oder weniger trockenen und warmen Hängen am Rande des als feucht und kalt geltenden Vogelsberges vor. Die Flächen wurden oder werden mehrheitlich als Viehweiden genutzt. So deckt sich die Verbreitung dieser Ameisenarten recht gut mit dem Vorkommen der Magerrasen und umgekehrt. Im Vergleich dazu sind die euryöken Schwesternarten *Lasius niger*/*L. platythorax*, die die unterschiedlichsten Lebensräume besiedeln, über das ganze Gebiet verbreitet (Abb 2).

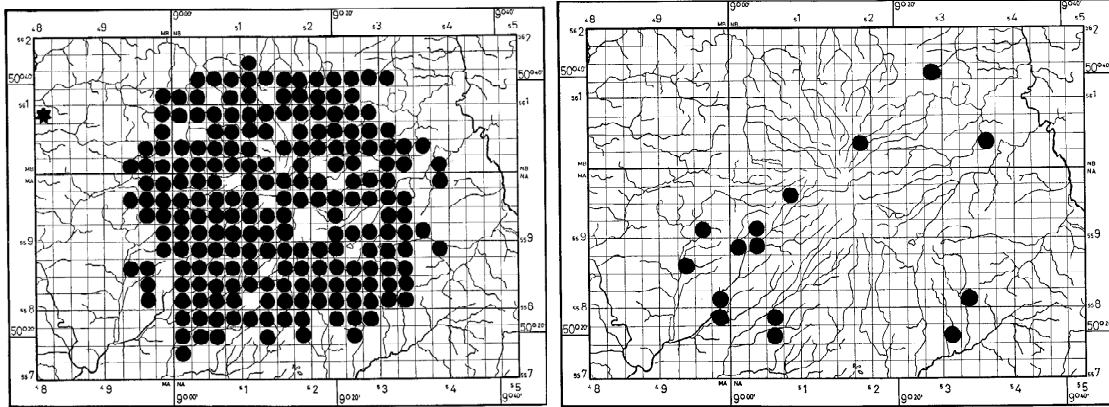


Abb. 2: Verbreitungsmuster von *Lasius niger*/*L. platythorax* (links) und *Lasius alienus*/*L. paralienus* (rechts) im Vogelsberg

4.4 Vergleich Freifläche - Gebüsch

Auf zwei Untersuchungsflächen (Burg bei Unter-Widdersheim und Lohberg bei Oberschmitten) wurden Vergleiche angestellt zwischen der Ameisenfauna von offenem Grünland und der Ameisenfauna der daran anschließenden Gebüsch. Durch das direkte räumliche Nebeneinander sollten Aufschlüsse über das zeitliche Nacheinander gewonnen werden.

Während die Verbuschung auf der "Burg" zum Zeitpunkt der Untersuchung noch jung war, hatten die Hecken am "Lohberg" bereits ein höheres Alter erreicht. Die Artenspektren auf den Teilflächen sind Tab. 4 zu entnehmen.

Tab. 4: Artenspektren von Freiflächen und Gebüsch auf zwei Schafhuten

Art	Burg offen	Burg Gebüsch	Lohberg offen	Lohberg Gebüsch
<i>Myrmica rubra</i>				x
<i>Myrmica ruginodis</i>				x
<i>Myrmica sabuleti</i>	x		x	x
<i>Myrmica scabrinodis</i>	x	x	x	x
<i>Myrmica schencki</i>	x	x	x	x
<i>Solenopsis fugax</i>	x			
<i>Tetramorium caespitum</i>	x			
<i>Tapinoma erraticum</i>			x	x
<i>Formica cunicularia</i>	x			
<i>Formica pratensis</i>	x		x	
<i>Formica rufibarbis</i>	x	x	x	x
<i>Formica sanguinea</i>	x			
<i>Lasius "alienus"</i>	x	x	x	x
<i>Lasius flavus</i>	x	x	x	x
<i>Lasius fuliginosus</i>				x
<i>Lasius niger</i>	x	x	x	x
<i>Lasius umbratus</i>				x
	12	6	9	12

4.5 Vergleich Schafhute - Schafkoppel

Untersucht wurden im gleichen Gebiet (Nordhang von Stornfels) zwei unterschiedlich beweidete Flächen, eine Koppelfläche und eine Hutefläche (Tab. 5). Auf der Koppelfläche wurden bis Anfang der 90er Jahre von einem Hüteschäfer die Schafe gepfercht. Dadurch wurde zwar eine Verbuschung verhindert, es kam aber zu einer Aufdüngung der Parzelle durch die konzentrierte Abgabe von Schafkot. In den Folgejahren erfolgte Koppelhaltung im Umtrieb (mind. zwei Beweidungsgänge), was ebenfalls Gehölzaufwuchs verhinderte.

