



universität
wien

MASTERARBEIT

Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) und Spinnen (Araneae)
unterschiedlicher Waldgesellschaften der Hundsheimer Berge
(östliches Niederösterreich)

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Verfasserin / Verfasser:	Christian Fiedler
Matrikel-Nummer:	8606063
Studienrichtung:	Ökologie
Betreuerin / Betreuer:	Ao. Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Waitzbauer

Wien, im Februar 2010

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Standorte	3
2.1. Berg /Königswarte	4
2.2. Bauernlüsse und Spitzerberg	5
Bauernlüsse	6
Spitzerberg	6
3. Material und Methode	7
4. Klima	8
4.1. Temperatur	8
4.2. Niederschlag	10
5. Datenanalyse	12
5.1. Determination	12
5.2. Indices	12
5.3. Ergebnisse	13
5.3.1. Carabidae	13
Indices	13
Dominanz	14
Aktivitätsrhythmen, Fortpflanzungs- und Überwinterungstypen	18
Flugfähigkeit	21
Ökotypen	23
5.3.2. Vergleich mit anderen Standorten der Hundsheimer Berge	25
5.3.3. Araneae	27
Indices	27
Ökotypen	27
Dominanz	30
Geschlechterverhältnis	34
6. Diskussion	37
7. Artenlisten	42
7.1. Carabidae	42
7.2. Araneae	43
8. Zusammenfassung	45
9. Literatur	46
Danksagung	50
Curriculum vitae	51

1. Einleitung

Die Hundsheimer (Hainburger) Berge befinden sich im Osten des Bundeslandes Niederösterreich nahe der Grenze zur Slowakei. Sie liegen nahe dem rechten Ufer der Donau und werden von den in Niederösterreich gelegenen Ortschaften Bad Deutsch Altenburg und Hainburg im Westen, Wolfsthal im Norden, Berg im Osten und Hundsheim im Süden, sowie der im Burgenland liegenden Ortschaft Edelstal im Süden umgeben. Der Hundsheimer Berg ist mit 480 m die höchste Erhebung und namensgebend für diese Hügelgruppe.

Geologisch sind die Hundsheimer Berge bereits Teil der Kleinen Karpaten. Von diesen sind sie durch die Hainburger Pforte (Donaudurchbruch), vom Leithagebirge durch die Brucker Pforte (mit der Leitha) getrennt. Die Hundsheimer Berge sind Teil des Tatrikums. Aufgebaut sind sie im Osten aus Mitteltrias-Stöcken (Spitzerberg). Die Königswarte besteht aus Granit bis Granodiorit (TOLLMANN, 1977).

Durch ihre Lage am Westrand der Pannonischen Tiefebene sind die Hundsheimer Berge Wärmeinseln, die eine Vielfalt an verschiedenen Lebensräumen kennzeichnet. Diese sind in Mitteleuropa Reliktstandorte und durch ihr großes Artenspektrum charakterisiert (STEINBERGER, 1986). Wärmeliebende Arten aus Mitteleuropa, aber vor allem solche, die ihre Hauptverbreitung in östlich-kontinentalen und submediterranen Gebieten haben, erreichen hier ihre westlichen und nördlichen Verbreitungsgrenzen. Das Zusammentreffen von Arten aus diesen unterschiedlichen Gebieten erzeugt eine große Diversität auf relativ kleiner Fläche. Die Trockenrasengesellschaften bilden den Hauptwert dieses Gebietes. Sie sind auch am bekanntesten und besonders hinsichtlich der Arthropodenfauna am besten erforscht.

Aufgrund der Artenvielfalt wurden verschiedene Naturschutzgebiete ausgewiesen, deren Fläche bis jetzt etwa 450 ha umfasst. Die Hundsheimer Berge sind auch Teil der österreichischen Natura 2000 Gebiete (Natura 2000 FFH Gebiet 14) und haben wegen der artenreichen Trocken- und Halbtrockenrasen und den relativ naturnahen Pannonischen Eichen-Hainbuchenwäldern, die den größten Anteil der verschiedenen Waldgesellschaften, die ungefähr 85% einnehmen, besitzen eine europaweite Bedeutung. Weiters wurde dieses Gebiet vom Europarat zum Biogenetischen Reservat ernannt.

„Wärmeliebende Flaumeichenwälder“ stehen an den sonnenexponierten trockenen Oberhängen des Pfaffenberges und des Hundsheimer Berges. An Baumarten dominieren *Carpinus betulus* (Hainbuche) und *Quercus petraea* (Traubeneiche). Daneben gibt es *Acer pseudoplatanus* (Bergahorn), *Acer campestre* (Feldahorn), *Betula pendula* (Birke), *Fraxinus excelsior* (Esche), *Tilia cordata* (Winterlinde) und *Quercus cerris* (Zerreiche). (www.aeiou.at, www.univie.ac.at/terroek/huheim.html) Den Übergang zwischen dem Mischwald und den

Rasenflächen bildet etwa am Spitzerberg eine Waldsaumgesellschaft (*Dictamnus Geranietum sanguinei*) mit zahlreichen submediterranen Arten (TIEFENBACH, 1993).

Obwohl die inselartigen und großflächigen Waldgesellschaften den Hauptanteil der Vegetation der Hundsheimer Berge ausmachen, sind diese bis jetzt nur wenig botanisch und zoologisch genauer untersucht worden.

Diese, 2003 durchgeführte Arbeit soll dazu beitragen, zumindest einen ersten Eindruck über ihre Laufkäfer- und Spinnenfauna im östlichen Teil zu erhalten. Mit diesen beiden Gruppen kann man auch eine gute Aussage über deren Lebensraum machen. Eine andere derzeit durchgeführte Diplomarbeit von ZAPF beschäftigt sich mit dem westlichen Teil.

2. Standorte



Abb. 1: Übersicht des östlichen Teils der Hundsheimer Berge mit den Standorten (BL=Bauernlüsse, KW=Königswarte, SB=Spitzerberg). Die Linie im oberen Bereich markiert die Grenze zur Slowakei. (<http://maps.google.com> 2007)

Die Sammelgebiete befanden sich an drei Stellen der Hundsheimer Berge. Die Probennahme erfolgte auf der Königswarte in „Unterschilling“ (N 48°06'04'', O 16°58'707''), in den Bauernlüssen (N 48°06'348'', O 16°58'548'') und am Spitzerberg (N 48°06'343'', O 16°58'509'').

Bei den Waldtypen handelt sich um West- und Mitteleuropäische Eichen-Hainbuchenmischwälder (*Carpinion betuli* Issler 1931). Im Osten Österreich ist dieser Verband, der mesophile bis eutrophe Standorte bevorzugt, im Wienerwald, dem Wiener Becken, auf den Hainburger Bergen, im Leithagebirge, Ödenburger Gebirge und Günsen Gebirge sowie in der collinen Stufe des Mittel- und Südburgenlandes vertreten (MUCINA, GRABHERR, WALLNÖFER, 1993). Auf der Königswarte und dem Spitzerberg gab es, im Gegensatz zu der Bauernlüssen, einen relativ hohen Anteil von Eschen.

2.1. Berg/Königswarte



Abb. 2: Berg mit Königswarte, Blick von Osten (www.gemeindeberg.at 2005)

Die Gemeinde Berg in Niederösterreich. (Bezirk Bruck an der Leitha) ist eine Agrar- und Weinbaugemeinde. Sie befindet sich auf 152m Seehöhe am Südhang der 344m hohen Königswarte.

dem östlichsten Gipfel Österreichs.

Die Waldgesellschaften der Königswarte bestehen zu 99% aus Eichen-Hainbuchenwäldern (*Carpinion*) und zu 1% aus Schlucht- und Hangmischwäldern (www.noel.gv.at). Als einziger der drei Standorte wies die Königswarte eine Hangneigung von ungefähr 15 % auf.

Im Frühling war der Hang flächendeckend mit *Corydalis cava* (Hohler Lerchensporn) bewachsen.



Abb. 3: Untersuchungsfläche Königswarte, hangaufwärts (Foto vom Autor)

2.2. Bauernlüsse und Spitzerberg



Abb. 4: Edelstal, dahinter links der östliche Teil des Spitzerberges, rechts die Bauernlüsse.
(www.gemeinde-edelstal.at 2005)

Die Abbildung zeigt den Blick über die Ortschaft Edelstal (183m Seehöhe) mit der Fa. Römerquelle im Vordergrund. Die Ortschaft selbst liegt schon im Nordburgenland.

Bauernlüsse

Die Bauernlüsse ist ein südwestlich ausgerichtetes Waldareal im Süden der Hundsheimer Berge.

Die Waldgesellschaft des Standortes setzt sich aus 70% Eichen-Hainbuchenwälder (Carpinion) und aus 30% Labkraut-EichenHainbuchenwäldern (Galio-Carpinetum) zusammen (www.noel.gv.at). Den ganzen Sammelzeitraum über war der Boden von altem Laub bedeckt und nur wenig bewachsen. Bei der linken Reihe gab es zusätzlich teilweise aufkommende Jungbäume. *Corydalis cava* gab es hier nur spärlich. Auch sonst gab es nur mäßigen Unterwuchs mit *Acer platanoides*, *Gagea lutea*, *Polygonatum odoratum* und *Pulmonaria officinalis*. Im Vergleich zu den übrigen beiden Untersuchungsflächen wies dieses Waldstück einen recht trockenen und lichtarmen Standortcharakter auf.

50m weiter links liegt die Waldgrenze an der ein Feldweg vorbeiführt.

Die beiden Standorte Bauernlüsse und Spitzerberg sind etwa 150m von einander entfernt und durch Felder getrennt.



Abb. 5: Teil der Untersuchungsfläche Bauernlüsse (Foto vom Autor)

Spitzerberg

Etwas weiter im Süden und durch Felder von den übrigen Bereichen der Hundsheimer Berge getrennt, liegt der Spitzerberg (302m). Südlich davon befindet sich der Ort Prellenkirchen.

Der Nordhang des Berges besteht aus einer weitgehend geschlossenen Waldfläche (45%), während sich die Vegetation am Südhang zum größten Teil aus Trockenrasen (45%) und Felssteppe (10%) zusammensetzt (TIEFENBACH, 1993).

Die Untersuchungsstelle liegt am Hangfuß des Spitzerberges in nordseitiger Position, etwa gegenüber vom Standort Bauernlüsse. Der gesamte Boden war völlig von *Hedera helix* bedeckt. *Corydalis cava* trat nur sehr vereinzelt auf. *Carex pillosa*, *Gallium odoratum*, *Hepatica nobilis*, *Pulmonaria officinalis* und *Polygonatum odoratum* waren weitere Begleitarten. Der Standortcharakter war durch Schatten und Bodenfeuchtigkeit gekennzeichnet.



Abb. 6: Teil der Untersuchungsfläche Spitzerberg (Foto vom Autor)

3. Material und Methode

Zum Sammeln der Tiere wurden Bodenfallen nach der Methode von Barber verwendet (BARBER, 1931). Seit der Einführung der Barber-Fallen (engl. pitfall-traps) werden diese bevorzugt zur Erfassung epigäischer Insekten eingesetzt.

Bei dieser Untersuchung bestanden die Barber-Fallen aus je 2 ineinander gesteckten Joghurtbechern (einer blieb im Boden als Platzhalter, der andere diente zum Umleeren des Fanges) mit einem Volumen von 250ml. Pro Standort wurden 10 Barber-Fallen in 2 Reihen zu je 5 im Abstand von ca. 10 m bis zum oberen Rand in den Boden eingegraben und zu etwa 2/3 mit Ethylenglycol als Fangflüssigkeit und zugleich Konservierungsmittel gefüllt. Etwas

Geschirrspülmittel diente zur Verminderung der Oberflächenspannung. Um das Eindringen von Regenwasser und Laub zu verhindern, wurden die Fallen mit Dosendeckeln (Plastik oder Metall) überdacht, die zur Bodenoberfläche einen Spalt von ungefähr 2 cm freiließen. Zur Entnahme der Proben wurde der Inhalt der Becher durch ein Teesieb in einen gut verschließbaren Plastik- oder Glasbehälter umgeleert und dieser mit der Standortbezeichnung, dem Datum und der Probennummer beschriftet. Die Konservierung erfolgte in 75 % Ethanol.

Probenentnahme: ca. alle 10 Tage.

Zeitraum: Zwischen 9.4. - 4.11.2003

Sammelhäufigkeit: 18 mal = 540 Proben

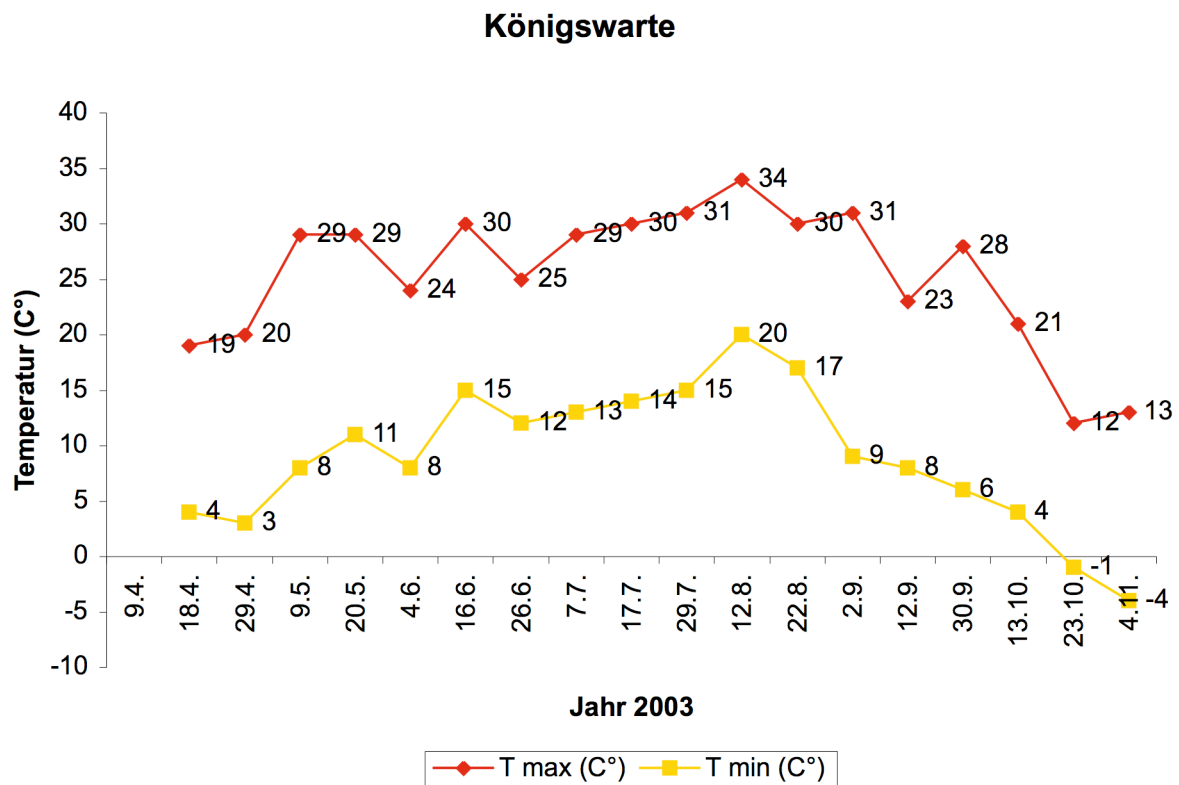
An allen 3 Standorten erfolgten zusätzlich Temperatur- Messungen mittels beschatteter und belüfteter Max./Min. Thermometern und an 2 Standorten, Berg/Königswarte und Edelstal/Bauernlüsse Niederschlags-Messungen mit einem Niederschlagsmesser nach Hellmann.

4. Klima

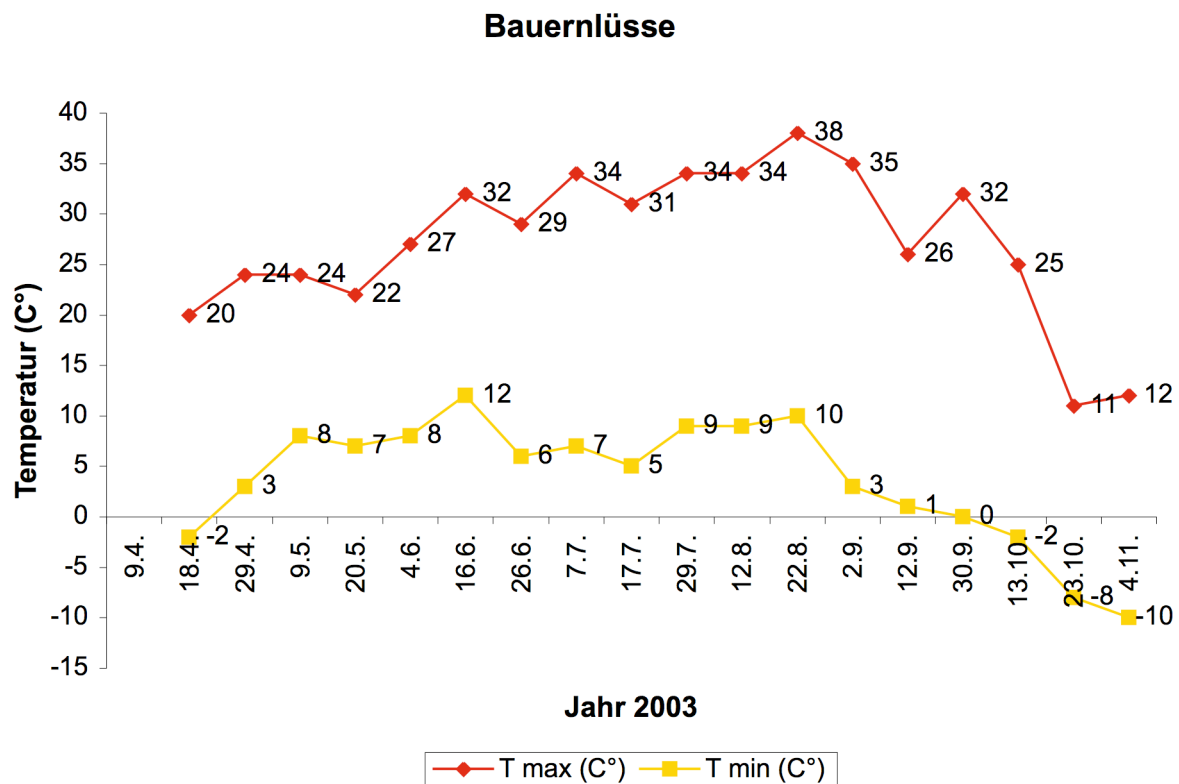
Die Hundsheimer Berge befinden am westlichen Rand des größten mitteleuropäischen Trockengebietes, dem pannonischen Tiefland. Das Klima in dieser Lage ist pannonisch-subkontinental mit schneearmen Wintern und mit sommerlichen Trockenperioden. Die Niederschläge haben ihr Minimum im Jänner und ihr Maximum Anfang Juli. Der jährliche Niederschlag beträgt durchschnittlich nur ca. 600 mm, wie das auch für den Seewinkel zutrifft und ist somit der niedrigste in ganz Österreich. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt um die 9°C. (www.bfw.ac.at)

4.1. Temperatur

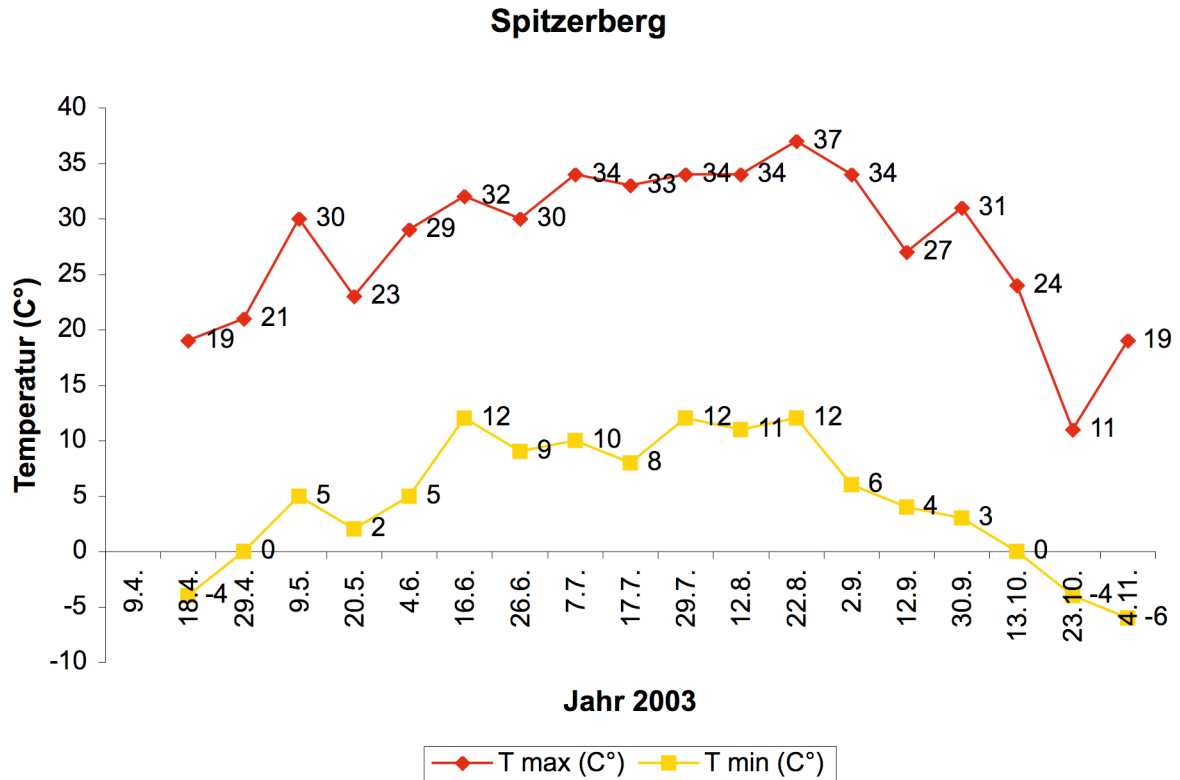
Die ersten Temperaturwerte wurden am Tag der Fallenaufstellung gemessen. Die folgenden Ergebnisse sind der Höchst- und Minimalwert der Tage bis zur nächsten Probenentnahme.



Tab. 1: $T_{\min}$ und $T_{\max}$ am Standort Königswarte von April bis November



Tab. 2: $T_{\min}$ und $T_{\max}$ am Standort Bauernlüsse von April bis November

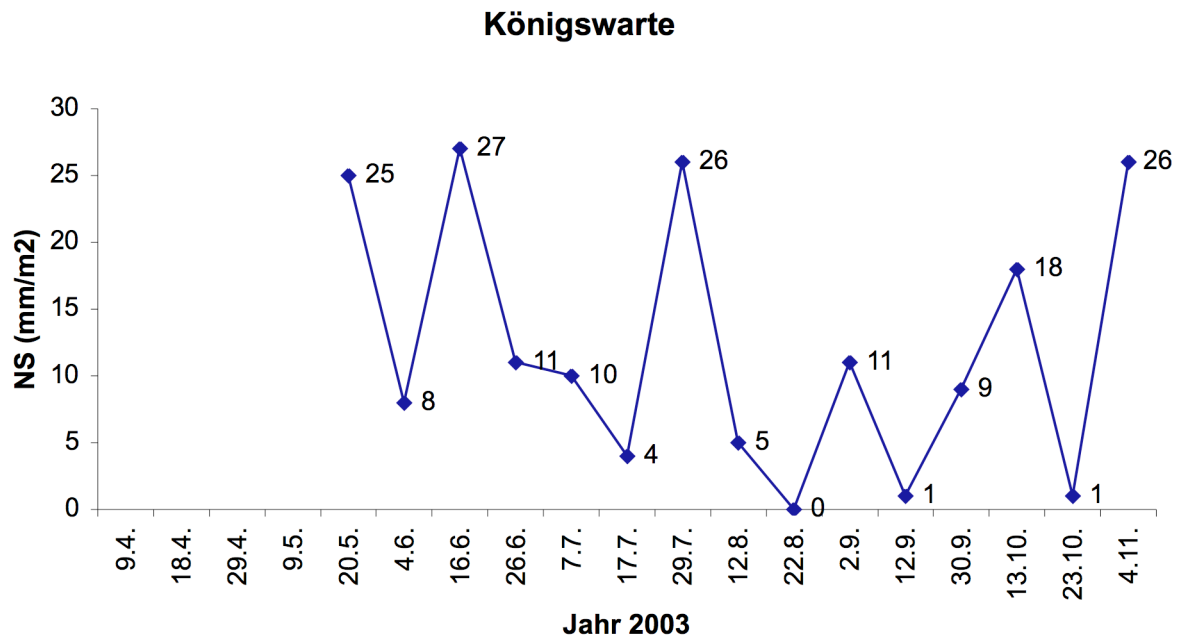


Tab. 3: $T_{\min}$ und $T_{\max}$ am Standort Spitzerberg von April bis November

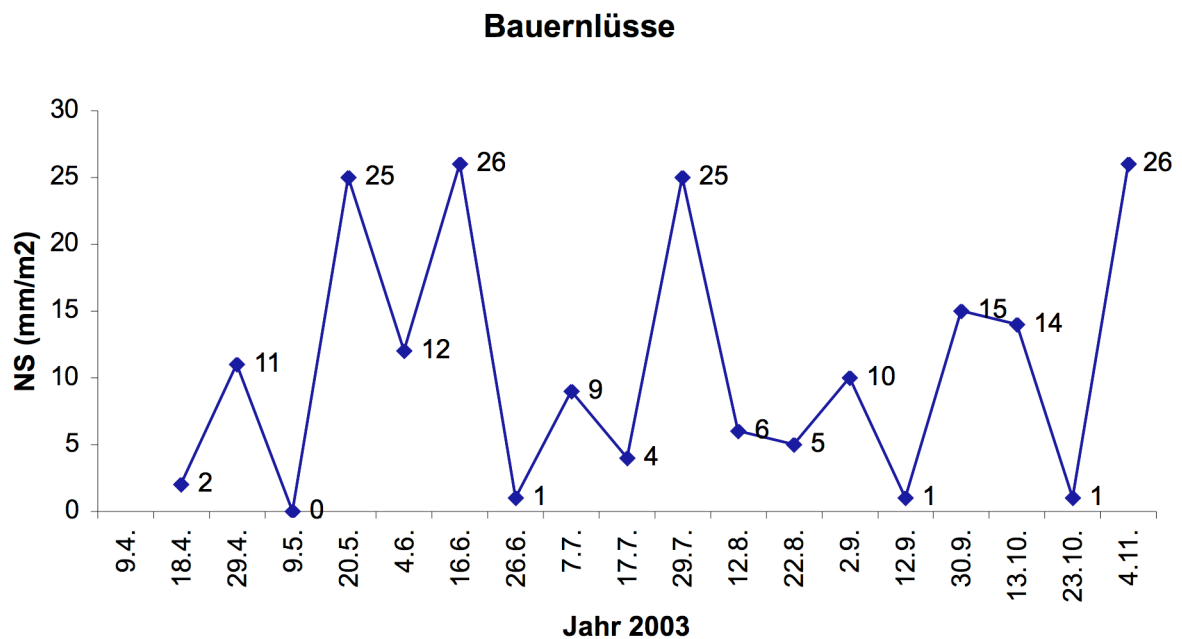
Der Sommer 2003 war nach Angaben der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) der wärmste seit Beginn der meteorologischen Messungen. Der bisherige Höchstwert aus dem Jahr 1811 wurde um mehr als 0,5 °C übertroffen. Die von Jänner bis August andauernde längste Trockenphase in Österreich führte weiters zu den geringsten Niederschlägen im Osten Niederösterreichs. (www.waldwissen.at, www.wetter.at).

4.2. Niederschlag

Die Niederschlagsmessungen erfolgten mittels Niederschlagsmesser auf Bodenniveau auf den zwei Untersuchungsflächen Königswarte und Spitzerberg.



Tab. 4: Niederschlagswerte am Standort Königswarte von Mai bis November



Tab. 5: Niederschlagswerte am Standort Bauernlüsse von April bis November

Die ohnehin schon geringsten Niederschlagsmengen die dieses Gebiet in Österreich erhält, wurden im Extrem-Sommer 2003 noch weiter reduziert. Im Vergleichszeitraum von 20.5. – 4.11.2003 fielen auf der Königswarte 182 mm (im Mittel 12,13mm) und in den Bauernlüssen 180 mm (im Mittel 12mm).

5. Datenanalyse

5.1. Determination der *Carabidae* und *Araneae*

Die *Carabidae* und *Araneae* wurden bis auf das Artniveau bestimmt. Die verwendete Bestimmungsliteratur für die *Carabidae* waren TRAUTNER, J. GEIGENMÜLLER, K. (1987) und FREUDE, H. (1976). Die *Carabidae* der Gattung *Amara* wurde an Herrn Mag. Wolfgang Paill (Graz) und die *Araneae* wurden an Herrn Mag. Norbert Milasowszky (Universität Wien) abgegeben und von diesen determiniert. Die Einteilung der Flügelmorphologie und die verwendete Nomenklatur richten sich nach HURKA (1996).

5.2.Indices

Es gibt zwei Möglichkeiten um Biocoenosen ökologisch zu charakterisieren, die qualitative über die absolute Artenanzahl und die quantitative mit Hilfe von verschiedenen Indices.

Der Margalef-Index, der Shannon-Index und die Evenness wurden für die Analysen der erhaltenen Daten verwendet.

Der Sörensen-Index und der Jaccard-Index wurden gewählt um die Ähnlichkeiten im Artenspektrum darzustellen.

Um eine Aussage über die Artenanzahl und die Häufigkeit der gefangenen Individuen der jeweiligen Arten machen zu können wurde deren Dominanz ermittelt.

Margalef-Index

Dieser Index drückt die Artenanzahl aus, auf die sich die Individuen verteilen. Auf die relativen Anteile der Arten wird dabei kein Bezug genommen (MARGALEF, 1951).

Shannon-Index

Bei diesem Index handelt es sich um einen Diversitätsindex. Er verbindet die Artenanzahl mit der relativen Häufigkeit der Arten. Die Diversität steigt, je mehr Arten in einer Biocoenose vorkommen und je gleichmäßiger sich die Individuen auf diese Arten aufteilen (SHANNON, 1949).

Evenness

Dieser Index beschreibt die Gleichmäßigkeit der Verteilung der Individuen auf die Arten.

Die Diversität wird in Relation zur maximal möglichen Diversität gesetzt (PIELOU, 1966).

Der erhaltene Wert liegt zwischen 0 und 1. Je höher der Wert ist, desto gleichmäßiger ist die Verteilung der Individuen auf die Arten.

Jaccard-Index

In diesem binären Index wird nur die Präsenz oder Absenz zur Berechnung herangezogen. Die Standorte werden miteinander anhand der vorkommenden Arten verglichen und das Ergebnis wird prozentuell dargestellt (KREBS, 1998).

Sørensen-Index

Bei diesem binären Index erhalten die Einzelfunde den gleichen Stellenwert wie Massenfunde. Ähnlichkeiten der Standorte untereinander haben mehr Bedeutung als Unähnlichkeiten. Je höher der erhaltene Wert ist, desto ähnlicher sind sich die verglichenen Standorte untereinander in ihrer Artenzusammensetzung (KREBS, 1998).

Dominanz

Die Dominanz drückt den Anteil der Individuen einer Art am Gesamtindividuenbestand in Prozent aus (ENGELMANN, 1978).

5.3. Ergebnisse

5.3.1. Carabidae

Indices

	S	N	d	J'	H'(loge)
Königswarte	18	863	2,52	0,489	1,41
Bauernlüsse	15	1023	2,02	0,263	0,71
Spitzerberg	16	951	2,19	0,514	1,42

Tab. 6: Artenzahl (S), Individuenanzahl (N), Margalef-Index (d), Eveness (J') und Shannon-Index (H'(loge)) der Standorte.

	KW/BL	KW/SB	BL/SB
Jaccard	43,5%	47,8%	63,2%
Sørensen	0,61	0,65	0,77

Tab. 7: Jaccard-Index und Sørensen-Index der Standorte. KW=Königswarte, BL= Bauernlüsse, SB= Spitzerberg

Nach den Diversitätsindices ist an den Untersuchungsflächen am Spitzerberg die Eveness mit 0,514 am höchsten. Dieser folgt die Königswarte mit 0,489. Den geringsten Wert haben die Bauernlüsse mit 0,263. Eine ähnliche Unterscheidung gibt es beim Shannon-Index. Hier hat der Spitzerberg mit 1,42 den höchsten Wert, gefolgt von der Königswarte mit 1,41 und mit deutlichem Abstand die Bauernlüsse mit 0,71. Nach dem Margalef-Index zeigt die Königswarte mit 2,52 die höchsten Werte. Den nächst niedrigen Wert hat der Spitzerberg mit

2,19 und den niedrigsten Wert besitzen die Bauernlüsse mit 2,02. Die Bauernlüsse haben mit allen drei Indices die geringsten Werte.

Einen Vergleich der Standorte mit den Ähnlichkeitsindices ergibt, dass sich die Standorte Bauernlüsse und Spitzerberg hinsichtlich ihrer Artengemeinschaft nach dem Jaccard –Index mit 63,2% und nach dem Sörensen-Index mit 0,77 am ähnlichsten sind. Deutlich abgesetzt von diesen ist die Ähnlichkeit mit den anderen Standorten. Sie sind zwischen den Standorte Königswarte und Bauernlüsse nach dem Jaccard-Index 43,5% und dem Sörensen-Index 0,61 und zwischen Königswarte und Spitzerberg nach dem Jaccard-Index 47,8% und dem Sörensen-Index 0,65.

Dominanz

Die Dominanz zeigt den Prozentanteil an, den Individuen einer Art am Gesamtindividuenbestand, bezogen auf eine bestimmte Lebensraumgrösse (MÜHLENBERG, 1993) haben. Für die Klassifizierung der Aktivitätsabundanzen wurde die Einteilung nach ENGELMANN (1978) herangezogen. Diese stellt die sich ergebenden Werte anschaulich dar und verwendete eine logarithmische Einteilung mit sechs Klassen:

Dominanzklasse	relative Häufigkeit der Art	Gruppe
eudominant	32,0-100%	Hauptarten
dominant	10,0-31,9%	
subdominant	3,2-9,9%	
rezedent	1,0-3,1%	Begleitarten
subrezedent	0,32-0,99%	
sporadisch	< 0,32%	

Tab. 8: Einteilung der Dominanzklassen nach ENGELMANN

Nach ENGELMANN repräsentieren die Hauptarten insgesamt 1/3 der Arten die ca. 85% der Individuen einschließen. Die üblichen Dominanzverteilungen von Carabidengesellschaften sind durch wenige Arten mit hoher Häufigkeit und viele mit geringer Häufigkeit gekennzeichnet (TOPP, 1982).

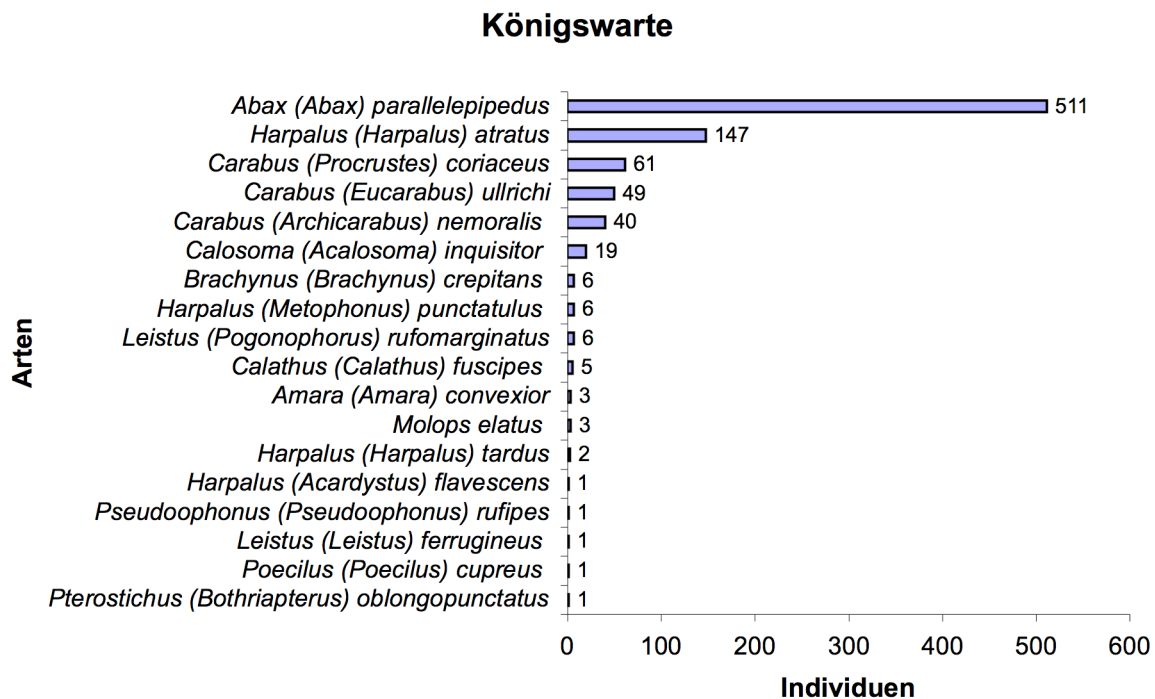
Im Untersuchungszeitraum wurden aus dieser Käferfamilie insgesamt 14 Gattungen mit 26 Arten und 2837 Individuen gesammelt.