Die Hutefläche wurde seit den 70er Jahren immer weniger beweidet, bis Anfang der 90er Jahre die gesamte Beweidung zum Erliegen kam. Gebüsch konnte sich ausbreiten. Parallel zu Entbuschungsmaßnahmen 1996 wurde ein neuer Hüteschäfer auf der Fläche etabliert, der ca. zweimal pro Jahr durch das Gebiet zieht und eine weitere Verbuschung unterbinden soll.

Tab. 5: Vergleich der Ameisenfauna auf einer Hutefläche und einer Schafkoppel

	Hutefläche (Grasfilz)	Schafkoppel (kurzrasig)
<i>Myrmecina graminicola</i>	x	
<i>Myrmica microrubra</i>	x	x
<i>Myrmica rubra</i>	x	x
<i>Myrmica sabuleti</i>		x
<i>Myrmica scabrinodis</i>	x	x
<i>Myrmica schencki</i>	x	x
<i>Tetramorium caespitum</i>		x
<i>Formica cunicularia</i>	x	x
<i>Formica rufibarbis</i>	x	x
<i>Lasius flavus</i>	x	x
<i>Lasius fuliginosus</i>	x	
<i>Lasius niger</i>	x	x
<i>Lasius umbratus</i>	x	
	11	9

5. Diskussion

5.1 Faunistisch interessante Arten

Der Eichköppel ist der bisher einzige Fundort von *Ponera coarctata* im Vogelsberg (BAUSCHMANN 1988). In der benachbarten Wetterau scheint sie etwas häufiger zu sein. Sie ist eine mediterrane Art, die in Mitteleuropa nur zerstreut an warmen, mäßig trocknen Stellen vorkommt (SEIFERT 1996). In den Roten Listen von Deutschland (SEIFERT 1998) und Hessen (BAUSCHMANN et al. 1996) wird die Art als gefährdet geführt, im Vogelsberg ist sie stark gefährdet.

Interessant ist auch der Fund von *Myrmica microrubra* am "Nordhang" von Stornfels. Diese sozialparasitische Ameise, die nur dort vorkommt, wo ihre Wirtsart, *Myrmica rubra*, in großen Dichten auftritt, scheint „ausgesprochen selten, zerstreut und lokal eng begrenzt auf kleinste Räume vorzukommen“ (BUSCHINGER 1997). Für Hessen sind bislang 7 Fundorte belegt (BAUSCHMANN et al. 1996, BUSCHINGER 1997). Alle liegen südlich der Mainebene (z. B. Frankfurt-Niederrad, Seligenstadt, Darmstadt-Eberstadt). Für den Vogelsberg war diese Art bisher noch nicht belegt (BAUSCHMANN 1988). In der Roten Liste der Ameisen Hessens wird

M. microrubra als „stark gefährdet“ geführt. Die gleiche Einordnung wurde für den Vogelsberg vergeben.

Lasius myops wurde im Vogelsberg bisher an drei Stellen gefunden, in einem Steinbruch bei Ober-Widdersheim, etwa 2 km von der "Burg" entfernt, auf dem "Eichköppel", benachbart zu der untersuchten Hutefläche, und auf der Untersuchungsfläche am Johanneshügel (BAUSCHMANN 1988). Die Art ist stark xero-thermophil und legt ihre Nester unter Steinen an. Sie gilt in Deutschland, Hessen und im Vogelsberg als "Stark gefährdet".

5.2 Veränderung der Ameisenfauna bei zunehmender Verbuschung

Schafbeweidung fand früher nur auf den Standorten statt, die sich für die übrige Landwirtschaft, also Ackerbau oder Rinderhaltung, nicht lohnten. Schafhuten sind daher in der Regel durch "Magerkeit" geprägt, befinden sich auf trockenen und warmen Standorten und sind durch den Verbiss der Schafe kurzrasig. Also müsste die typische Ameisenfauna aus stenöken, xero-thermophilen Offenlandarten bestehen.

Aus diesem Grunde wurden die auf den Flächen 1 - 7 (südexponiert, Magerrasenvegetation) gefundenen Arten ökologischen Kriterien zugeordnet (Abb. 3). Zwar machen die thermo- und/oder xerophilen Arten auf allen Schafhuten einen Anteil von etwa 50% und darüber aus, es gibt aber deutliche Abstufungen, die sich klar mit dem Verbuschungsgrad interpretieren lassen.

Am höchsten ist der Anteil trockenheits- und wärmeliebender Arten mit über 70% beim "Hohlen Berg", einem nahezu gehölzfreien Magerrasen. Hier tragen sicherlich auch die besonderen abiotischen Bedingungen (u. a. Kalkuntergrund) zur Gehölzfreiheit bei.