Am Standort Königswarte gab es 12 Gattungen mit 18 Arten und 863 Individuen. Hier gab es zwar die größte Anzahl an Arten, aber die geringste Anzahl an Individuen. Von den Hauptarten sind je eine Art eudominant und dominant und drei Arten subdominant. Bei den Begleitarten ist eine Art rezedent, und jeweils sechs sind subrezedent und sporadisch.

Am Standort Bauernlüsse gab es 12 Gattungen mit 15 Arten und 1023 Individuen. Es war hier die geringste Anzahl an Arten aber die größte Individuenzahl. Auch hier ist nur eine Art eudominant. Diese ist zugleich auch der einzige Vertreter der Hauptarten. Auffällig ist, dass es keine dominanten und subdominanten Arten gibt. Die Begleitarten teilen sich in sechs rezedente, zwei subrezedente und sechs sporadische Arten auf.

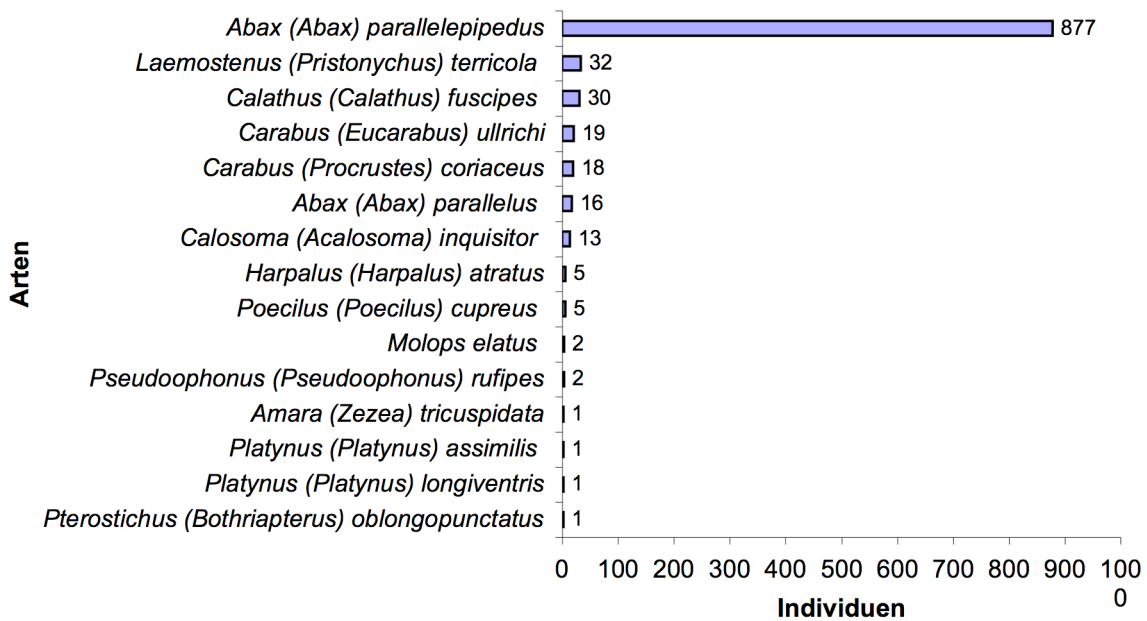
Am Standort Spitzerberg war die niedrigste Diversität mit 11 Gattungen mit 16 Arten und 951 Individuen zu verzeichnen. Hier ist ebenfalls bei den Hauptarten nur eine einzige Art eudominant, eine dominant und drei subdominant. Weiters sind von den Begleitarten drei rezedent, zwei subrezedent und sechs sporadisch.

An allen drei Standorten ist *Abax (Abax) parallelepipedus* die einzige eudominante Art und tritt zugleich in Individuenzahlen auf, welche die Gesamtindividuenzahl der anderen bei weitem übertrifft. An allen Standorten treten nur *Pterostichus (Bothriapterus) oblongopunctatus* als sporadisch und *Calosoma (Acalosoma) inquisitor* als rezedent in der gleichen Dominanzklasse auf.



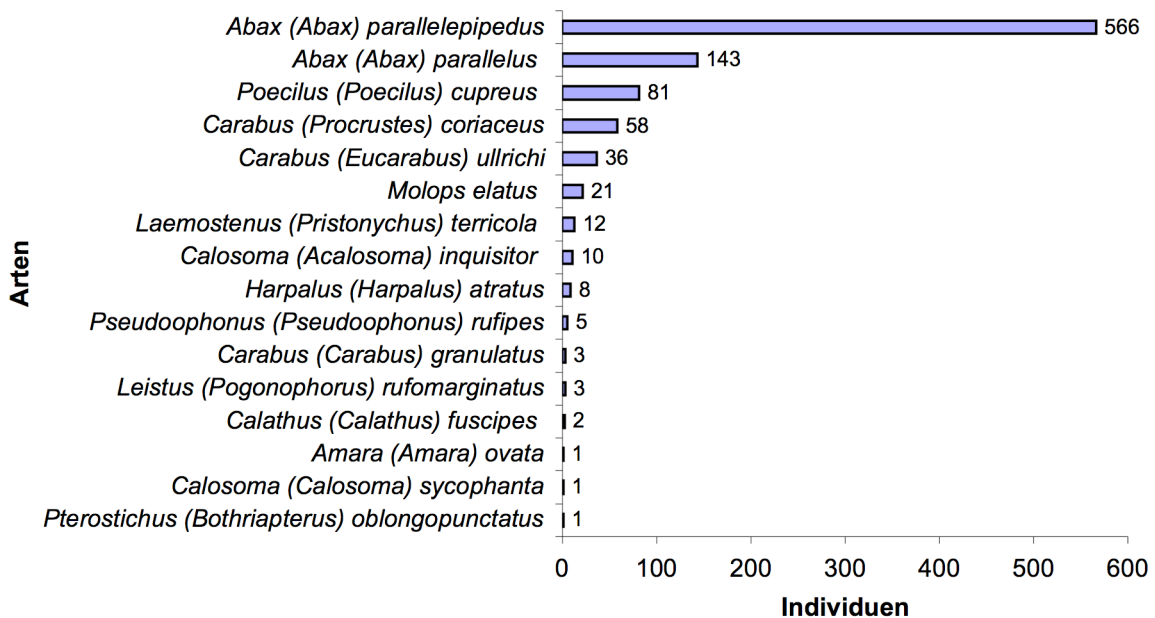
Tab. 9: Artenspektrum und Dominanz am Standort Königswarte

Bauernlüsse



Tab. 10: Artenspektrum und Dominanz am Standort Bauernlüsse

Spitzerberg



Tab. 11: Artenspektrum und Dominanz am Standort Spitzerberg

Königswarte		
Species	Anzahl	%
eudominant (32-100%)		
<i>Abax (Abax) parallelepipedus</i>	511	59,212
dominant (10,0-31,9%)		
<i>Harpalus (Harpalus) atratus</i>	147	17,034
subdominant (3,2-9,9%)		
<i>Carabus (Archicarabus) nemoralis</i>	40	4,635
<i>Carabus (Eucarabus) ullrichi</i>	49	5,678
<i>Carabus (Procrustes) coriaceus</i>	61	7,068
rezedent (1,0-3,1%)		
<i>Calosoma inquisitor</i>	19	2,202
subrezedent (0,32-0,99%)		
<i>Amara (Amara) convexior</i>	3	0,348
<i>Brachynus (Brachynus) crepitans</i>	6	0,695
<i>Calathus (Calathus) fuscipes</i>	5	0,579
<i>Harpalus (Metophonus) punctatulus</i>	6	0,695
<i>Leistus (Pogonophorus) rufomarginatus</i>	6	0,695
<i>Molops elatus</i>	3	0,348
sporadisch (<0,32%)		
<i>Harpalus (Harpalus) flavescens</i>	1	0,116
<i>Harpalus (Harpalus) tardus</i>	2	0,232
<i>Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes</i>	1	0,116
<i>Leistus (Leistus) ferrugineus</i>	1	0,116
<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i>	1	0,116
<i>Pterostichus (Bothriapterus) oblongopunctatus</i>	1	0,116

Tab. 12: Dominanzaufteilung des Standortes Königswarte.

Bauernlüsse		
Species	Anzahl	%
eudominant (32-100%)		
<i>Abax (Abax) parallelepipedus</i>	877	85,728
rezedent (1,0-3,1%)		
<i>Abax (Abax) parallelus</i>	16	1,564
<i>Calathus (Calathus) fuscipes</i>	30	2,933
<i>Calosoma (Acalosoma) inquisitor</i>	13	1,271
<i>Carabus (Eucarabus) ullrichi</i>	19	1,857
<i>Carabus (Procrustes) coriaceus</i>	18	1,760
<i>Laemnostenus (Pristonychus) terricola</i>	32	3,128
subrezedent (0,32-0,99%)		
<i>Harpalus (Harpalus) atratus</i>	5	0,489
<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i>	5	0,489
sporadisch (<0,32%)		
<i>Amara (Zezea) tricuspidata</i>	1	0,098
<i>Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes</i>	2	0,196
<i>Platynus (Platynus) assimilis</i>	1	0,098
<i>Molops elatus</i>	2	0,196
<i>Platynus (Platynus) longiventris</i>	1	0,098
<i>Pterostichus (Bothriapterus) oblongopunctatus</i>	1	0,098

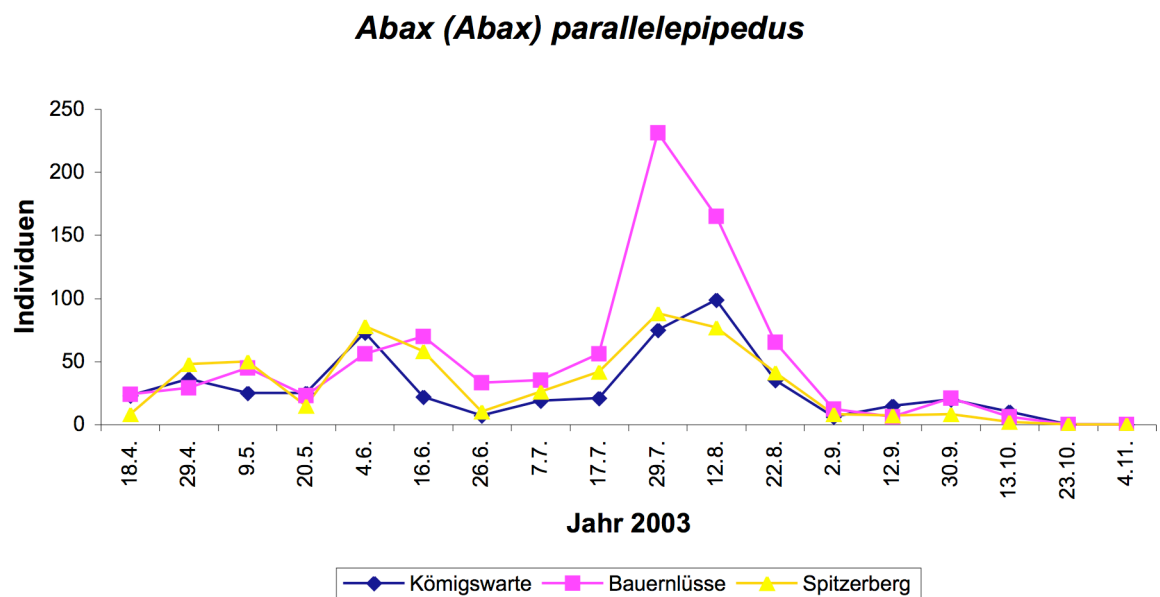
Tab. 13: Dominanzaufteilung des Standortes Bauernlüsse.

Spitzerberg		
Species	Anzahl	%
eudominant (32-100%)		
<i>Abax (Abax) parallelepipedus</i>	566	59,516
dominant (10,0-31,9%)		
<i>Abax (Abax) parallelus</i>	143	15,037
subdominant (3,2-9,9%)		
<i>Carabus (Eucarabus) ullrichi</i>	36	3,785
<i>Carabus (Procrustes) coriaceus</i>	58	6,099
<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i>	81	8,517
rezedent (1,0-3,1%)		
<i>Calosoma (Acalosoma) inquisitor</i>	10	1,052
<i>Laemostenus (Pristonychus) terricola</i>	12	1,262
<i>Molops elatus</i>	21	2,208
subrezedent (0,32-0,99%)		
<i>Harpalus (Harpalus) atratus</i>	8	0,841
<i>Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes</i>	5	0,526
sporadisch (<0,32%)		
<i>Amara (Amara) ovata</i>	1	0,105
<i>Calathus (Calathus) fuscipes</i>	2	0,210
<i>Calosoma (Calosoma) sycophanta</i>	1	0,105
<i>Carabus (Carabus) granulatus</i>	3	0,315
<i>Leistus (Pogonophorus) rufomarginatus</i>	3	0,315
<i>Pterostichus (Bothriapterus) oblongopunctatus</i>	1	0,105

Tab. 14: Dominanzaufteilung des Standortes Spitzerberg.

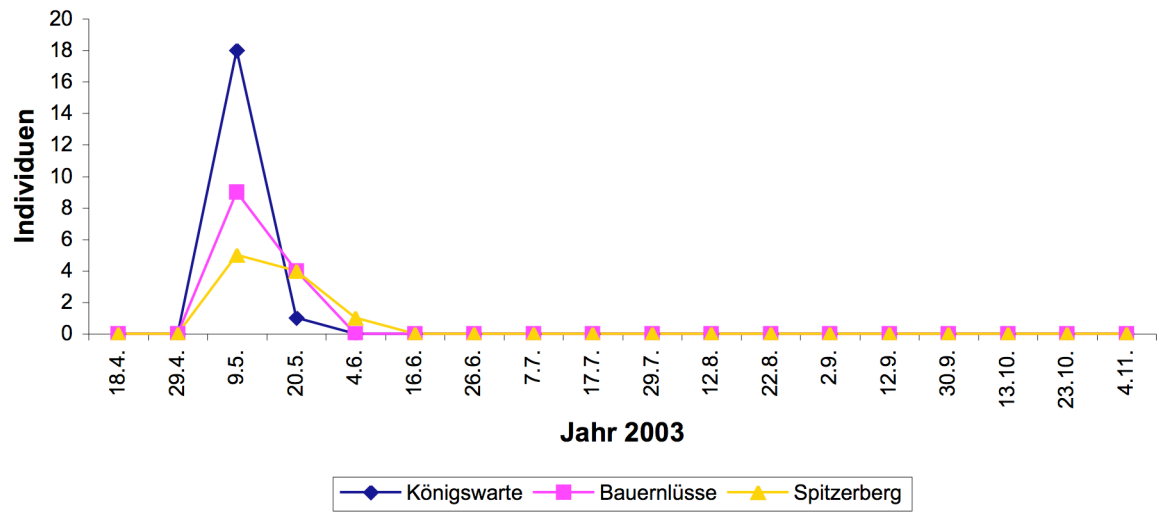
Aktivitätsrhythmen, Fortpflanzungs- und Überwinterungstypen

Für einen besseren Vergleich wurden nur solche Arten ausgewählt, die an allen drei Untersuchungsflächen in genügend großer Anzahl vorkommen.



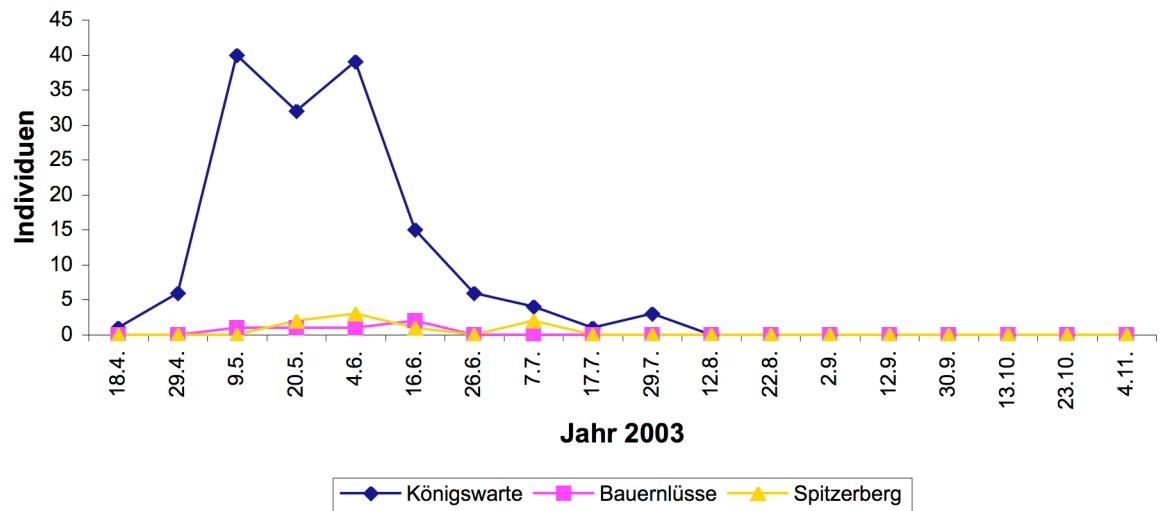
a)

Calosoma (Acalosoma) inquisitor



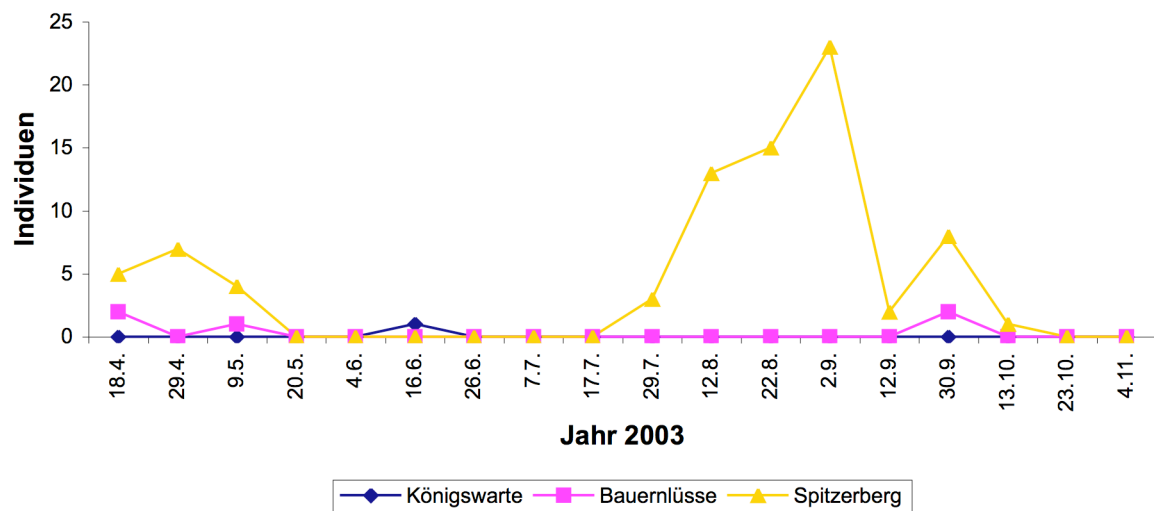
b)

Harpalus (Harpalus) atratus



c)

Poecilus (Poecilus) cupreus



d)

Tab.(15a-d): Aktivitätsrhythmen ausgewählter Carabidenarten, die im Untersuchungszeitraum 2003 an allen drei Standorten vorkommen. Die Skalierung der Ordinate ist nicht einheitlich.

Aus diesen Diagrammen ist ersichtlich, in welcher Häufigkeit die einzelnen Arten an den Standorten während des Untersuchungszeitraumes vorkommen. Außerdem kann man erkennen, ob diese Arten eher zum Frühjahrs- oder Herbstaktivitätstyp gehören, bzw. ein indifferentes Auftreten haben.

Bei den *Carabidae* gibt es in ihrer Aktivität eine unterschiedliche Jahresrhythmik, die artspezifisch ist und dadurch auch verschiedene Fortpflanzungstypen. Diese lassen sich in vier Gruppen einteilen (THIELE, 1977):

1. Frühjahrsbrüter mit Herbstaktivität
2. Frühjahrsbrüter ohne Herbstaktivität
3. Herbstbrüter
4. Instabile Fortpflanzungsverhältnisse

Die Fortpflanzungsperiode der beiden erstgenannten Gruppen erstreckt sich von Mai-Juni. Die Überwinterung erfolgt als Imago. Während die Imagines des ersten Typus im Herbst noch aktiv sind, verlassen die Imagines des zweiten Typus ihre Puppenwiege nicht.

Die Herbstbrüter pflanzen sich im Spätsommer bis Herbst fort. Die Larven überwintern und die Entwicklung wird erst im folgenden Jahr abgeschlossen.

Beim letzten Typus sind die Fortpflanzungsverhältnisse nicht festgelegt.

Zu den Arten mit Frühjahrsaktivität gehören *Calosoma (Acalosoma) inquisitor*, *Harpalus (Harpalus) atratus*, *Molops elatus* und *Pterostichus (Bothriapterus) oblongopunctatus*. Einen Schwerpunkt ihres Auftretens im Herbst hat *Poecilus (Poecilus) cupreus*. Über das ganze Jahr

mehr oder weniger häufige Aktivitäten haben *Abax (Abax) parallelepipedus* und *Carabus (Eucarabus) ullrichi*, der aber ein größeres Auftreten im Frühjahr hat.

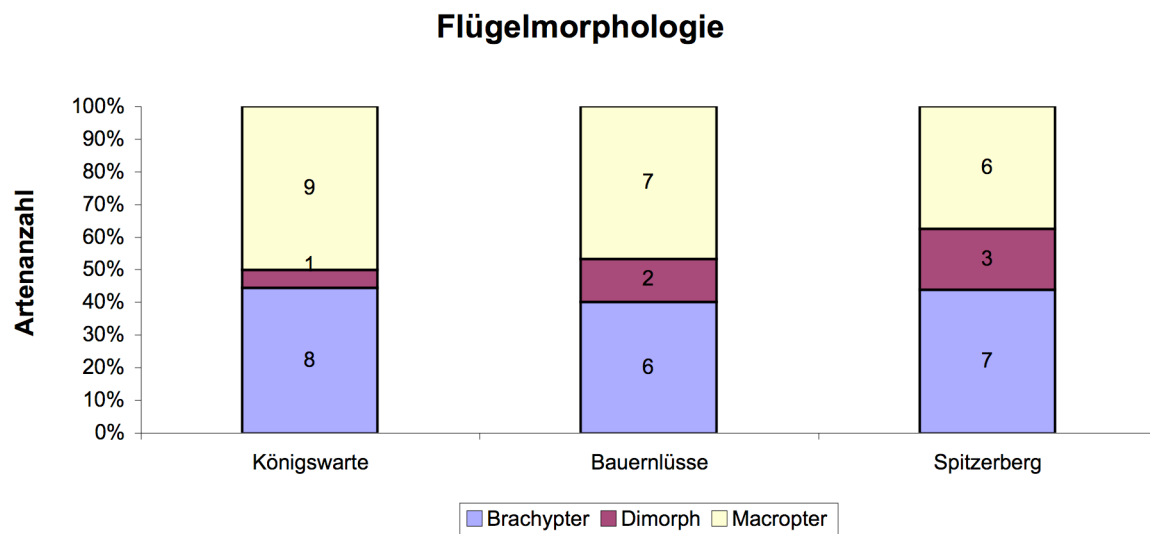
Flugfähigkeit

Die *Carabidae* kann man aufgrund der Ausprägung der Flügel in drei Flugtypen einteilen. Diese erfolgt in macroptere, brachyptere und dimorphe Arten. Macroptere Arten haben vollständig ausgebildete Flügel, bei brachypteren Arten sind die Flügel reduziert und dimorphe Typen besitzen innerhalb derselben Art sowohl macroptere, als auch brachyptere Individuen. Die Flugfähigkeit ist im Allgemeinen von der Ausbildung der Hinterflügel abhängig. Es gibt allerdings auch Arten mit vollständig ausgebildeten Hinterflügeln die nicht flugfähig sind da deren Flugmuskulatur zu schwach oder reduziert ist (DEN BOER et al 1980, DESENDER 2000). Von der Ausbildung der Hinterflügel ist auch das Ausbreitungsvermögen der Arten abhängig (LÖVEL und SUNDERLAND 1996). Aus dem Verhältnis der Zusammensetzung der Artengemeinschaft nach Flugtypen kann man Rückschlüsse auf die ökologische Stabilität ihrer Umgebung ziehen. Weiters stehen die *Carabidae* auch an der Spitze des Nahrungsnetzes der Kleinlebewesen des Bodens. Deshalb gehören *Carabidae* zu denjenigen, die auch als Bioindikatoren verwendet werden.

Das Überwiegen von macropteren Arten weist auf einen instabilen Standort mit hoher Dynamik hin, der immer wieder von Störungen betroffen ist. Geflügelte Arten können diesen leichter ausweichen und den Lebensraum anschließend schneller wieder besiedeln oder sich auch in einem neuen ansiedeln. Das Überwiegen brachypterer Arten hingegen charakterisiert Habitate in fortgeschrittenem Reifegrad mit hoher Stabilität. Störungen treten nur selten auf, wirken sich aber auf das Vorkommen der Arten aus. Wenn Teillebensräume durch Barrieren getrennt werden, können lokale Populationen aussterben (BENNET, 1991).

An den drei Untersuchungsstandorten ist das Verhältnis von macropteren und brachypteren Arten ziemlich ausgeglichen. An den Standorten Königswarte und Bauernlüsse überwiegen mit jeweils einer Art die macropteren Arten im Gegensatz zum Spitzerberg wo um eine Art mehr brachyptere Formen vorkommen. Dimorphe Arten nehmen jeweils nur einen geringen Anteil ein. Am Spitzerberg kommen dreimal und auf den Bauernlüssen doppelt so viele dimorphe Arten wie auf der Königswarte vor. Wenn man nur diese Tiergruppe für die Bewertung des Sukzessionsstadiums des Waldes heranzieht, ist aus diesen sehr ähnlichen Zusammensetzungen des Artenspektrumserkennbar, dass sich die Waldgesellschaften in einem mittleren Übergangszustand befinden. Für eine genauere Beurteilung sind allerdings auch andere Tiergruppen als Leitarten gelten und vor allem die Vegetation mit ihren Zeigerarten selbst zu berücksichtigen. Der Teil der Königswarte an dem die Beprobung stattfand, wurde in

der Zwischenzeit gerodet. So ist nun an den selben Probenstellen der Standorte ein späterer Vergleich des Sukzessionsfortganges nicht mehr möglich.



Tab. 16: Flügelmorphologie der *Carabidae* nach den Artenanzahlen als Gesamtanzahl und in Prozent an den drei Standorten.

	brachypter	dimorph	macropter
Königswarte	44%	6%	50%
Bauernlüsse	40%	13%	47%
Spitzerberg	43%	19%	38%

Tab. 17: Flügelmorphologie der *Carabidae* in Prozent an den drei Standorten.

brachypter	dimorph	macropter
<i>Abax (Abax) parallelepipedus</i>	<i>Carabus (Carabus) granulatus</i>	<i>Amara (Amara) convexior</i>
<i>Abax (Abax) parallelus</i>	<i>Harpalus (Harpalus) atratus</i>	<i>Amara (Amara) ovata</i>
<i>Calathus (Calathus) fuscipes</i>	<i>Laemostenus (Pristonychus) terricola</i>	<i>Amara (Zezia) tricuspidata</i>
<i>Carabus (Archicarabus) nemoralis</i>		<i>Brachynus (Brachynus) crepitans</i>
<i>Carabus (Eucarabus) ullrichi</i>		<i>Calosoma (Acalosoma) inquisitor</i>
<i>Carabus (Procrustes) coriaceus</i>		<i>Calosoma (Calosoma) sycophanta</i>
<i>Leistus (Leistus) ferrugineus</i>		<i>Harpalus (Harpalus) flavescens</i>
<i>Leistus (Pogonophorus) rufomarginatus</i>		<i>Harpalus (Metophonus) punctatulus</i>
<i>Molops elatus</i>		<i>Harpalus (Harpalus) tardus</i>
		<i>Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes</i>
		<i>Platynus (Platynus) assimilis</i>
		<i>Platynus (Platynus) longiventris</i>
		<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i>
		<i>Pterostichus (Bothriapterus) oblongopunctatus</i>

Tab. 18: Einteilung der *Carabidae* nach deren Flügelmorphologie

Ökotypen

Thiele (1964) teilt die Carabidae in zwei Lebensraumtypen ein:

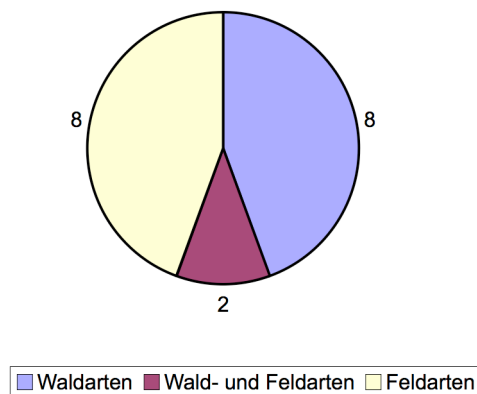
Feldarten

Waldarten

Die Feldarten bevorzugen eine niedrige bis offene Vegetation, Waldarten hingegen eine Baum- oder zumindest eine Buschvegetation.

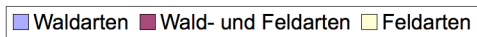
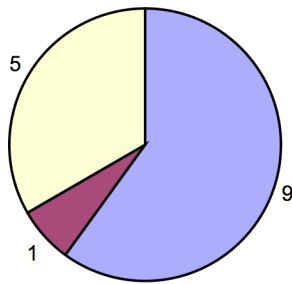
Auf der Königswarte kommen mehr Feldarten vor als an den beiden anderen Standorten. Es handelt sich hier aber zum Teil um Einzelfunde. Wenn Arten an allen Untersuchungsflächen vorkommen sind meist die höchsten Individuenzahlen in den Bauernlüssen oder am Spitzerberg wie zum Beispiel bei *Calathus (Calathus) fuscipes* und *Poecilus (Poecilus) cupreus*.

Königswarte



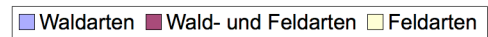
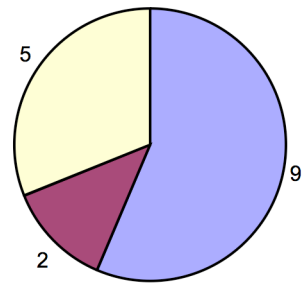
a)

Bauernlüsse



b)

Spitzerberg



c)

Tab. 19 a-c: Einteilung der *Carabidae* nach deren Ökotypen an den drei Standorten.

Waldarten	Wald- und Feldarten
<i>Abax (Abax) parallelepipedus</i>	<i>Amara (Amara) convexior</i>
<i>Abax (Abax) parallelus</i>	<i>Carabus (Carabus) granulatus</i>
<i>Calosoma (Acalosoma) inquisitor</i>	<i>Carabus (Procrustes) coriaceus</i>
<i>Calosoma (Calosoma) sycophanta</i>	
<i>Carabus (Archicarabus) nemoralis</i>	Feldarten
<i>Harpalus (Harpalus) atratus</i>	<i>Amara (Amara) ovata</i>
<i>Laemostenus (Pristonychus) terricola</i>	<i>Amara (Zezea) tricuspidata</i>
<i>Leistus (Leistus) ferrogineus</i>	<i>Calathus (Calathus) fuscipes</i>
<i>Leistus (Pogonophorus) rufomarginatus</i>	<i>Harpalus (Harpalus) flavescens</i>
<i>Molops elatus</i>	<i>Harpalus (Harpalus) tardus</i>
<i>Platynus (Platynus) assimilis</i>	<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i>
<i>Platynus (Platynus) longiventris</i>	<i>Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes</i>
<i>Pterostichus (Bothriapterus) oblongopunctatus</i>	<i>Brachynus (Brachynus) crepitans</i>
	<i>Carabus (Eucarabus) ullrichi</i>
	<i>Harpalus (Metophonus) punctatulus</i>

Tab. 20: Zuordnung der Arten nach deren Ökotypen.

Die Feuchtigkeitsansprüche der Arten reichen von schwach hygrophil bis stark xerotherm. Dies ist ein Hinweis auf Trockenstandorte. Dass die Bauernlüsse einen etwas trockeneren Charakter hat als die anderen beiden Gebiete, kann man anhand von *Calathus (Calathus) fuscipes* feststellen. Diese Art kommt mit 30 Individuen in den Bauernlüssen rezident vor. Am Nordhang des Spitzerberges im Wald kommt sie nur sporadisch mit 2 Individuen vor während

sie am Südhang im Walliserschwengel-Trockenrasen (*Ranunculo illyrici-Festucetum valesiacae* Klika 1931) an verschiedenen Probenstellen eudominant ist (HILLE, 2008).

5.3.2. Vergleich mit anderen Standorten der Hundsheimer Berge

Für einen Vergleich dieser Waldstandorte im südöstlichen Teil der Hundsheimer Berge mit anderen aus dem nordwestlichen Gebiet, wurden Daten aus einer laufenden Diplomarbeit herangezogen. Diese wurden von Andreas Zapf dankenswerterweise zur Verfügung gestellt. Bei den Untersuchungsflächen handelte es sich um die Gebiete Weißes Kreuz (N 48° 07' 39'', O 16° 56' 55''), Teichtal (N 48° 08' 09'', O 16° 56' 55'') und den Wolfsthaler Wald (N 48° 08' 00'', O 16° 58' 33''). Die Wälder an diesen Standorten sind Eschen-Rotbuchenwälder.

Bei dieser Untersuchung wurden 15 Gattungen mit 22 Arten gefunden.

Species	Weißes Kreuz	Teichtal	Wolfsthaler Wald
<i>Abax (Abax) parallelepipedus</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)	448	209	648
<i>Abax (Abax) parallelus</i> (Duftschmid, 1812)	137	0	4
<i>Amara (Amara) ovata</i> (Fabricius, 1792)	0	1	2
<i>Amara (Amara) saphyrea</i> (Dejean, 1828)	0	1	0
<i>Amara (Amara) similata</i> (Gyllenhal, 1810)	0	8	8
<i>Amara (Curtonotus) aulica</i> (Panzer, 1797)	0	1	0
<i>Calathus (Calathus) fuscipes</i> (Goeze, 1777)	1	1	0
<i>Calosoma (Calosoma) sycophanta</i> (Linné, 1758)	0	2	8
<i>Carabus (Eucarabus) ullrichi</i> (Germar, 1824)	32	104	74
<i>Carabus (Morphocarabus) scheidleri</i> (Panzer, 1799)	0	9	13
<i>Carabus (Procrustes) coriaceus</i> (Linné, 1758)	25	45	207
<i>Harpalus (Harpalus) atratus</i> (Latreille, 1804)	5	17	39
<i>Harpalus (Harpalus) marginellus</i> (Dejean, 1829)	0	3	0
<i>Laemostenus (Pristonychus) terricola</i> (Herbst, 1783)	0	0	12
<i>Leistus (Pogonophorus) rufomarginatus</i> (Duftschmid, 1812)	8	1	0
<i>Molops elatus</i> (Fabricius, 1801)	10	28	16
<i>Nebria (Nebria) brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	1	1	0
<i>Notiophilus rufipes</i> (Curtis, 1829)	0	1	1
<i>Panagaeus bipustulatus</i> (Fabricius, 1775)	1	0	1
<i>Platynus scrobiculatus</i> (Fabricius, 1801)	0	0	2
<i>Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes</i> (De Geer, 1774)	1	0	2
<i>Pterostichus (Bothriapterus) oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	30	1	2

Tab. 21: Vorkommen und Anzahl der Individuen an den Standorten Weißes Kreuz, Teichtal und Wolfsthaler Wald.