Fast die gleichen Anteile von über 70% an xero- und/oder thermophilen Arten weist die "Wacholderheide" auf, obwohl die Fläche erst kurz vor der Ameisenerfassung entbuscht worden war. Es zeigt sich, dass hier entweder das Potenzial unter den Büschen noch vorhanden gewesen sein muss oder dass die gesamte Fläche von kleinen noch offenen Partien wiederbesiedelt werden konnte.

Mit 54 - 66% Anteil trockenheits- und wärmeliebenden Ameisenarten liegen die Flächen mit geringeren Verbuschungsgraden im Mittelfeld. Meist handelt es sich um jüngere Brachestadien, bei denen Einzelbüsche über die gesamte Fläche verstreut sind, oder um Flächen, die nur noch sporadisch und in Teilbereichen beweidet werden und auf denen größere Buschgruppen aufkommen konnten.

Den geringsten Anteil an xero-thermophilen Ameisen weist der "Lohberg" mit 46% auf. Die Untersuchungsfläche stellte sich hier als nahezu geschlossenes Gehölz mit nur noch wenigen offenen Partien dar. Wächst der Hang völlig zu, werden auch die Offenlandarten unter den Ameisen verschwinden.

Beim Artenspektrum fällt auf, dass bei zunehmender Verbuschung xylobionte Ameisenarten, wie z. B. *Leptothorax affinis*, *Lasius brunneus* und *Lasius fuliginosus*, hinzukommen. Das Spektrum verschiebt sich von den Offenlandarten hin zu den Waldarten.

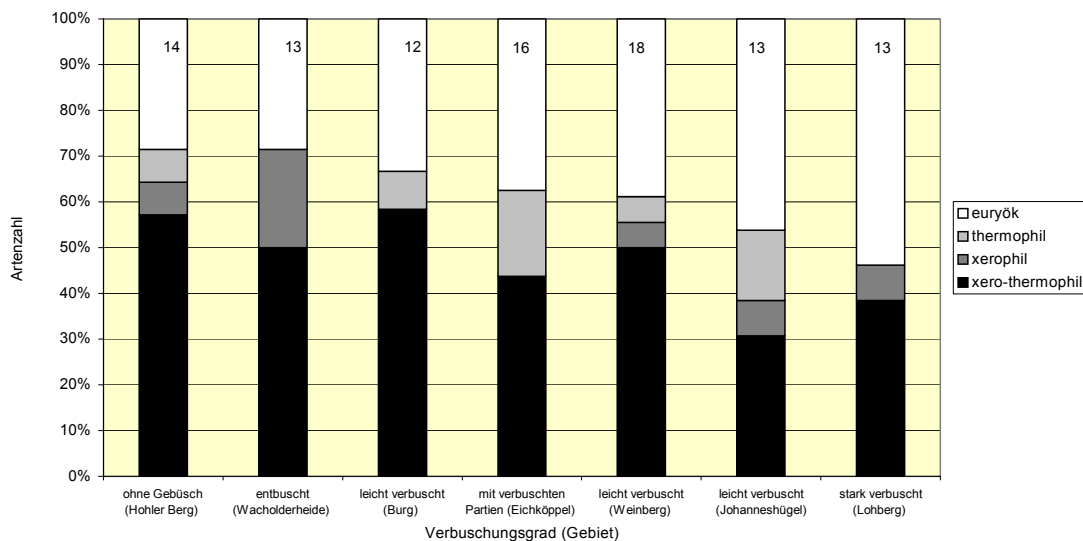


Abb. 3: Ameisen auf unterschiedlich stark verbuschten Schafhuten im Vogelsberg

5.3 Unterschiede in der Ameisenfauna verbuschter und unverbuschter Partien von Schafhuten

Vergleicht man die Verhältnisse auf direkt benachbarten verbuschten und unverbuschten Partien der Huteflächen (Abb. 4), so kann man mit zunehmender Verbuschung ebenfalls eine Abnahme der Anteile stenöker, xero- und/oder thermophiler zugunsten euryöker Ameisenarten erkennen.

Bezieht man in die Betrachtung nicht nur die reinen Artenzahlen, sondern auch die ökologischen Ansprüche der einzelnen Spezies (Tab. 4) mit ein, so kann man folgende "Ameisensukzession" ableiten:

- Bei zunehmender Verbuschung verschwinden zuerst die trockenheits- und wärmeliebenden Arten. Dies ist auf der "Burg" deutlich, wo *Myrmica sabuleti*, *Solenopsis fugax*, *Tetramorium caespitum* und *Formica cunicularia* zwar auf der offenen Fläche, nicht aber im (jungen) Gebüsch vorkommen.
- Bei noch stärkerer Verbuschung wird der "Lebensraum Hecke" für neue Arten interessant und besiedelbar, die Artenzahl kann sogar steigen. So kommen auf dem "Lohberg" im (älteren) Gebüsch die euryöken Wald- und Saumarten *Myrmica rubra*, *Myrmica ruginodis*, *Lasius fuliginosus* und *Lasius umbratus* hinzu.