Bei 13 Arten gibt es Übereinstimmungen zwischen dem nordwestlichen und südöstlichen Gebiet der Hundsheimer Berge. Beim Vorkommen der Hauptarten gibt es Gemeinsamkeiten, allerdings unterscheiden sie sich in den Dominanzklassen. *Abax (Abax) parallelepipedus*

kommt auch hier überall als einzige Art eudominant vor. Des Weiteren gehören noch *Carabus (Procrustes) coriaceus*, *Carabus (Eucarabus) ullrichi* und *Abax (Abax) parallelus* zu den gehäuft auftretenden Arten. Auch bei der Verteilung der Arten nach ihrer Flügelmorphologie gibt es Unterschiede:

	brachypter	dimorph	macropter
Weißes Kreuz	7	1	4
Teichtal	6	2	8
Wolfsthaler Wald	5	3	4

Tab. 22: Flügelmorphologie der Carabidae an den Standorten.

Am Weißen Kreuz, im Bereich alter Waldbestände, kommen deutlich mehr brachyptere Arten vor, wohingegen es im Teichtal mehr macroptere sind. Im Wolfsthaler Wald ist der Unterschied nicht so ausgeprägt. Von *Carabus (Morphocarabus) scheidleri*, der im Teichtal und im Wolfsthaler Wald vorkommt und von *Platynus scrobiculatus* der nur im Wolfsthaler Wald auftritt, konnten keine Angaben gefunden werden.

Die Unterschiede des Vorkommens der *Carabidae* zwischen den Standorten der beiden Arbeiten zeigt ebenfalls eine Clusteranalyse.

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

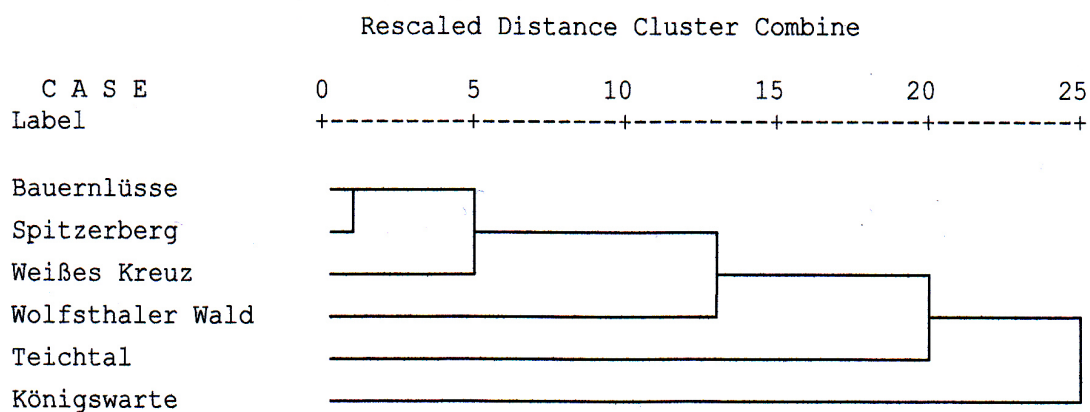


Abb. 7: Ähnlichkeit der Standorte hinsichtlich ihrer Carabidenzusammensetzung.

Es ist hier der Unterschied der Königswarte zu den näher beieinander liegenden Bauernlüssen und dem Spitzerberg noch deutlicher. Die drei Standorte im westlichen Teil stehen noch zwischen ihnen wobei Weißes Kreuz und Wolfsthaler Wald untereinander eine größere Ähnlichkeit haben als mit dem Teichtal.

5.3.3. Araneae

Indices

	S	N	d	J'	H'(loge)
Königswarte	51	986	7,25	0,599	2,36
Bauernlüsse	43	1073	6,02	0,678	2,55
Spitzerberg	39	714	5,78	0,765	2,80

Tab. 23: Artenanzahl (S), Individuenanzahl (N), Margalef-Index (d), Eveness (J') und Shannon-Index (H'(loge)) der Standorte.

	KW/BL	KW/SB	BL/SB
Jaccard	46,8%	49,1%	47,5%
Sörensen	0,638	0,658	0,644

Tab. 24: Jaccard-Index und Sörensen-Index der Standorte. KW=Königswarte, BL= Bauernlüsse, SB= Spitzerberg

Die Diversitätsindices nach Shannon und die Eveness zeigen beide die gleiche Abfolge. Die höchsten Werte hat der Standort Spitzerberg nach dem Shannon-Index mit 2,80 und nach der Eveness mit 0,77. Einen geringeren Wert haben die Bauernlüsse und die niedrigsten Werte besitzt die Königswarte. Nach dem Shannon-Index sind diese für die Bauernlüsse 2,55 und die Königswarte 2,36. Die Werte für die beiden Standorte nach der Eveness ergeben für die Bauernlüsse 0,678 und die Königswarte 0,599.

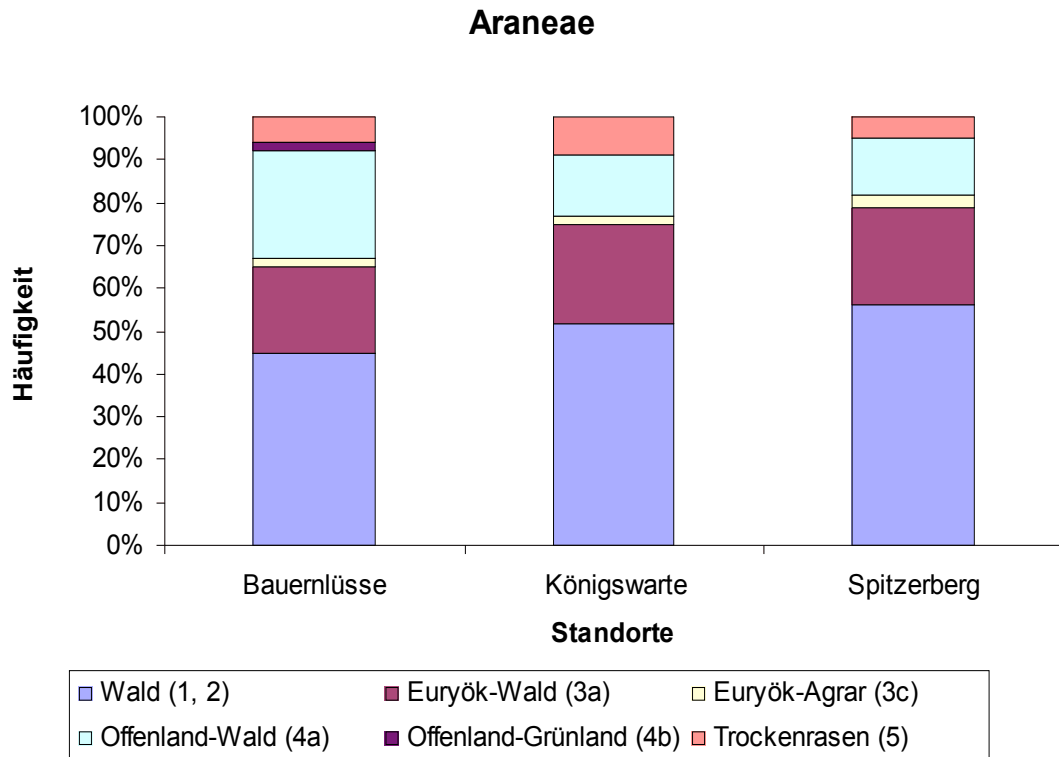
Der Margalef-Index zeigt eine umgekehrte Reihenfolge der Ergebnisse. Bei diesem hat die Königswarte den größten Wert mit 7,25 gefolgt von den Bauernlüssen mit 6,02 und der Spitzerberg mit 5,78.

Die Ähnlichkeitsindices zeigen die größte Übereinstimmung zwischen den Standorten Königswarte und dem Spitzerberg. Nach dem Jaccard-Index beträgt diese 49,1% und nach dem Sörensen-Index 0,658.

Nur wenig geringer sind die Unterschiede der Standorte Bauernlüsse und Spitzerberg mit 47,5% und Königswarte und Bauernlüsse mit 46,8% nach dem Jaccard-Index. Nach dem Sörensen-Index beträgt die Abfolge der Werte mit 0,644 im Vergleich von Bauernlüsse und Spitzerberg sowie die niedrigste Ähnlichkeit von 0,638 der Standorte Königswarte und Bauernlüsse.

Ökotypen

Die Standortsähnlichkeit wird durch eine Einteilung der *Araneae* in verschiedene Kategorien verdeutlicht.



Tab. 25: Prozentueller Anteil der verschiedenen Ökotypen von Araneae an den Standorten.

Wald	Euryök-Wald	Offenland-Wald
<i>Agroeca brunnea</i>	<i>Amaurobius ferox</i>	<i>Agelena labyrinthica</i>
<i>Anguliphantes angulipalpis</i>	<i>Centromerus sylvaticus</i>	<i>Atypus affinis</i>
<i>Anyphaena accentuata</i>	<i>Ceratinella brevis</i>	<i>Atypus muralis</i>
<i>Apostenus fuscus</i>	<i>Cicurina cicur</i>	<i>Ceratinella major</i>
<i>Ballus chalybeius</i>	<i>Diplosyla concolor</i>	<i>Cheiracanthium elegans</i>
<i>Clubiona caerulea</i>	<i>Ero furcata</i>	<i>Dysdera hungarica</i>
<i>Clubiona terrestris</i>	<i>Linyphia triangularis</i>	<i>Gonatium paradoxum</i>
<i>Cozyptila blackwalli</i>	<i>Micrargus herbigradus</i>	<i>Harpactea rubicunda</i>
<i>Dysdera erythrina</i>	<i>Neriene clathrata</i>	<i>Liocranoeca striata</i>
<i>Haplodrassus silvestris</i>	<i>Ozyptila praticola</i>	<i>Megalephyphantes pseudocollinus</i>
<i>Histiona torpida</i>	<i>Phrurolithus festinus</i>	<i>Scotina celans</i>
<i>Lathys humilis</i>	<i>Robertus lividus</i>	<i>Trachyzelotes pedestris</i>
<i>Linyphia hortensis</i>	<i>Tenuiphantes tenuis</i>	<i>Urocoras longispinus</i>
<i>Malthonica campestris</i>	<i>Trochosa terricola</i>	<i>Xysticus luctator</i>
<i>Panamomops affinis</i>	<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	
<i>Tapinocyba insecta</i>	<i>Walckenaeria dysderoides</i>	
<i>Walckenaeria cucullata</i>	<i>Zora spinimana</i>	

<i>Xysticus lanio</i>	Euryök-Agrar	Offenland-Grünland
<i>Zora nemoralis</i>	<i>Enoplognatha thoracica</i>	<i>Linyphia tenuipalpis</i>
-----		Trockenrasen
<i>Ceratinella scabrosa</i>		<i>Agroeca cuprea</i>
<i>Clubiona pallidula</i>		<i>Drassyllus praeficus</i>
<i>Dysdera crocata</i>		<i>Drassyllus villicus</i>
<i>Euryopsis flavomaculata</i>		<i>Micaria fulgens</i>
<i>Marpissa muscosa</i>		<i>Zodarion germanicum</i>
<i>Microneta viaria</i>		
<i>Neon reticulatus</i>		
<i>Palliduphantes alutacius</i>		
<i>Pardosa alacris</i>		
<i>Tenuiphantes flavipes</i>		
<i>Walckenaeria furcillata</i>		
<i>Zelotes apricorum</i>		

Tab. 26: Zuordnung der Arten zu den Ökotypen. Die gestrichelte Linie trennt die Kategorien 1 und 2.

Die Tabelle zeigt die Standortpräferenzen der in den Untersuchungsflächen vorkommenden Araneae. Die Einteilung wird von Mag. Norbert Milasowszky und Mag. Martin Hepner unter Anlehnung an HÄNNGI (1995) verwendet.

Die Kategorien 1 und 2 wurden bei den Waldarten zu einer vereint, wobei 1 die Kategorie „Forest interior“ ist. Bei den Artenzahlen herrscht eine weitgehende Übereinstimmung in den verschiedenen Kategorien. So erhält man von den 31 Waldarten an den Bauernlüssen 23, auf der Königswarte 22 und am Spitzerberg 21 Arten, mit einem gemeinsamen vorkommen von 14 Arten. Bei den 17 euryöken Waldarten haben Bauernlüsse und Königswarte je 10 und der Spitzerberg 9 Arten, 4 davon gemeinsam. Die eine euryöke Agrarart *Enoplognatha thoracica* kommt an allen drei Standorten vor. Geringe Unterschiede gibt es bei den 5 Trockenrasenarten. In den Bauernlüssen kommen 3, auf der Königswarte 4 und am Spitzerberg nur 2 Arten vor, von denen keine an allen Standorten vertreten ist. Differenzen gibt es in den Kategorien Offenland-Wald und Offenland-Grünland. Hier hebt sich die Bauernlüsse deutlich von den beiden anderen Standorten ab. Die Bauernlüsse hat mit 13 von insgesamt 14 Offenland-Waldarten, mehr als doppelt so viele wie die Königswarte mit 6 und der Spitzerberg mit 5 zusammen. Die einzige Offenland-Grünlandart ist *Linyphia tenuipalpis* in den Bauernlüssen. Die Art der Zusammensetzung zeigt typische Lebensgemeinschaften in xerothermen Wäldern.

Dominanz

Von den *Araneae* wurden in den Proben 19 Familien gefunden, die sich auf 51 Gattungen mit 69 Arten und 2773 Individuen aufteilen.

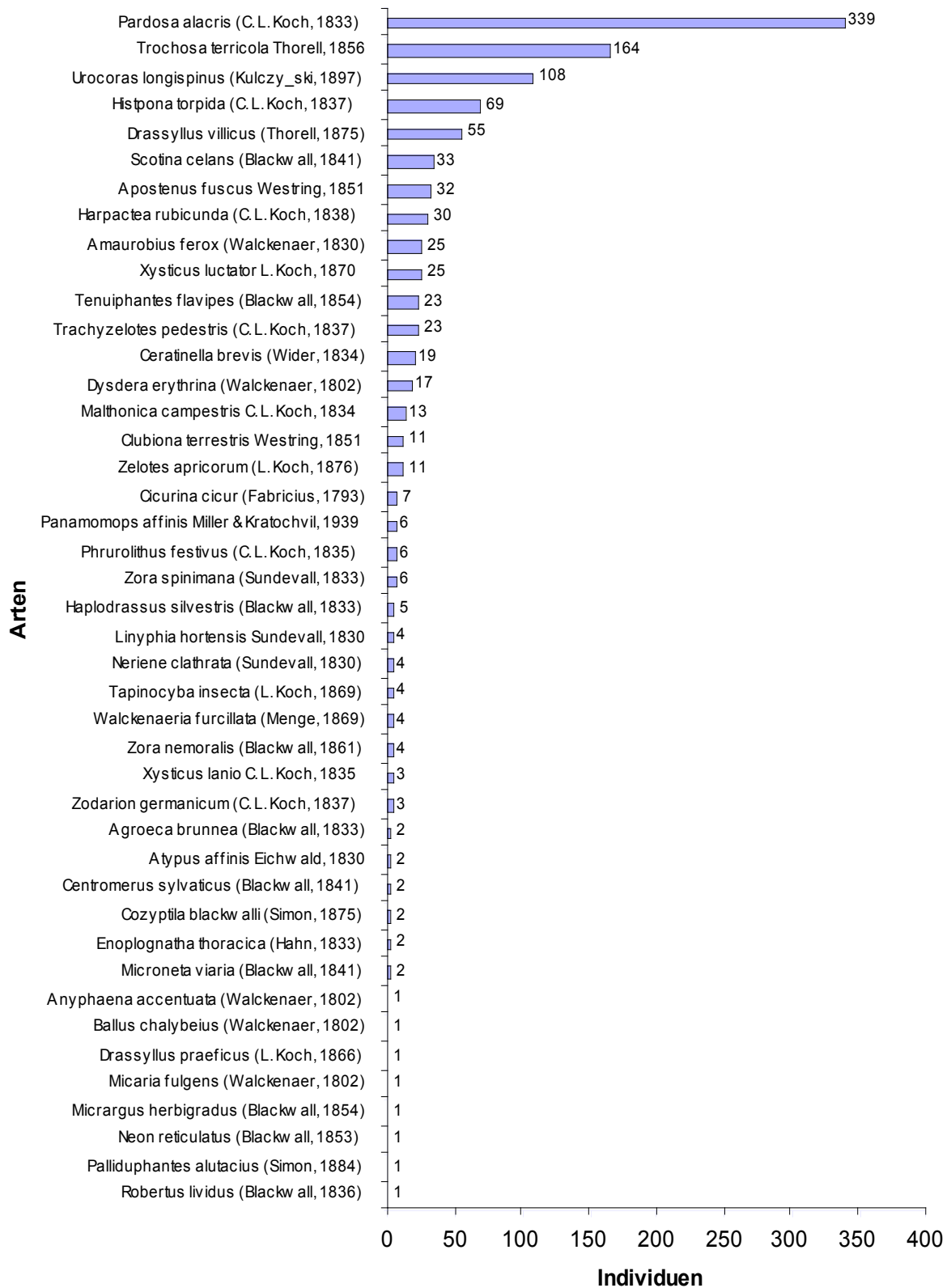
Am Standort Königswarte gab es 17 Familien mit 38 Gattungen, 43 Arten und 1063 Individuen. Von den Familien und Individuen gab es hier die größte Anzahl. Die Hauptarten teilen sich in 3 dominante und 2 subdominante Arten auf. Eudominante Arten fehlen hier. Von den Begleitarten sind 12 rezedent, 10 subrezedent und 16 sporadisch.

In den Bauernlüssen wurden 15 Familien, 39 Gattungen mit 51 Arten und 986 Individuen gefunden. Die Aufteilung der Hauptarten ergibt eine eudominante Art und 4 subdominante Arten. Hier fehlen die dominanten Arten. Die Begleitarten ergeben 11 rezedente, 10 subrezedente und mit 26 sporadische Arten auch die weitaus größte Anzahl in dieser Klasse an allen Standorten.

Am Spitzerberg gab es mit 13 Familien und 30 Gattungen mit 39 Arten und 714 Individuen überall die geringste Anzahl. Es fehlen auch hier von den Hauptarten die eudominanten Vertreter. Dominant sind 3 Arten und mit 8 subdominanten Arten haben sie im Vergleich mit den anderen Standorten den größten Anteil. Bei den Begleitarten haben die 4 rezedenten die deutlich geringste Anzahl. Subrezedent sind 9 Arten und sporadisch treten 15 Arten auf.

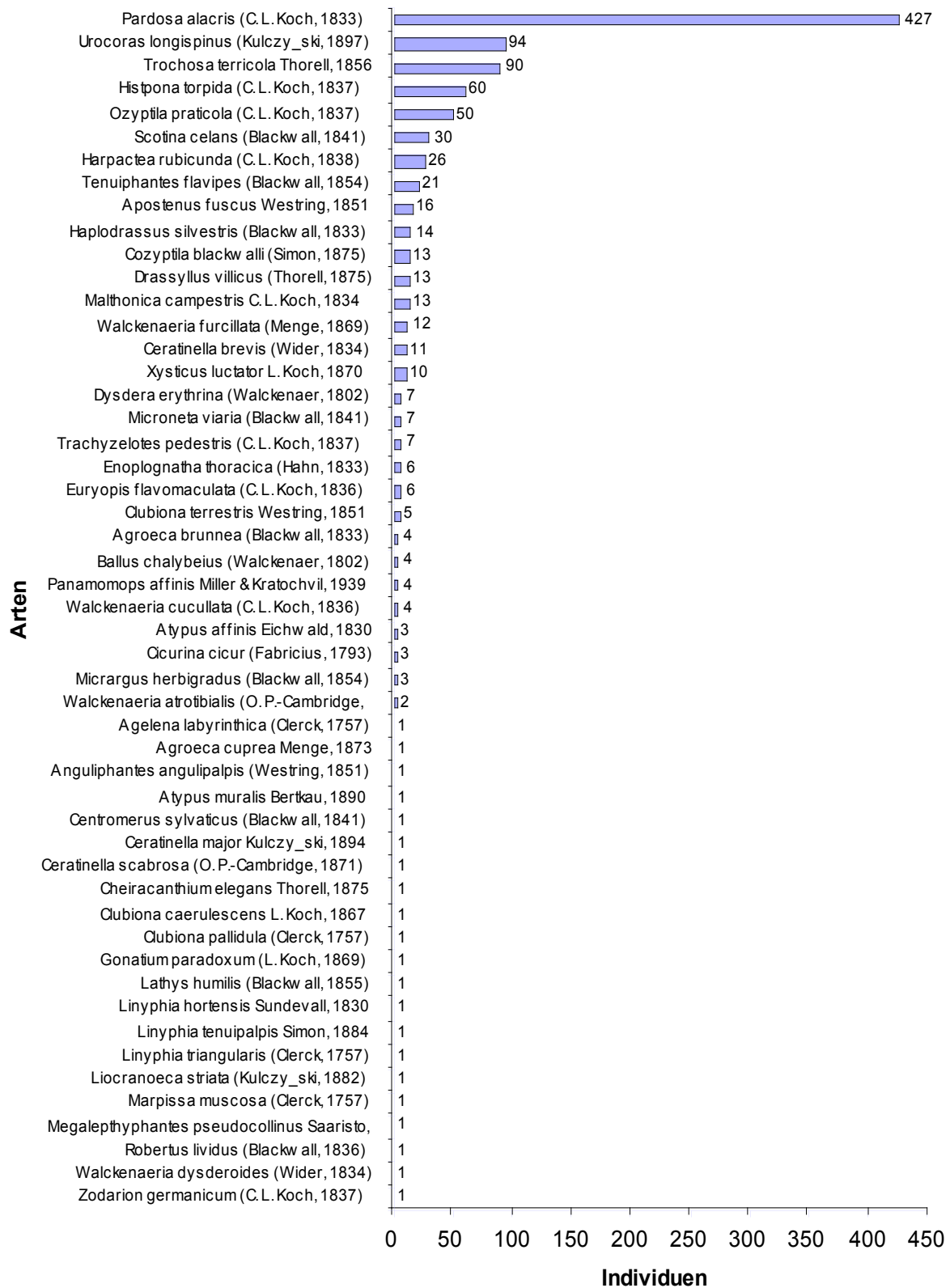
Auffallend ist, dass es an den Standorten Königswarte und Spitzerberg keine eudominanten Arten gibt. In den Bauernlüssen kommt als einzige eudominante Art *Pardosa alacris* vor, die an den anderen beiden Standorten, die keine eudominanten Arten haben, dominant ist. Subdominant ist an allen Standorten *Histiona torpida*. Eine weitere Übereinstimmung des Vorkommens einer Art in derselben Dominanzklasse zeigt sich in der sporadischen mit *Centromerus sylvaticus*. Die drei häufigsten Arten an den Standorten sind *Pardosa alacris*, *Trochosa terricola* und *Urocoras longispinus*. Die ersten beiden Arten sind die einzigen Vertreter der *Lycosidae*. Die dritte Art gehört zur Familie der *Amaurobiidae*, die gleichfalls nur mit zwei Arten vorkommt.

Königswarte



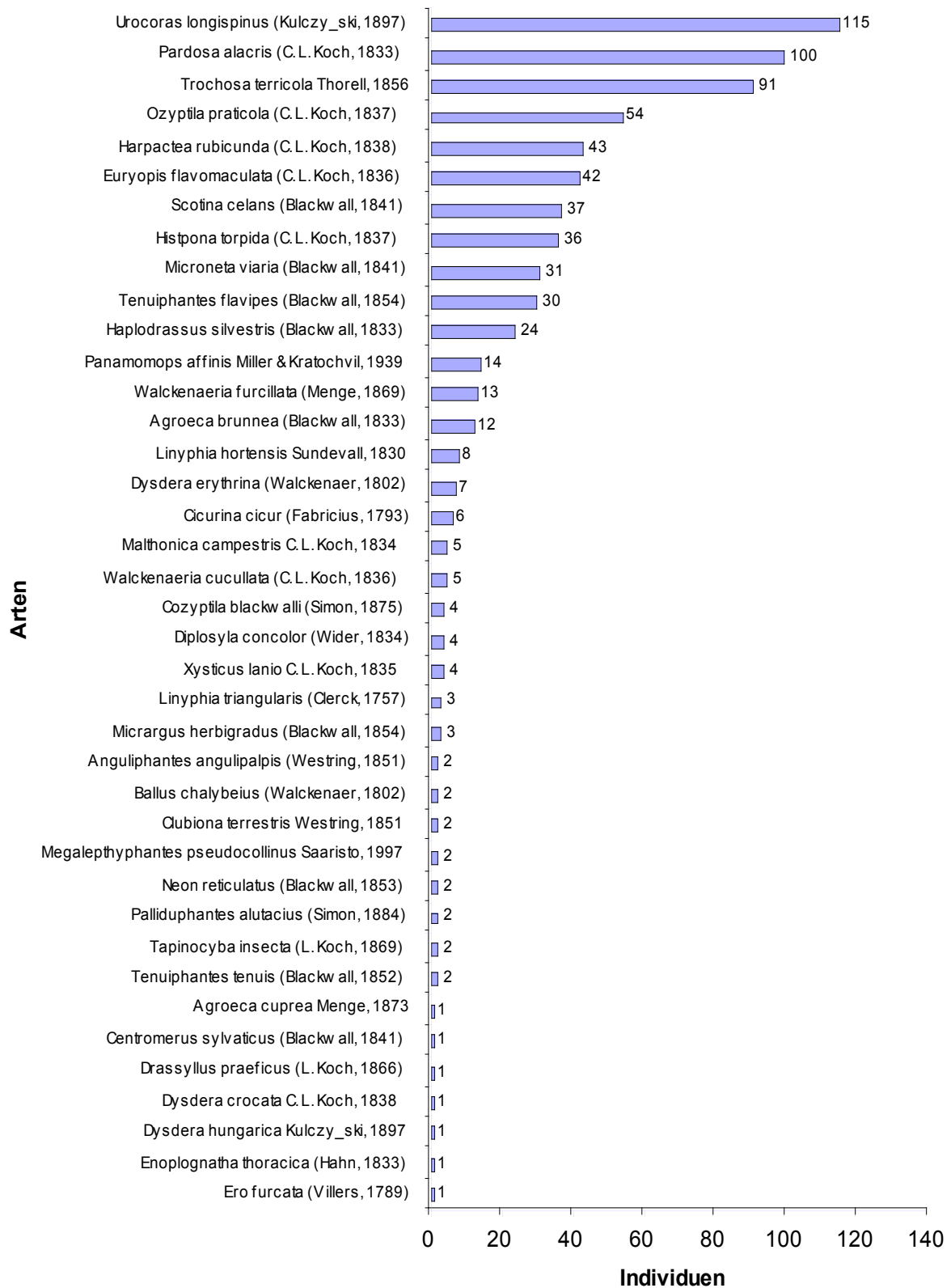
Tab. 27: Artenspektrum und Dominanz am Standort Königswart

Bauernlüsse



Tab. 28: Artenspektrum und Dominanz am Standort Bauernlüsse

Spitzerberg



Tab. 29: Artenspektrum und Dominanz am Standort Spitzerberg

Dominanzklassen	Königswarte	Bauernlüsse	Spitzerberg
eudominant (32,0-100%)		<i>Pardosa alacris</i>	
dominant (10,0-31,9%)	<i>Pardosa alacris</i> <i>Trochosa terricola</i> <i>Urocoras longispinus</i>		<i>Urocoras longispinus</i> <i>Pardosa alacris</i> <i>Trochosa terricola</i>
subdominant (3,2-9,9%)	<i>Histpona torpida</i> <i>Drassylus villicus</i>	<i>Urocoras longispinus</i> <i>Trochosa terricola</i> <i>Histpona torpida</i> <i>Ozyptila praticola</i>	<i>Ozyptila praticola</i> <i>Harpactea rubicunda</i> <i>Euryopis flavomaculata</i> <i>Scotina celans</i> <i>Histpona torpida</i> <i>Microneta viaria</i> <i>Tenuiphantes flavipes</i> <i>Haplodrassus silvestris</i>
rezedent (1,0-3,1%)	<i>Scotina celans</i> <i>Apostenus fuscus</i> <i>Harpactea rubicunda</i> <i>Amaurobius ferox</i> <i>Xysticus luctator</i> <i>Tenuiphantes flavipes</i> <i>Trachyzelotes pedestris</i> <i>Ceratinella brevis</i> <i>Dysdera erythrina</i> <i>Malthonica campestris</i> <i>Clubiona terrestris</i> <i>Zelotes apricorum</i>	<i>Scotina celans</i> <i>Harpactea rubicunda</i> <i>Tenuiphantes flavipes</i> <i>Apostenus fuscus</i> <i>Haplodrassus silvestris</i> <i>Cozyptila blackwalli</i> <i>Drassylus villicus</i> <i>Malthonica campestris</i> <i>Walckenaeria furcillata</i> <i>Ceratinella brevis</i> <i>Xysticus luctator</i>	<i>Panamomops affinis</i> <i>Walckenaeria furcillata</i> <i>Agroeca brunnea</i> <i>Linyphia hortensis</i>
subrezedent (0,32-0,99%)	<i>Cicurina cicur</i> <i>Panamomops affinis</i> <i>Phrurolithus festinus</i> <i>Zora spinimana</i> <i>Haplodrassus silvestris</i> <i>Linyphia hortensis</i> <i>Neriene clathrata</i> <i>Tapinocyba insecta</i> <i>Walckenaeria furcillata</i> <i>Zora nemoralis</i>	<i>Dysdera erythrina</i> <i>Microneta viaria</i> <i>Trachyzelotes pedestris</i> <i>Enoplognatha thoracica</i> <i>Euryopis flavomaculata</i> <i>Clubiona terrestris</i> <i>Agroeca brunnea</i> <i>Ballus chalybeius</i> <i>Panamomops affinis</i> <i>Walckenaeria cucullata</i>	<i>Dysdera erythrina</i> <i>Cicurina cicur</i> <i>Malthonica campestris</i> <i>Walckenaeria cucullata</i> <i>Cozyptila blackwalli</i> <i>Diplosyla concolor</i> <i>Xysticus lanio</i> <i>Linyphia triangularis</i> <i>Micrargus herbigradus</i>
sporadisch (< 0,32%)	<i>Xysticus lanio</i> <i>Zodarion germanicum</i> <i>Agroeca brunnea</i> <i>Atypus affinis</i> <i>Centromerus sylvaticus</i> <i>Cozyptila blackwalli</i> <i>Enoplognatha thoracica</i> <i>Microneta viaria</i> <i>Anyphaena accentuata</i> <i>Ballus chalybeius</i> <i>Drassylus praeficus</i> <i>Micaria fulgens</i> <i>Micrargus herbigradus</i> <i>Neon reticulatus</i> <i>Palliduphantes alutacius</i> <i>Robertus lividus</i>	<i>Atypus affinis</i> <i>Cicurina cicur</i> <i>Micrargus herbigradus</i> <i>Walckenaeria atrotibialis</i> <i>Agelena labyrinthica</i> <i>Agroeca cuprea</i> <i>Anguliphantes angulipalpis</i> <i>Atypus muralis</i> <i>Centromerus sylvaticus</i> <i>Ceratinella major</i> <i>Ceratinella scabrosa</i> <i>Cheiracanthium elegans</i> <i>Clubiona caerulea</i> <i>Clubiona pallidula</i> <i>Gonatium paradoxum</i> <i>Lathys humilis</i> <i>Linyphia hortensis</i> <i>Linyphia tenuipalpis</i> <i>Linyphia triangularis</i> <i>Liocranoeca striata</i> <i>Marpissa muscosa</i> <i>Megalephyphantes pseudocollinus</i> <i>Robertus lividus</i> <i>Walckenaeria dysderoides</i> <i>Zodarion germanicum</i>	<i>Anguliphantes angulipalpis</i> <i>Ballus chalybeius</i> <i>Clubiona terrestris</i> <i>Megalephyphantes pseudocollinus</i> <i>Neon reticulatus</i> <i>Palliduphantes alutacius</i> <i>Tapinocyba insecta</i> <i>Tenuiphantes tenuis</i> <i>Agroeca cuprea</i> <i>Centromerus sylvaticus</i> <i>Drassylus praeficus</i> <i>Dysdera crocata</i> <i>Dysdera hungarica</i> <i>Enoplognatha thoracica</i> <i>Ero furcata</i>

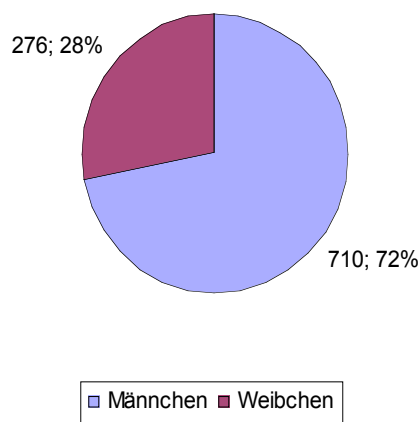
Tab. 30: Einteilung der Araneae in die Dominanzklassen nach ENGELMANN

Geschlechterverhältnisse

Die in den Barberfallen gefangenen *Araneae* wurden auch hinsichtlich des Auftretens von Männchen und Weibchen untersucht. Es zeigt sich eine Überrepräsentanz bei den Männchen von bis auf das Zweieinhalbfache. Von den 986 Individuen in den Bauernlüssen sind 710 Männchen und 276 Weibchen. Hier ist der Verhältnisunterschied am größten. Es folgen die Königswarte mit 753 Männchen und 320 Weibchen von insgesamt 1073 Individuen. Am

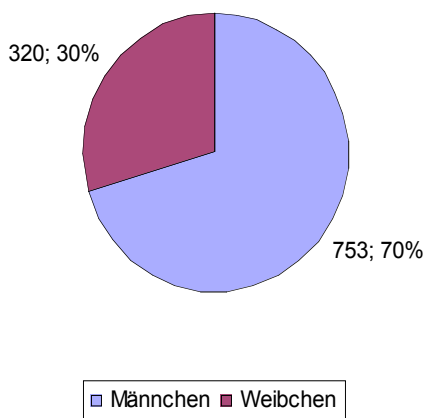
Spitzerberg teilen sich die 714 Individuen in 495 Männchen und 219 Weibchen auf. Die Männchen sind besonders während der Fortpflanzungszeit aktiver und haben durch ihre Suche nach Weibchen einen größeren Aktionsradius. Es gibt aber auch neun Arten, von denen nur Weibchen gefunden wurden. Fünf Arten gehören davon zur Familie der *Linyphiidae*, wie die an allen Standorten vorkommenden *Centromerus sylvaticus* und *Walkenaeria dysderoides*. Die einzige Vertreterin der *Anyphaenidae* ist *Anyphaena accentuata*.

Bauernlüsse



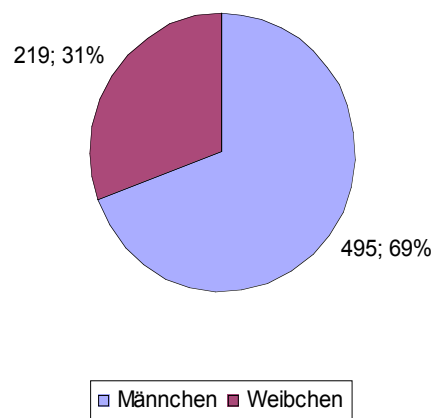
a)

Königswarte



b)

Spitzerberg



c)

Tab. 31a-c: Einteilung der Araneae nach dem Verhältnis von Männchen und Weibchen an den drei Standorten.