Es steht zu vermuten, dass bei weiterer Gebüschsukzession die trockenheits- und wärmeliebenden Offenlandarten völlig verschwinden werden oder zumindest an den Rand zurückgedrängt werden. Entbuschungsmaßnahmen kämen dann für diese Arten zu spät. Im Gegenteil, es würde auch die neu eingestellte "Wald-Ameisengemeinschaft" wieder vernichtet werden.

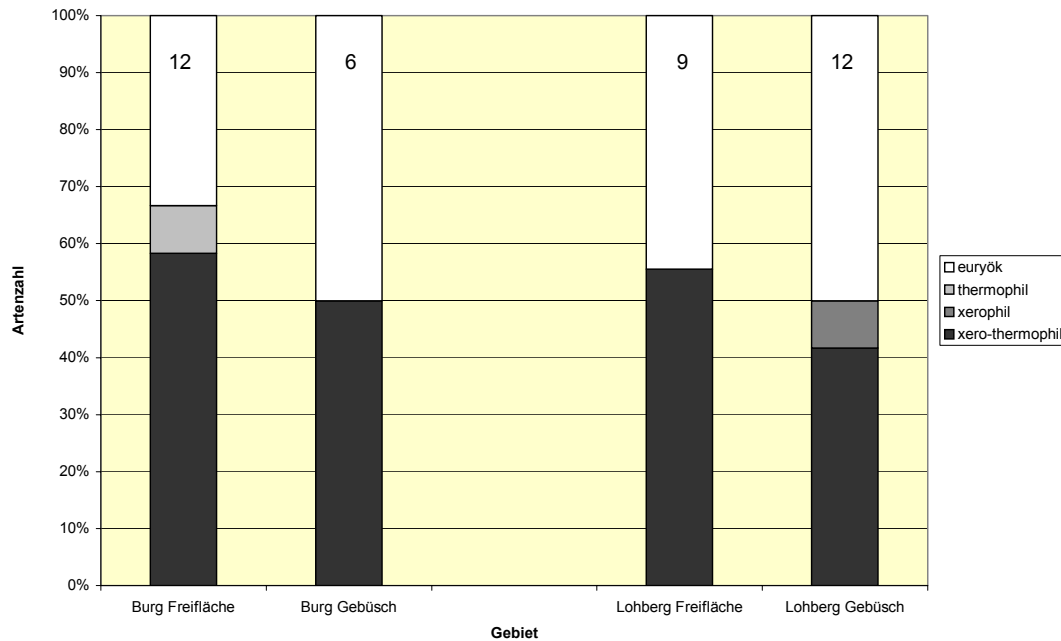


Abb. 4: Ameisen auf offenen und verbuschten Partien zweier Schafhuten im Vogelsberg

5.4 Unterschiede in der Ameisenfauna von Schafkoppel und Schafhute

Schafkoppel und Schafhute am "Nordhang" von Stornfels unterscheiden sich in ihrer historischen Entwicklung und in der Nutzungsintensität. Während die Schafkoppel seit Ende der 70er Jahre zuerst als Nacht-Pferchfläche, dann als Umtriebskoppel genutzt wurde, wurde die Schafhute von Ende der 70er bis Ende der 80er Jahre sporadisch abgehütet, um dann langsam zu verbuschen. Seit einer mechanischen Entbuschung 1996 wird wieder in Hütehaltung beweidet.

Während die Schafkoppel durch die intensivere Nutzung zwar nahezu gehölzfrei ist, ist sie aber - wohl als Folge früherer Nacht-Pferchung - stärker eutrophiert. Die Schafhute dagegen ist zwar magerer, jedoch durch zu extensive ehemalige (evtl. auch aktuelle) Nutzung stärker verbracht.

Beide Flächen entsprechen nicht dem Ideal einer kurzrasigen, xero-/thermophilen Schafweide. Ein Grund dafür ist sicherlich die Nordexposition der Untersuchungsflächen. Neben den dominierenden eurytopen Arten *Lasius niger* und *Myrmica rubra* sowie der Saumart *Myrmica scabrinodis* kommen thermophile Offenlandarten nur in geringen Populationsstärken vor (SCHMIDT & BAUSCHMANN 1997, 1998).