Araneae	Königswarte			Bauernlüsse			Spitzerberg		
Species	m	w	ges	m	w	ges	m	w	ges
<i>Agelena labyrinthica</i>				1		1			
<i>Agroeca brunnea</i>		2	2	2	2	4	4	8	12
<i>Agroeca cuprea</i>					1	1	1		1
<i>Amaurobius ferox</i>	19	6	25						
<i>Anguliphantes angulipalpis</i>				1		1	1	1	2
<i>Anyphaena accentuata</i>		1	1						
<i>Apostenus fuscus</i>	18	14	32	14	2	16			
<i>Atypus affinis</i>	2		2	3		3			
<i>Atypus muralis</i>				1		1			
<i>Ballus chalybeius</i>		1	1	2	2	4	2		2
<i>Centromerus sylvaticus</i>		2	2		1	1		1	1
<i>Ceratinella brevis</i>	16	3	19	11		11			
<i>Ceratinella major</i>				1		1			
<i>Ceratinella scabrosa</i>				1		1			
<i>Cheiracanthium elegans</i>				1		1			
<i>Cicurina cicur</i>	5	2	7	2	1	3	5	1	6
<i>Clubiona caerulescens</i>					1	1			
<i>Clubiona pallidula</i>				1		1			
<i>Clubiona terrestris</i>	6	5	11	3	2	5	1	1	2
<i>Cozyptila blackwalli</i>	2		2	12	1	13	3	1	4
<i>Diplosyla concolor</i>							3	1	4
<i>Drassyllus praeficus</i>	1		1				1		1
<i>Drassylus villicus</i>	37	18	55	9	4	13			
<i>Dysdera crocata</i>								1	1
<i>Dysdera erythrina</i>	7	10	17	2	5	7	3	4	7
<i>Dysdera hungarica</i>								1	1
<i>Enoplognatha thoracica</i>	2		2	6		6	1		1
<i>Ero furcata</i>							1		1
<i>Euryopis flavomaculata</i>				6		6	42		42
<i>Gonatium paradoxum</i>					1	1			
<i>Haplodrassus silvestris</i>	3	2	5	12	2	14	14	10	24
<i>Harpactea rubicunda</i>	27	3	30	21	5	26	34	9	43
<i>Histiopona torpida</i>	46	23	69	47	13	60	27	9	36
<i>Lathys humilis</i>				1		1			
<i>Linyphia hortensis</i>	3	1	4	1		1	5	3	8
<i>Linyphia tenuipalpis</i>				1		1			
<i>Linyphia triangularis</i>				1		1	1	2	3
<i>Liocranoeca striata</i>				1		1			
<i>Malthonica campestris</i>	11	2	13	11	2	13	5		5
<i>Marpissa muscosa</i>				1		1			
<i>Megalephyphantes pseudocollinus</i>				1		1			
<i>Micaria fulgens</i>	1		1						
<i>Micrargus herbigradus</i>	1		1	3		3	3		3
<i>Microneta viaria</i>	2		2	7		7	22	9	31
<i>Neon reticulatus</i>		1	1				2		2
<i>Neriere clathrata</i>	1	3	4						
<i>Ozyptila praticola</i>				49	1	50	51	3	54
<i>Palliduphantes alutacius</i>		1	1					2	2

<i>Panamomops affinis</i>	6		6	4		4	12	2	14
<i>Pardosa alacris</i>	227	112	339	275	152	427	67	33	100
<i>Phrurolithus festivus</i>	2	4	6						
<i>Robertus lividus</i>	1		1		1	1			
<i>Scotina celans</i>	27	6	33	23	7	30	34	3	37
<i>Tapinocyba insecta</i>	4		4				2		2
<i>Tenuiphantes flavipes</i>	5	18	23	12	9	21	9	21	30
<i>Tenuiphantes tenuis</i>								2	2
<i>Trachyzelotes pedestris</i>	21	2	23	5	2	7			
<i>Trochosa terricola</i>	111	53	164	45	45	90	55	36	91
<i>Urocoras longispinus</i>	97	11	108	91	3	94	111	4	115
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>				2		2			
<i>Walckenaeria cucullata</i>				4		4			
<i>Walckenaeria dysderoides</i>					1	1			
<i>Walckenaeria furcillata</i>	2	2	4	5	7	12	7	6	13
<i>Xysticus lanio</i>				3		3	4		4
<i>Xysticus luctator</i>	23	2	25	10		10			
<i>Zelotes apricorum</i>	7	4	11						
<i>Zodarion germanicum</i>	2	1	3		1	1			
<i>Zora nemoralis</i>	1	3	4						
<i>Zora spinimana</i>	4	2	6						

Tab. 32: Geschlechterverteilung an den drei Standorten (m=Männchen, w=Weibchen, ges=Gesamtanzahl).

Es ist geplant die im Rahmen dieser Untersuchung gefundenen *Araneae* dieser Waldstandorte mit weiteren aus anderen Wäldern zusammenzufassen und zu veröffentlichen.

6. Diskussion

Bei den Untersuchungen der Standorte Königswarte, Bauernlüsse und Spitzerberg hinsichtlich des Vorkommens der *Carabidae* und *Araneae* wurden Fallen nach BARBER (1931) verwendet. Das Fangen mit Barberfallen hat sowohl Vorteile als auch Nachteile. Zu den Vorteilen gehört, dass sie leicht zu handhaben und auch billig sind, wie bei dieser Untersuchung die Joghurtbecher. Auch schließen diese Fallen Fehlerquellen aus, die durch subjektives Sammeln entstehen würden (STAMMER, 1949; TRETZEL, 1955). Bei Untersuchungen über eine ganze Saison können mit ziemlich großer Wahrscheinlichkeit edaphische und auch andere Arten bis zu einer bestimmten Größe wenn sie am Boden aktiv sind erfasst werden. Somit lässt sich eine Artenliste erstellen (MÜHLENBERG, 1993). Mit dieser Zusammensetzung und der Kenntnis der ökologischen Ansprüche, vor allem der *Carabidae* und *Araneae* (THIELE 1977, KÜHN, 1982) ist daraus eine Bewertung des Biotops möglich. Deshalb sind Barberfallen für eine erste Bestandsaufnahme in einem Gebiet trotz einiger Mängel (SPENCE & NIEMELÄ, 1994) noch immer der am häufigsten verwendete Fallentyp und am besten zur Erfassung von epigäischen Arthropoden geeignet (DUNGER et.

al., 1980).

Als Nachteil zeigte sich trotzdem eine Selektivität in der Fanghäufigkeit der Laufkäfer. Die gefangenen Arten decken sicher nicht das gesamte Spektrum der in diesen Lebensräumen vorkommenden *Carabidae* und *Araneae* ab. Die Fänge sind abhängig von der Populationsgröße und deren Aktivität (HEYDEMANN, 1953; MITCHELL, 1963; GREENSLADE, 1964). Auch sind aktivere größere Arten überrepräsentiert (MÜLLER, 1984). Besonders von den arboricolen Arten wurden nur zufällige Fänge gemacht (z. B. *Calosoma (Calosoma) sycophanta*). Die Fangflüssigkeit hat ebenso Einfluss auf die Anlockung der Tiere. Von dem bei dieser Untersuchung verwendeten Ethylenglycol ist eine solche Lockwirkung nicht nachgewiesen. Beim früher angewandten Formaldehyd zeigt sich eine geschlechtsspezifische Anlockung von Carabiden (SKUHRVY, 1970; ADIS & KRAMER, 1975).

Bei der Untersuchung verschiedener Standorte mit der gleichen Methode sind die Ergebnisse vergleichbar. Die Interpretationen der gewonnenen Aussagen sind allerdings mit Vorbehalt zu betrachten.

Die Hundsheimer Berge mit ihren Trockenrasen und Wäldern haben durch ihre Lage im pannonischen Klimaraum eine Sonderstellung, da sie ein Überschneidungsgebiet vieler wärmeliebender Arten sind, die in diesem Gebiet zum Teil ihre Verbreitungsgrenze haben.

Innerhalb der *Carabidae* wurden 14 Gattungen, aufgeteilt auf 26 Arten und 2837 Individuen nachgewiesen. Die Ähnlichkeit der Standorte Bauernlüsse und Spitzerberg hebt sich mit 63,2% deutlich von der Königswarte ab. Sie sind nur durch ein Feld voneinander getrennt ist. Am weitesten entfernt ist die Königswarte, die aber durch einen Waldgürtel mit den Bauernlüssen in Verbindung steht. Es dürfte folglich die Entfernung mehr Bedeutung für größere Ähnlichkeiten oder Unterschiede im lokalen Formenbestand haben als eine räumliche Trennung durch einen anderen Vegetationstyp. Von der Flügelmorphologie her ist aber daraus keine eindeutige Aussage zu machen. Die Ökotypen geben einen besseren Hinweis auf die Ähnlichkeiten. Von den gefundenen *Carabidae* sind nur *Abax (Abax) parallelus* und *Molops elatus* stenöke Waldarten. Alle anderen sind entweder euryöke Wald- bzw. Feldarten. Anschaulich zeigen sich die Ergebnisse an Hand der Anzahl der Übereinstimmung der Arten an den Standorten. So kommen 12 gemeinsame Arten an den beiden ähnlichsten Standorten Bauernlüsse und Spitzerberg vor. Dies kann an der geringeren Entfernung liegen obwohl die beiden Waldstandorte durch ein Feld voneinander getrennt sind. Denn nimmt man die Königswarte hinzu reduzieren sich die Gemeinsamkeiten auf 10 Arten. Auch zeigen die Feldarten *Calathus (Calathus) fuscipes*, *Poecilus (Poecilus) cupreus* und *Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes*, auch wenn sie an allen drei Standorten auftreten, in den

Bauernlüssen und/oder am Spitzerberg eine oft deutlich höhere Individuendichte. Feldarten die zum Teil nur auf der Königswarte auftraten beschränkten sich mit wenigen Ausnahmen auf Einzelfunde wie z. B. *Amara (Amara) convexior*, *Harpalus (Harpalus) tardus*, *Poecilus (Poecilus) cupreus* und *Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes*.

Das Dendrogram zeigt anschaulicher die Ähnlichkeit der Standorte untereinander.

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

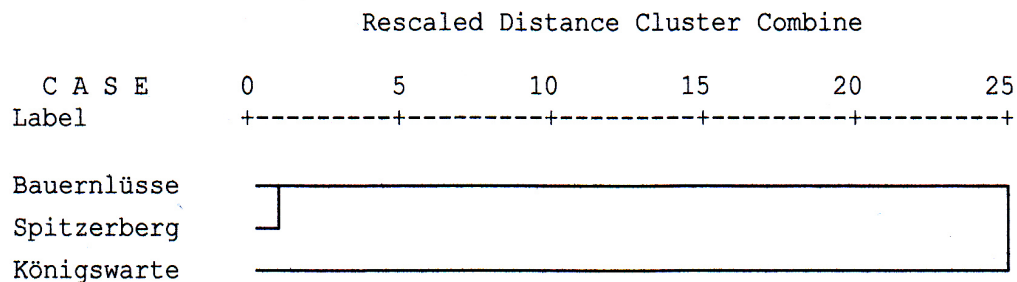


Abb. 8: Ähnlichkeitsverhältnisse der Standorte hinsichtlich ihrer Carabidenzusammensetzung

An den drei Standorten kamen 9 Gattungen mit 10 Arten vor. Nur zwei Standorten gemeinsam sind 3 Gattungen davon eine an der Königswarte und dem Spitzerberg und 2 in den Bauernlüssen und dem Spitzerberg. Ein Vorkommen von jeweils nur einer Art gab es mit 12 aus 7 Gattungen. Bei den Feldarten die an allen drei Standorten vorkommen, tendiert die Höhe der Individuenzahl meist deutlich in Richtung Bauernlüsse und Spitzerberg.

Zu den Besonderheiten gehört die Art *Harpalus (Harpalus) flavescens*. Nach MÜLLER-MOTZFELD (2004) galt sie in Österreich noch als bisher nicht nachgewiesen. Diese Art ist psammophil und wurde mit einem Exemplar auf der Königswarte gefunden. Ihr eigentliches Vorkommen sind Dünen- und Sandflächen. Einen weiteren Nachweis gibt es z. B. in den Sanddünen von Drösing an der March, NÖ (KUGLER, 2006). Keinen Fund gab es allerdings 2003 in Sandstandorten am Podersdorfer Seedamm im Nationalpark Neusiedlersee-Seewinkel (AGNEZY, 2003).

Eine andere bemerkenswerte Art ist *Laemostenus (Pristonychus) terricola*. Sie kommt in kleinen Höhlen und in Bauten von Kleinsäugern, hauptsächlich aber in Kellern vor. Nach mündlicher Auskunft von Zbyšek Šustek (2007) vom Institut für Zoologie in Bratislava ist diese Art in den Wäldern in und um Bratislava relativ häufig. In den Hundsheimer Bergen kommt sie an den Standorten Bauernlüsse und Spitzerberg vor und wurde auch von ZAPF 2009 aus Eichen-Hainbuchenwäldern bei Hainburg/Donau gemeldet. Das *Laemostenus (Pristonychus) terricola* an den beiden Standorten vorkam liegt vermutlich daran, dass in den Bauernlüssen der Boden das ganze Jahr über mit einer Laubschicht bedeckt war und am

Spitzerberg *Hedera helix* fast den ganzen Boden überwuchert. So kann das ohnehin nur gering einfallende Licht nicht bis zur Bodenoberfläche vordringen und diese Bedingungen helfen dieser Dunkelheit bevorzugenden Art sich so auch besser auszubreiten.

Der Waldbereich der Königswarte auf dem die Beprobung stattfand, wurde in der Zwischenzeit komplett gerodet. So ist an den gleichen Probenstellen der Standorte ein späterer Vergleich des Sukzessionsfortganges nicht mehr möglich. Die Wälder werden wirtschaftlich genutzt und in periodischen Abständen von einigen Jahrzehnten, abhängig vom Waldnutzungstyp, geerntet. Die gesamte Abholzung des Waldes fördert das Aufkommen eines Jungwaldes mit einer einheitlichen Altersstruktur. Diese Veränderung des Lebensraumes wirkt sich damit auch auf die Zusammensetzung der Carabidenfauna aus.

Von den *Araneae* wurden in den Proben 19 Familien mit 52 Gattungen mit 69 Arten und 2757 Individuen gesammelt. Vertreter von 12 Familien kamen an allen drei Standorten vor. Zwei Familien kamen sowohl auf der Königswarte als auch in den Bauernlüssen vor. Ausschließlich auf der Königswarte treten 3 und in den Bauernlüssen und am Spitzerberg je 1 Familie auf.

Nach den Ökotypen gibt es von der Artenzahl her bei den Waldarten und Ubiquisten fast keine Unterschiede. Deutlich setzen sich die Bauernlüsse bei den Vertretern der Arten ab, die eher offene Landschaften von Waldsteppen bis Wiesen bevorzugen. Waldsteppenarten kamen in den Bauernlüssen mehr als an den anderen beiden Standorten zusammen vor. Die in warmen Lebensräumen auf Gräsern und Sträucher lebende *Linyphia tenuipalpis* kam nur in den Bauernlüssen vor. Dies ist ein Zeichen, dass der Standort Bauernlüsse trockenerer ist als die beiden anderen. Hier dürfte die Temperatur einen größeren Einfluss als die Entfernung haben.

Die Ähnlichkeiten der Standorte untereinander zeigt das Dendrogramm.

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

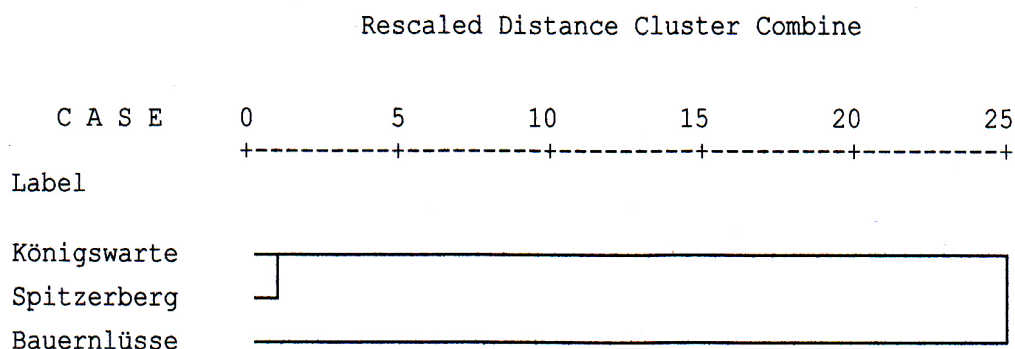


Abb. 9: Ähnlichkeit der Standorte hinsichtlich ihrer Araneaenzusammensetzung.

Hier sind besonders die zwei zu den *Atypidae* gehörenden Arten, *Atypus affinis*, die in den Bauernlüssen und auf der Königswarte nachgewiesen wurde, und *Atypus muralis*, die nur in den Bauernlüssen auftrat, zu erwähnen. Beide Arten sind Offenland-Waldarten und kommen hier nur sporadisch vor und leben in Kolonien (www.araneae.unibe.ch).

Die Artenkombination der *Carabidae* und *Araneae* weisen darauf hin, dass es sich bei den Standorten um xerotherme Wälder handelt

Über den Gefährdungsstand der *Carabidae* und *Araneae* können hier keine Angaben gemacht werden da die letzte Ausgabe der Roten Liste der gefährdeten Käfer Österreichs (JÄCH, 1994) schon vierzehn! Jahre alt ist. Aus dem Jahr 2003 gibt es eine Rote Liste nur für Bayern (LORENZ, 2003). Von den *Araneae* gibt es auch nur eine neuere Liste aus Tschechien. Eine aktuelle Liste der gefährdeten Käfer in Österreich ist derzeit in Bearbeitung. Es wäre wünschenswert die österreichische Rote Liste in kürzeren Abständen zu aktualisieren, denn nur durch die Kenntnis der gefährdeten Arten in einem Gebiet können entsprechende Schutzmaßnahmen ergriffen werden.

7. Artenlisten

7.1. Carabidae

Carabidae	Königswarte	Bauernlüsse	Spitzerberg	Σ
<i>Abax (Amara) parallelepipedus</i> (Piller & Mitterbacher, 1783)	511	877	566	1954
<i>Abax (Amara) parallelus</i> (Duftschmid, 1812)	0	16	143	159
<i>Amara (Amara) convexior</i> Stephens, 1828	3	0	0	3
<i>Amara (Amara) ovata</i> (Fabricius, 1792)	0	0	1	1
<i>Amara (Zezea) tricuspidata</i> Dejan, 1831	0	1	0	1
<i>Brachynus (Brachynus) crepitans</i> (Linné, 1758)	6	0	0	6
<i>Calathus (Calathus) fuscipes</i> (Goeze, 1777)	5	30	2	37
<i>Calosoma (Acalosoma) inquisitor</i> (Linné, 1758)	19	13	10	42
<i>Calosoma (Calosoma) sycophanta</i> (Linné, 1758)	0	0	1	1
<i>Carabus (Archicarabus) nemoralis</i> Müller, 1764	40	0	0	40
<i>Carabus (Carabus) granulatus</i> (Linné, 1758)	0	0	3	3
<i>Carabus (Eucarabus) ullrichi</i> Germar, 1824	49	19	36	104
<i>Carabus (Procrustes) coriaceus</i> (Linné, 1758)	61	18	58	137
<i>Harpalus (Harpalus) atratus</i> Latreille, 1804	147	5	8	160
<i>Harpalus (Harpalus) flavescens</i> (Piller & Mitterbacher, 1783)	1	0	0	1
<i>Harpalus (Harpalus) tardus</i> (Panzer, 1796)	2	0	0	2
<i>Harpalus (Metophonus) punctatulus</i> Duftschmid, 1812	6	0	0	6
<i>Laemostenus (Pristonychus) terricola</i> (Herbst, 1784)	0	32	12	44
<i>Leistus (Leistus) ferrugineus</i> (Linné, 1758)	1	0	0	1
<i>Leistus (Pogonophorus) rufomarginatus</i> (Duftschmid, 1812)	6	0	3	9
<i>Molops elatus</i> (Fabricius, 1801)	3	2	21	26
<i>Platynus (Platynus) assimilis</i> (Paykull, 1790)	0	1	0	1
<i>Platynus (Platynus) longiventris</i> Mannerheim, 1825	0	1	0	1
<i>Poecilus (Poecilus) cupreus</i> (Linné, 1758)	1	5	81	87
<i>Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes</i> (De Geer, 1774)	1	2	5	8
<i>Pterostichus (Bothriapterus) oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	1	1	1	3
Σ 26	863	1023	951	2837

Tab. 31: Artenliste der Carabidae mit den Individuenanzahlen und deren Gesamtanzahl an den Standorten. Fett geschrieben sind faunistische Raritäten.