Die Zahl der thermophilen und echten Offenlandarten liegt auf der intensiver beweideten Schafkoppel etwas höher, als auf der noch stärker verbrachten Hutefläche. Der Anteil xero-/thermophiler Arten auf der Schafkoppel am Nordhang liegt etwa auf dem gleichen Niveau, wie auf einer stark verbuschten, südexponierten Schafhute. Dagegen liegt der Anteil trockenheits- und wärmeliebender Arten auf der Hutefläche bei etwa 35% (Abb 5).

Die Untersuchung zeigt, daß zum Erhalt der typischen Ameisenfauna einer Schafhute auch die Koppelschafhaltung beitragen kann. Dies setzt aber ein abgestimmtes Weidemanagement voraus.

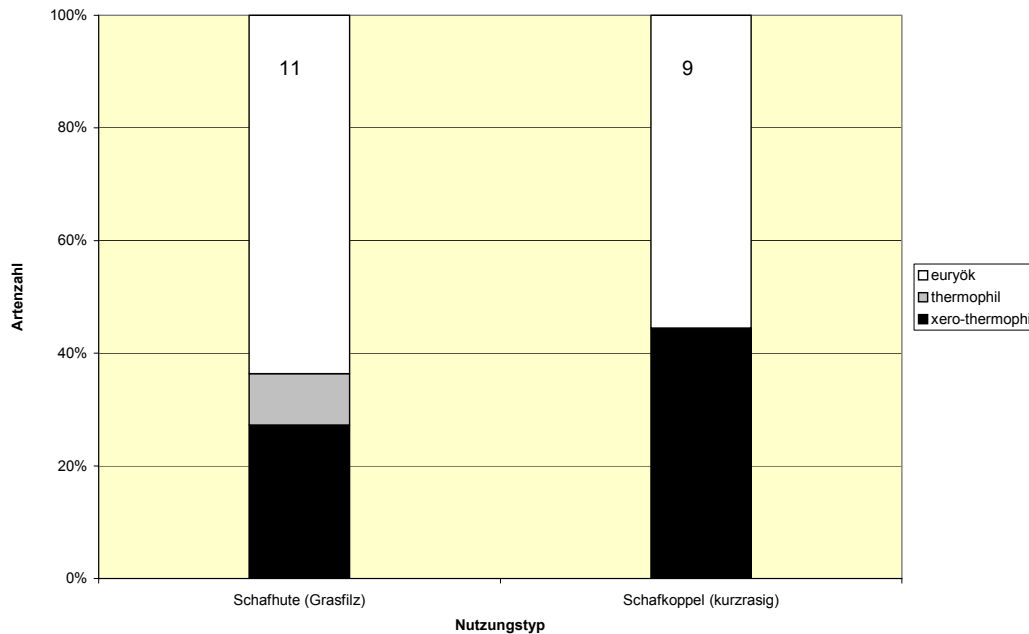


Abb. 5: Ameisen auf einer Schafhute und einer Schafkoppel am Nordhang von Stornfels

5.5 Kann die traditionelle Hütehaltung den Schutz der Magerrasen und ihrer Ameisenfauna gewährleisten?

Im Vogelsberg waren früher sowohl Wanderschäfer als auch standortgebundene Hüteschäfer zuhause. Die Wanderschäfer hatten häufig ihre Winterweiden in den Flusstälern des Rhein-Main-Tieflandes und zogen im Frühsommer zu den Sommerweiden in den Hochlagen des Vogelsberges. Im Spätsommer/Herbst erfolgte die Rückwanderung, wobei dann in den Ackerbauregionen auch die abgeernteten Äcker beweidet werden konnten. Die Wanderbewegung wird auch als Transhumanz bezeichnet. Dagegen wurden bei standortgebundener Hütehaltung die Schafe immer im Umkreis des landwirtschaftlichen Betriebes geweidet. Als Schaftriften zwischen den einzelnen Schafhuten dienten zumeist die unbefestigten Wirtschaftswege, die bei dieser Gelegenheit kurz gehalten wurden. Die Flächen wurden mehrfach im Jahr abgeweidet (WAGNER 1993).

Heute ist die Wanderschäferei in Hessen so gut wie verschwunden. Auch die standortgebundene Hütehaltung ist stark zurückgegangen, und es gibt weniger Schafe als noch nach dem 2. Weltkrieg (WILKE 1992). Dem stehen immer mehr Grünlandflächen zur Verfügung, die von anderen Tierhaltern nicht mehr bewirtschaftet werden. Der Schafhalter kann in der Regel aus diesem Überangebot an Flächen die wüchsigsten und damit den besten Ertrag bringenden aussuchen. Die mageren Schafhuten werden kaum noch bewirtschaftet. Die Folgen lassen sich u. a. an der Verschiebung der Ameisenfauna weg von den stenöken zu den euryöken Arten hin aufzeigen.