7.2. Araneae

Araneae	Bauernlüsse	Königswarte	Spitzerberg	Σ
Atypidae				
<i>Atypus affinis</i> Eichwald, 1830	3	2	0	5
<i>Atypus muralis</i> Bertkau, 1890	1	0	0	1
Dysderidae				
<i>Dysdera crocata</i> C. L. Koch, 1838	0	0	1	1
<i>Dysdera erythrina</i> (Walckenaer, 1802)	7	17	7	31
<i>Dysdera hungarica</i> Kulczyński, 1897	0	0	1	1
<i>Harpactea rubicunda</i> (C. L. Koch, 1838)	26	30	43	99
Mimetidae				
<i>Ero furcata</i> (Villers, 1789)	0	0	1	1
Theridiidae				
<i>Enoplognatha thoracica</i> (Hahn, 1833)	6	2	1	9
<i>Euryopis flavomaculata</i> (C. L. Koch, 1836)	6	0	42	48
<i>Robertus lividus</i> (Blackwall, 1836)	1	1	0	2
Linyphiidae				
<i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall, 1841)	1	2	1	4
<i>Ceratinella brevis</i> (Wider, 1834)	11	19	0	30
<i>Ceratinella major</i> Kulczyński, 1894	1	0	0	1
<i>Ceratinella scabrosa</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	1	0	0	1
<i>Anguliphantes angulipalpis</i> (Westring, 1851)	1	0	2	3
<i>Diplosyla concolor</i> (Wider, 1834)			4	4
<i>Gonatium paradoxum</i> (L. Koch, 1869)	1	0	0	1
<i>Linyphia hortensis</i> Sundevall, 1830	1	4	8	13
<i>Linyphia tenuipalpis</i> Simon, 1884	1	0	0	1
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck, 1757)	1	0	3	4
<i>Megalephyphantes pseudocollinus</i> Saaristo, 1997	1	0	2	3
<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackwall, 1854)	3	1	3	7
<i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)	7	2	31	40
<i>Neriere clathrata</i> (Sundevall, 1830)	0	4	0	4
<i>Palliduphantes alutacius</i> (Simon, 1884)	0	1	2	3
<i>Panamomops affinis</i> Miller & Kratochvil, 1939	4	6	14	24
<i>Tapinocyba insecta</i> (L. Koch, 1869)	0	4	2	6
<i>Tenuiphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)	21	23	30	74
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)	0	0	2	2
<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O. P.-Cambridge, 1878)	2	0	0	2
<i>Walckenaeria cucullata</i> (C. L. Koch, 1836)	4	0	5	9
<i>Walckenaeria dysderoides</i> (Wider, 1834)	1	0	0	1
<i>Walckenaeria furcillata</i> (Menge, 1869)	12	4	13	29
Lycosidae				
<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856	90	164	91	345
<i>Pardosa alacris</i> (C. L. Koch, 1833)	427	339	100	866
Zoridae				
<i>Zora nemoralis</i> (Blackwall, 1861)	0	4	0	4
<i>Zora spinimana</i> (Sundevall, 1833)	0	6	0	6
Agelenidae				
<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck, 1757)	1	0	0	1
<i>Histpona torpida</i> (C. L. Koch, 1837)	60	69	36	165
<i>Malthonica campestris</i> C. L. Koch, 1834	13	13	5	31
Dictynidae				
<i>Cicurina cicur</i> (Fabricius, 1793)	3	7	6	16
<i>Lathys humilis</i> (Blackwall, 1855)	1	0	0	1

Amaurobiidae				
<i>Amaurobius ferox</i> (Walckenaer, 1830)	0	25	0	25
<i>Urocoras longispinus</i> (Kulczyński, 1897)	94	108	115	317
Miturgidae				
<i>Cheiracanthium elegans</i> Thorell, 1875	1	0	0	1
Anyphaenidae				
<i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer, 1802)	0	1	0	1
Liocranidae				
<i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833)	4	2	12	18
<i>Agroeca cuprea</i> Menge, 1873	1	0	1	2
<i>Apostenus fuscus</i> Westring, 1851	16	32	0	48
<i>Liocranoeca striata</i> (Kulczyński, 1882)	1	0	0	1
<i>Scotina celans</i> (Blackwall, 1841)	30	33	37	100
Clubionidae				
<i>Clubiona caerulescens</i> L. Koch, 1867	1	0	0	1
<i>Clubiona pallidula</i> (Clerck, 1757)	1	0	0	1
<i>Clubiona terrestris</i> Westring, 1851	5	11	2	18
Corinnidae				
<i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. Koch, 1835)	0	6	0	6
Zodariidae				
<i>Zodarion germanicum</i> (C. L. Koch, 1837)	1	3	0	4
Gnaphosidae				
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch, 1866)	0	1	1	2
<i>Drassyllus villicus</i> (Thorell, 1875)	13	55		68
<i>Haplodrassus silvestris</i> (Blackwall, 1833)	14	5	24	43
<i>Micaria fulgens</i> (Walckenaer, 1802)	0	1	0	1
<i>Trachyzelotes pedestris</i> (C. L. Koch, 1837)	7	23	0	30
<i>Zelotes apricorum</i> (L. Koch, 1876)	0	11	0	11
Thomisidae				
<i>Cozyptila blackwalli</i> (Simon, 1875)	13	2	4	19
<i>Ozyptila praticola</i> (C. L. Koch, 1837)	50	0	54	104
<i>Xysticus Ianio</i> C. L. Koch, 1835	0	3	4	7
<i>Xysticus luctator</i> L. Koch, 1870	10	25	0	35
Salticidae				
<i>Ballus chalybeius</i> (Walckenaer, 1802)	4	1	2	7
<i>Marpissa muscosa</i> (Clerck, 1757)	1	0	0	1
<i>Neon reticulatus</i> (Blackwall, 1853)	0	1	2	3
Σ 69	986	1073	714	2773

Tab. 32: Artenlist der Araneae mit den Individuenanzahlen und deren Gesamtanzahl an den Standorten.

8. Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war die Erfassung der *Carabidae* und *Araneae* der Hundsheimer Berge. Die dafür beprobten Untersuchungsflächen befanden sich auf der Königswarte, in den Bauernlüssen und am Spitzerberg in Eichen-Hainbuchenmischwäldern (*Carpinion betuli*). Die Sammlung mit Barberfallen fand im Zeitraum von Anfang April bis Anfang November statt.

Bei den *Carabidae* waren sich die Standorte Bauernlüsse und Spitzerberg untereinander ähnlicher als diese mit der Königswarte. Auf drei Sammelflächen war *Abax* (*Abax*) *parallelepipedus* die einzige eudominante Art.

Die *Araneae* zeigen andere Verhältnisse. Hier unterscheidet sich die Bauernlüsse von der Königswarte und dem Spitzerberg. Die Art *Pardosa alacris* kommt am Standort Bauernlüsse als eudominant und an den anderen beiden zusammen mit den Arten *Trochosa terricola* und *Urocoras longispinus* als dominant vor. Das gehäufte Vorkommen von Offenland-Waldarten und einer Offenland-Grünlandartart in den Bauernlüssen zeigt, dass dieser Standort gegenüber den anderen beiden Untersuchungsflächen einen trockeneren Charakter aufweist.

9. Literatur

- ADIS, J.; KRAMER, E. (1975): Formaldehyd-Lösung attrahiert *Carabus problematicus* (Coleoptera, Carabidae), *Enomol. Germanica* 2: 121-125.
- AGNEZY, S. (2003): Von Weingärten zu Trockenrasen, Sandlebensräume am Podersdorfer Seedamm (NP Neusiedler See-Seewinkel) Laufkäfer als Indikatoren für landschaftliche Veränderungen, 36 pp, Diplomarbeit Universität Wien.
- BARBER, H. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* 46: 259-266.
- BENNETT, A. F. (1991): Roads, roadsides and wildlife conservation: a review. In: SAUNDERS, D. A. ; HOBBS, R. J. (Hrsg.) *The role of corridors*. Chipping Norton, Surrey Beatty. 99-117.
- BRANDMAYR, P., DEN BOER, J. and WEBER, F. (Eds) (1983) *Ecology of Carabids: The synthesis of Field Study and Laboratory Experiment*. Wageningen. Centre Agric. Publ. Doc. 196 pp
- DEN BOER, P. J. (1965): Verbreitung von Carabiden und ihr Zusammenhang mit Vegetation und Boden, *Biosoziologie*, 172-183
- DEN BOER, P. J., THEILR, H. U. and WEBER, F. (Eds) (1986) *Carabid Beetles. Their Adaptions and Dynamice*. Stuttgart/New York: Fuxter Verlag. 551pp
- DESENDER, K. (2000): Flight muscle development and dispersal in the live cycle of carabid beetles: patterns and processes. *Entomologie* 70: 13-31
- DUNGER, W.; PETER, H. U.; TOBISCH, S. (1980): Eine Rasen-Wald-Catena im Leutratatal bei Jena als pedozoologisches Untersuchungsgebiet und ihre Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae). *Abh. u. Ber. d. Naturkundemuseums Görlitz*, 53 (2): 1-78.
- ENGELMANN, H. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. *Pedobiologia* 18: 378-380
- FRANZ, H. (1983): Rote Liste der in Österreich gefährdeten Käferarten (Coleoptera). In: GEPP, J. *Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs*. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Wien, 85-122
- FRANZ, H. & BEIER, M. (1948): Zur Kenntnis der Bodenfauna im pannonischen Klimagebiet Österreichs. II. Die Arthropoden. *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 56, 440-549
- FREUDE, H. (1976): Adepaga, 1. Carabidae; in Freude, H., Harde, K. W., Lohse, G. A. (Hrsg.): *Die Käfer Mitteleuropas*, Band 2; Goecke & Evers Krefeld, 1-302
- GREENSLADE, P. J. M. (1964): Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Coleoptera), *J. Anim. Ecol.* 33, 301-310
- HÄNNIGI, A.; STÖCKLI, E.; NENTWIG, W. (1995): Lebensräume Mitteleuropäischer

- Spinnen, *Miscellanea Faunistica Helvetiae* 4, *Cente suisse de cartographie de la faune*, 460pp.
- NENTWIG, W.; HÄNNIGI, A.; KRAPP, C.; BLICK, T. (2003): *Spinnen Mitteleuropas*, www.araneae.unibe.ch
- HENGVELD, R. (1980b): Polyphagy, oligophagy and food spezialisation in ground beetles (Coleoptera, Carabidae). *Neth. J. Zool.* 30/4, 564-584
- HILLE, Astrid (2008): Biodiversität der Laufkäferfauna (Coleoptera; Carabidae) im Rahmen eines Beweidungsmonitorings in den Hundsheimer Bergen/NÖ 39 pp Diplomarbeit Universität Wien.
- HŮRKA, Karel (1996): Carabidae of the Czech and Slovak Republics, *Zlín Kabourek*, 565 pp
- JÄCH, M. et.al (1994): Rote Liste der gefährdeten Käfer Österreichs. In: GEPP, J. (ed.), *Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs*, 107-200, *Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie*, Band 2, Styria Graz
- KREBS, C. J. (1998): *Ecological Methodology*, 620pp. Addison Wesley Longmann, Menlo Park, California.
- KUGLER, K. (2006): Ground beetle assemblages (Coleoptera, Carabidae) in a drift sand system in Drösing an der March (Lower Austria) after restoration management, 47 pp Diplomarbeit Universität Wien
- KÜHN, I. (1982): Faunistisch, ökologische Untersuchungen an epigäischen Spinnen Araneae) unter besonderer Berücksichtigung ihrer bioindikatorischen Bedeutung. Fachbeitrag im Rahmen der Modellstudie „Zoologischer Artenschutz in Bayern“, *Fabrikschleichach*, 151.
- LORENZ, Wolfgang (2003): Rote Liste gefährdeter Lauf- und Sandlaufkäfer (Coleoptera Carabidae s.l.) Bayerns In *Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns*. Schr. –R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz 166, S: 102-111
(www.bayern.de/lfu/natur/arten_und_biotopschutz/roteliste/rote_liste_tiere_pdf/carabidae.pdf)
- LOVEI, G. L. and SUNDERLAND, K. D. (1996) Ecology and Behaviour of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual review of Entomolgy* 41: 231-256
- MARGALEF R. (1951): Diversidad de especies en las comunidades naturales. *Publicaciones des Instituto de Biologia Aplicada*. Barcelona 9:5-27
- MITCHEL, B. (1963): II studies on population of adults in the field, with special reference to the technique of pitfall trapping. *J. Anim. Ecol.* 32: 77-392
- MUCINA, L., GRABHERR, G., WALLNÖFER, S. (Hrsg.) (1993): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III: Wälder und Gebüsche*, Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York 1993, 353 pp

- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie, Quelle & Meyer, Heidelberg. 512 pp,
- MÜLLER, J. K. (1984): Die Bedeutung der Fallenfang-Methode für die Lösung ökologischer Fragestellungen, Zool. Jb. Syst. III, 281-305
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (Hrsg.) (2004): Adepaga, 1. Carabidae; in Freude, H., Harde, K. W., Lohse, G. A., Klausnitzer, B.: Die Käfer Mitteleuropas, Band 2; Spektrum Verlag, Heidelberg, Berlin 521 pp.
- PAAR, M., SCHRAMAYR, G., TIEFENBACH, M., WINKLER, I. (1993): Naturschutzgebiete Österreichs. Band. 1: Burgenland, Niederösterreich, Wien. – Umweltbundesamt Monographien Bd. 38A, Wien 286 pp
- PIELOU, E. C. (1966): The measurements of diversity different types of biological collections. J. theor. Biolog. 13, 113-144.
- POKORNY, M. & STRUDL, M. (1986): Trockenrasen in den Hainburger Bergen. In: Österreichischer Trockenrasenkatalog, 46-49 und 143-151. Grüne Reihe BM für Gesundheit und Umweltschutz Band 6, Wien
- SHANNON, C. E. & WEAVER, W. (1949): The mathematical theory of communication. Chicago. University Illinois Press. 111 pp
- SKUHROVY, V. (1970): Zur Anlockungsfähigkeit von Formalin für Carabiden in Bodenfallen, Beitr. Ent., Bd. 20, Heft 3/4, 371-374
- SPENCE, J. R., NIEMELÄ, J. K. (1994): Sampling carabid assemblages with pitfall traps: the madness and the method. The Canadian Entomologist 126: 881-894
- STAMMER H. J. (1949): Die Bedeutung der Äthylenglycolfallen für tierökologische Untersuchungen. Verh. Dt. Zool. Ges.: 378-391
- THIELE, H. U. (1977): Carabid beetles in their environments. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, XVII+369pp
- TRAUTNER, Jürgen; GEIGENMÜLLER, Katrin (1987): Sandlaufkäfer Laufkäfer: Illustrierter Schlüssel zu den Cicindeliden und Carabiden Europas
- TRETZEL, E. (1955): Technik und Bedeutung des Fallenfangs für ökologische Untersuchungen. Zool. Anz. 155: 276-287.
- TOLLMANN, A. (1985): Geologie von Österreich Bd. 2. Franz Deuticke, Wien, 54-552
- TOPP, W. (1982): Vorkommen und Diversität von Laufkäfer-Gemeinschaften in verschiedenen Ökosystemen (Coleoptera, Carabidae). Drosera 82, Oldenburg, 109-116

Links

<http://maps.google.com> (2007)

www.aeiou.at (2004)

www.araneae.unibe.ch (2007)

www.bfw.ac.at (2005)

www.gemeindeberg.at (2005)

www.gemeinde-edelstal.at (2005)

www.hainburg.at (2005)

www.noel.gv.at (2005)

www.oeaw.ac.at (2005)

www.univie.ac.at/terroek (2005)

www.waldwissen.at (2005)

www.wetter.at (2005)

Danksagung

Univ. Prof. Dr. Wolfgang Waitzbauer vom Department für Naturschutzbiologie, Landschaftsökologie und Vegetationsökologie danke ich für das Thema und die Betreuung sowie den GPS Daten. Weiters bedanke ich mich bei Mag. Wolfgang Paill für die Bestimmung der *Amara* Arten und Mag. Norbert Milasowszky für die Bestimmung der *Araneae* und seinen hilfreichen Tipps.

Bei Ingrid Kohl bedanke ich mich für die Hilfe bei der Grobsortierung der Proben.

Meinen Zimmerkolleginnen und -kollegen Mag. Melanie Tista, Mag. Erhard Tesarik und Mag. Karoline Uteseny danke ich für die gute Zusammenarbeit und Stimmung.

Vielen Dank an Lucia Morandini, die mit mir begonnen hat für die Diplomprüfung zu lernen.

Einen herzlichen Dank an Mag. Tanja Traxler, die mir im letzten Jahr neuen Antrieb gegeben hat.

Besonderen Dank an meine Eltern Ernst und Christa Fiedler für ihre Geduld mit mir.

An Alle einen großen Dank, die mir nach meinem schweren Unfall und den darauf folgenden Operationen beigestanden und mich wieder etwas aufgebaut haben.

Curriculum vitae

Persönliche Daten

Name: Christian Fiedler

Geboren: 27.10.1966

Staatsbürgerschaft: Österreich

Schulbildung

Volksschule: 1160 Wien Liebhartschasse 19-21; 1973-1977

Hauptschule: 1160 Wien Grundsteingasse 56; 1977-1981

Bundesoberstufenrealgymnasium: 1010 Wien Hegelgasse 12; 1981-1986

Universität

Chemie: 1986-1987

Pharmazie: 1987-1993

Biologie/Ökologie: 1991-2010

Mitarbeit am Projekt Nationalpark Neusiedler See-Seewinkel 2007

Berufe

Boehringer Mannheim, Lager 7.1987

Post 3.7.-25.8.1989, 5.-16.2.1990, 2.-27.7.1990, 4.-8.2.1991

Institut für Ökotechnologie, Problemstoffsammelstellen 6.4.1990-1.3.1992

ISS Marischka, Problemstoffsammelstellen 1.7.-1.10.1992

Hel-Wacht 1.7.-31.8.1995, 28.6.1996-

Bundesheer

3.10.1994-2.6.1995