Erhalten Schäfer "Pflegeaufträge" für die Offenhaltung von Magerrasen, so kommt es immer wieder vor, daß die Flächen nicht intensiv genug beweidet werden. Dies war jedoch Voraussetzung für die Entstehung dieses Biotoptyps mit seiner angepassten Flora und Fauna, und dies ist auch heute noch Voraussetzung für den Erhalt (SCHMIDT 1999).

Kontraproduktiv ist dann auch die mehrfach beobachtete Praxis, die Schafe vom Nachtpferch, der nicht auf den Magerstandorten liegen sollte, zuerst auf Fettwiesen zu hüten, um dann zur Mittagsrast auf den Magerrasen zu ziehen. Die Schafe zertreten dann zwar etwas die Vegetation, sind aber so satt, daß sie kaum noch Nahrung aufnehmen. Im Gegenteil, sie koten ab und führen den Schafhuten zusätzlich Nährstoffe zu.

Auch behördliche Reglementierungen, wie z. B. die Beschränkung auf maximal zwei Beweidungsgänge pro Jahr oder das in vielen Pflegeverträgen festgeschriebene Verbot der Beweidung vor dem 15. Juni tragen nicht dazu bei, den früheren mageren und kurzrasigen Zustand von Schafhuten zu erzielen.

Sollen Flächen durch Schafhaltung offen gehalten werden, müssen folgende Bedingungen beachtet werden:

- Eine mechanische Entbuschung von Schafhuten ist nur dann sinnvoll, wenn auch eine nachhaltige Folgenutzung (hier: Beweidung mit Schafen) gewährleistet ist.
- Ist die Verbuchung schon sehr weit fortgeschritten und haben die Gehölze ein höheres Alter erreicht, haben sich bereits neue Artengemeinschaften eingestellt. In diesem Falle sollte auf eine Entbuschung gänzlich verzichtet werden, da mit dieser Maßnahme einerseits der "Lebensraum Hecke" wieder zerstört wird, andererseits der "Lebensraum Schafhute" - wenn überhaupt - nur über längere Zeiträume wieder herstellbar ist.
- Die Hüteschäferei sollte auf den Schafhuten "intensiv" betrieben werden! Darunter ist zu verstehen, dass die Schafe so zu hüten sind, dass sie die Vegetation nicht nur zertreten, sondern auch intensiv verbeißen, so dass ein kurzrasiges Milieu entsteht. Ein Nachtpferch auf den Huteflächen ist zu untersagen.
- Der erste Beweidungsgang sollte - wie in traditionellen Hütesystemen üblich - bereits im zeitigen Frühjahr zulässig sein. Dies schafft günstige Bedingungen für xero-/thermophile Arten. Zudem sollten - nach historischem Vorbild - die Tiere mehr als zweimal pro Jahr auf den Huteflächen weiden, und der Schäfer sollte für eine naturgemäße Weidepflege (z. B. Ausstechen der Schlehenschösslinge) sorgen.
- Die Koppelschafhaltung kann die Hütehaltung ergänzen, da die Tiere länger auf der Fläche zu halten sind und die Vegetation der Koppeln in der Regel besser abgefressen wird. Dadurch kann Verbrachung und Gebüschentwicklung unterdrückt werden. Auf Zufütterung von Kraftfutter ist allerdings zu verzichten.

6. Zusammenfassung

- Schafhuteflächen sind geprägt durch Magerkeit, Kurzrasigkeit und trocken-warmes Kleinklima.
- Schafhuten wurden in den letzten Jahrzehnten vielfach unter- bzw. überhaupt nicht mehr genutzt und verbrachen zusehends.
- Auf Schafhuten im Vogelsberg kommen 29 der 44 im gesamten Naturraum nachgewiesenen Ameisenarten vor.
- Durch die Verbrachung ändert sich auch die Zusammensetzung der Ameisenfauna. Es verschwinden xero-/thermophile Offenlandarten, euryöke Waldarten kommen dazu.
- Sollen Schafhuten offen gehalten werden, ist eine mechanische Entbuschung nur sinnvoll, wenn nachfolgend auch die Nutzung gewährleistet ist.
- Um den Charakter der Schafhuten zu erhalten bzw. wieder zu erreichen, muß die Schafbeweidung intensiver als bisher durchgeführt werden.

7. Literatur

- BAUSCHMANN, G. (1980):
Faunistisch-ökologische Untersuchungen zur Kenntnis der Ameisen des Vogelsberges (Hymenoptera, Formicidae).- Diplomarbeit, Uni Gießen; 123 S.
- BAUSCHMANN, G. (1982):
Erste Beobachtungen zum Vorkommen der Ameisenassel *Platyarthrus hoffmannseggii* (Brandt 1833) (Isopoda: Porcellionidae) im Vogelsberg.- Hess. Faun. Briefe 2 (3): 47 - 50; Darmstadt.
- BAUSCHMANN, G. (1983):
Regionalkataster des Landes Hessen: Die Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) des Vogelsberges.- Erfassung der westpalaearktischen Tiergruppen - Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland 15/1: 1 - 37; Saarbrücken und Heidelberg.
- BAUSCHMANN, G. (1987):
Vorkommen von Ameisen (Hymenoptera, Formicidae) in unterschiedlichen Lebensraumtypen des Vogelsberges/Hessen unter besonderer Berücksichtigung der Rote-Liste-Arten.- Verh. Ges. Ökol. 16: 465 - 468; Göttingen.
- BAUSCHMANN, G. (1988):
Faunistisch-ökologische Untersuchungen zur Kenntnis der Ameisen des Vogelsberges (Hymenoptera, Formicidae).- Entomofauna 9: 69 - 115; Linz.
- BAUSCHMANN, G. (1991a):
Vorschlag für eine "Liste besonders schutzbedürftiger Ameisenarten (Hymenoptera, Formicidae) des Vogelsberges“.- Das Künanz-Haus 13: 19 - 29; Schotten.
- BAUSCHMANN, G. (1991b):
Gefährdete Ameisenarten in verschiedenen Lebensraumtypen des Vogelsberges/Hessen.- Artenschutzreport 1: 42 - 44; Jena.
- BAUSCHMANN, G. (1991c):
Zur Pflege von Kalkmagerrasen der Nördlichen Hessischen Kuppenrhön mit Coburger Fuchsschafen.- Naturschutz heute 10: 1 - 6; Wetzlar.
- BAUSCHMANN, G. (1998):
Vorschlag zur Verwendung von Ameisen in der Planungspraxis.- Ameisenschutz aktuell 12 (4): 93 - 109; Gerstungen.
- BAUSCHMANN, G., G. BRAUN & R. HELFRICH (1980):
Der Vogelsberg in Farbe - ein Reiseführer für Naturfreunde.- Stuttgart (Kosmos-Verlag).
- BAUSCHMANN, G., D. BRETZ, A. BUSCHINGER & W. H. O. DOROW (1996):
Rote Liste der Ameisen Hessens.- Wiesbaden (Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz).
- BAUSCHMANN, G., E. HEIDT, R. KUNZ & A. SCHMIDT (1992):
Zoologische Untersuchungen an Magerrasen des Vogelsberges (Hessen).- Botanik und Naturschutz in Hessen, Beiheft 4: 146; Frankfurt/Main.
- BAUSCHMANN, G. & S. WENZEL (1987):
Erste Ergebnisse über trophobiotische Beziehungen zwischen Ameisen und Blattläusen (Hymenoptera: Formicidae, Homoptera: Aphidoidea) im Vogelsberg/Hess.- Hess. Faun. Briefe 7: 41 - 47; Darmstadt.
- BERGMEIER, E. & B. NOWAK (1988):
Rote Liste der Pflanzengesellschaften der Wiesen und Weiden Hessens.- Vogel und Umwelt 5: 23-33.

- BUSCHINGER, A. (1997):
Vorkommen der sozialparasitischen Ameise *Myrmica microrubra* in Hessen (Hymenoptera, Formicidae).- Hess. Faun. Briefe 16: 49 - 57; Darmstadt.
- BVNH (Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen) & NZH (Naturschutz-Zentrum Hessen) (Hrsg.) (1991):
Lebensraum Magerrasen - Biotop des Jahres 1991; Wetzlar.
- COLLINGWOOD, C. A. (1979):
The Formicidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark.- Klampenborg.
- DAUBER, J. & A. ROMMELER (1998):
Beitrag zur Ameisenfauna Hessens.- Ameisenschutz aktuell 12: 52 – 53; Gerstungen (ASW Hessen).
- ELLENBERG, H. (1996):
Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht.- Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer).
- ELLENBERG, H. & C. ELLENBERG (1974):
Wuchsklima-Gliederung von Hessen 1 : 200.000 auf pflanzenphänologischer Grundlage.- Hessischer Minister für Landwirtschaft und Umwelt, Abt. Landentwicklung; Wiesbaden.
- ERLER, E. H. (1965):
Die Ameisenfauna des Hangelsteines bei Gießen.- Wiss. Hausarbeit Uni Gießen (unpubl.).
- HELFRICH, R. & G. BAUSCHMANN (1982):
Mitten in Hessen: der Vogelsberg.- In: Naturmagazin draußen - Vogelsberg: 6 - 15; Hamburg.
- KEIL, T. (1995):
Pflegekonzept für den Nordhang von Stornfels.- Beratungsarbeit im Rahmen der Ausbildung für den gehobenen landwirtschaftlich-technischen Dienst, Schwerpunkt Landschaftspflege, ARLL Friedberg (unpubl.).
- KUTTER, H. (1977):
Hymenoptera, Formicidae.- Insecta Helvetica, Fauna 6; Zürich.
- KUTTER, H. (1978):
Hymenoptera, Formicidae (Ergänzungsband).- Insecta Helvetica, Fauna 6a; Zürich.
- LINDNER, H. (1982):
Untersuchungen zur Ameisenfauna des Raums Schlüchtern (Main-Kinzig-Kreis; Hymenoptera, Formicidae).- Nachr. entomol. Ver. Apollo N. F. 3: 81 - 88; Frankfurt a. M.
- MERTZ, P. (2000):
Pflanzengesellschaften Mitteleuropas und der Alpen - erkennen, bestimmen, bewerten.- Landsberg/Lech (ecomede-Verlag).
- POTT, R. (1995):
Die Pflanzengesellschaften Deutschlands.- Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer).
- RIECKEN, U., U. RIES & A. SSYMAK (1994):
Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 41: 1 – 184; Greven (Kilda-Verlag).
- RIESS, W. (1976 A):
Analyse und wirtschaftliche Bedeutung der Nahrung nestjunger Heckenvögel im Naturpark Hoher Vogelsberg.- Z. angew. Zool. 63: 51 - 69; Berlin.
- RIESS, W. (1976 b):
Das Nahrungsspektrum von Jungvögeln zweier Heckengebiete im Naturpark Hoher Vogelsberg, mit Gewichtsanalyse gefütterter Arthropoden.- Z. angew. Zool. 63: 343 - 363; Berlin.

- RINGLER, A. (1987):
Gefährdete Landschaft - Lebensräume auf der Roten Liste.- München (BLV-Verlags-
gesellschaft).
- ROMMELER, A. (1997):
Die Ameisenfauna des Naturschutzgebietes Eichköppel bei Eichelsdorf (Vogelsberg, Hes-
sen) und deren Einfluß auf die Vegetation.- Diplomarbeit Uni Gießen (unpubl.).
- SCHMIDT, A. (1999):
Vergleich der Laufkäferfauna (Coleoptera: Carabidae) von Schafhuten und Schafkop-
peln am Nordhang von Stornfels (Vogelsberg/Hessen).- Chionea 15: 19 - 38; Schotten.
- SCHMIDT, A. & G. BAUSCHMANN (1997):
Effizienzkontrollen auf Grünlandparzellen am Nordhang von Stornfels 1997.- Gut-
achten im Auftrag des ARLL Friedberg (unpubl.)
- SCHMIDT, A. & G. BAUSCHMANN (1998):
Effizienzkontrollen auf Grünlandparzellen am Nordhang von Stornfels 1998.- Gut-
achten im Auftrag des ARLL Friedberg (unpubl.)
- SEIFERT, B. (1996):
Ameisen - beobachten, bestimmen.- Augsburg (Naturbuch-Verlag).
- SEIFERT, B. (1998):
Rote Liste der Ameisen (Hymenoptera: Formicidae); In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.),
Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Natur-
schutz 55: 130 – 133; Bonn – Bad Godesberg.
- STITZ, H. (1939):
Ameisen oder Formicidae.- In: DAHL, F. (Hrsg.), Die Tierwelt Deutschlands und der angren-
zenden Meeresteile, 37; Jena.
- WAGNER, W. (1993):
Vegetationsdynamik unterschiedlich beeinflusster trockener Schafhutungen in der
"Metz" bei Münzenberg.- Diplomarbeit Justus-Liebig-Univ.; Gießen.
- WENZEL, S. (1978):
Untersuchungen über die Bodenfauna unter dem Aspekt ihrer Bedeutung als prospek-
tive Nahrung für die Waldschnepfe (*Scolopax rusticola* L.) in einigen als Schnepfen-
reviere ausgewiesenen Waldstandorten.- Diplomarbeit Justus-Liebig-Univ.; Gießen.
- WILKE, E. (1992):
Schafzucht und Schäfer in Hessen.- Kassel (Hessisches Landesamt für Ernährung,
Landwirtschaft und Landentwicklung).
- WILMANN, O. & A. BOGENRIEDER (1987):
Zur Nachweisbarkeit und Interpretation von Vegetationsveränderungen.- Verh. GfÖ
16: 35 – 44; Göttingen.

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Biol. Gerd Bauschmann
 Naturschutz-Zentrum Hessen - Akademie für Natur- und Umweltschutz
 Friedenstraße 38
 35578 Wetzlar