Spinnen in Wäldern rund um Nunningen, Kanton Solothurn (NW-Schweiz) : Exposition und Temperatur als wichtige Faktoren für die Artenzusammensetzung

Autor(en): **Hänggi, Ambros / Käser, Julia**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel**

Band (Jahr): **13 (2011)**

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-676682

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Spinnen in Wäldern rund um Nunningen, Kanton Solothurn (NW-Schweiz) – Exposition und Temperatur als wichtige Faktoren für die Artenzusammensetzung

Ambros Hänggi und Julia Käser

Zusammenfassung: Auf drei Jurakämmen rund um Nunningen, Kanton Solothurn (NW-Schweiz), wurden mit Bodenfallen vom 12.9.2007 bis 11.9.2008 Spinnen in Mischwäldern gesammelt. Je zwei Standorte nördlich und südlich der Krete wurden mit drei Fallen beprobt. Die Temperatur wurde in der obersten Streuschicht, dem eigentlichen Lebensraum der erfassten Spinnen, mit Dataloggern im 3-Stunden-Takt erfasst.

Die Temperaturdaten eines Standortes wurden als Ganzjahresverlauf dargestellt und einzelne Perioden wurden im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Spinnenfauna diskutiert. Im Winter wurden an den Südhängen zum Teil erstaunlich hohe Werte gemessen. Dies hatte zur Folge, dass hier in der Mittagzeit gewisse Arten aktiv waren. Die Amplituden der Temperatur an den Südhängen waren im Winter deutlich grösser als im Sommer (Laubdach).

Die gefangenen 4193 ausgewachsenen Spinnen verteilten sich auf 85 Arten aus 17 Familien. Die Mehrzahl der Arten zeigte eine klare Bevorzugung des Süd- oder des Nordhanges. An den Südhängen wurden bei ungefähr gleicher Artenzahl deutlich mehr Individuen gefangen (2471) als an den Nordhängen (1722). 61 der 85 Arten wurden erstmals für den Kanton Solothurn gemeldet, 14 davon gelten als relativ selten in der Schweiz.

Während die quantitativen Parameter für die Standorte der Nord- gegenüber den Südhängen keine grösseren Unterschiede aufwiesen, konnten auf qualitativer Ebene deutliche Unterschiede in der Artenzusammensetzung beziehungsweise der Bevorzugung der einen oder anderen Hanglage gezeigt werden.

Abstract: Spiders in forests around Nunningen, canton Solothurn (NW-Switzerland) – exposition and temperature as important parameters influencing the species composition. Pitfall traps were positioned for the investigation of the spider fauna at the northern and southern slopes of three mountain ridges around Nunningen, canton Solothurn, NW-Switzerland from 12.9.2007 till 11.9.2008. On every slope there were two sites including three traps. Temperature was recorded at three hourly intervals in the upper part of the litter, the real habitat of the spiders.

A temperature profile of one site is shown across the whole year. Some shorter periods are discussed to show influences on the spider fauna. In winter there were quite high temperatures on the south-facing slopes allowing some species to be active around midday. The amplitude of the temperature was higher in winter than in summer (coverage of leaves).

4193 specimens covering 85 species in 17 families were identified. Most of the species showed clear preferences for the northern or the southern slope, with more than two thirds of the individuals only found on either the north or south slopes. While the species numbers were similar on northern and southern slopes the specimen numbers differed clearly with 2471 specimens on the southern and 1722 specimens on the northern slopes. 61 of the 85 species were recorded for the first time in the canton Solothurn. Compared to the Swiss catalogue of spiders, 14 of them are considered as rare species.

Key words: Araneae, pitfall traps, temperature, exposition, Jura mountains.

Einleitung

Spinnen sind eine Tiergruppe, über die in der Schweiz nach wie vor relativ wenig bekannt ist. Bis vor zirka 20 Jahren haben sich weniger als ein Dutzend Forscher faunistisch mit dieser Gruppe befasst. Und selbst bei diesen wenigen Arbeiten waren mehrheitlich kaum wissenschaftliche Fragestellungen im Vordergrund. So hätte ein «Verbreitungsatlas» der Spinnen um 1990 eher die bevorzugten Ferienorte von Ehrenfried Schenkel und einiger anderer Personen wiedergegeben, als dass damit die Verbreitung der Spinnenarten in der Schweiz dokumentiert worden wäre. Immerhin konnten Maurer und Hänggi (1990) in ihrem Katalog 875 Arten auflisten. Die Meldungen verteilten sich aber keineswegs gleichmässig über das Land: Aus dem Tessin und dem Wallis waren je etwa 510 Arten gemeldet, aus Graubünden 465 – alle drei waren beliebte Feriengebiete von ein paar wenigen Arachnologen. Aus der Waadt waren 445 und aus Genf 262 Arten bekannt – es waren die Hauptarbeitsgebiete von R. de Lessert, einem Genfer Arachnologen. Aus dem Raum Basel (Stadt und Land) kannte man 446 Arten – dies war das Arbeits- und das Wandergebiet von E. Schenkel. Am anderen Ende der Skala lagen Thurgau, Zug und Appenzell mit je weniger als 10 genannten Arten.

Nicht zuletzt auch wegen des Katalogs von Maurer und Hänggi (1990), der eine ideale Arbeitsbasis bot, wurde das Interesse an den Spinnen grösser, und so waren bis 2003 bereits 944 Arten aus der Schweiz bekannt (Hänggi 2003). Mittlerweile liegen schon wieder rund ein Dutzend zum Teil noch unpublizierte Erstnachweise von Spinnenarten aus der Schweiz vor. Für den Raum Basel im engeren Sinne liegen seit 1990 aus verschiedenen Projekten über 4000 Datensätze zu den Spinnen vor (CSCF-Datenbank, unpubliziert). Jede etwas grössere Untersuchung zur Spinnenfauna liefert auch heute noch Erstnachweise für die Schweiz.

Für den Kanton Solothurn sieht es etwas weniger gut aus: 1990 waren lediglich 91 Arten bekannt. Diese gehen zum grössten Teil auf die Arbeiten von E. Schenkel zurück, der offensichtlich in den Gebieten um Gempen, Bretzwil und Passwang gerne gesammelt hatte und die Fänge auch regelmässig publiziert hat (Müller und Schenkel 1895, Schenkel 1918, 1923, 1936). Daneben gibt es noch eine kleinere Publikation mit 9 Arten aus Futterballen von Alpenseglern (Bartels 1931) und einzelne Meldungen von Höhlenforschern. Damit erschöpft sich die bisherige Kenntnis der Spinnenfauna des Kantons Solothurn. Dies alleine wäre schon Grund genug, Arbeiten in diesem Kanton ins Auge zu fassen.

Spinnen zeigen mehrheitlich eine sehr enge Habitatbindung, eine Wiesenspinne kommt nicht im Wald vor, aber auch in den Wäldern gibt es Unterschiede zwischen Nadel- und Laubwaldfauna. Die meisten Untersuchungen zur Habitatbindung bei Spinnen orientieren sich mangels feinerer Angaben an Makrohabitaten (Tretzel 1952, Hänggi et al. 1995), auch wenn klar ist, dass das Habitat «Föhrenwald» keineswegs die wirkliche ökologische Nische irgendeiner Spinnenart korrekt umschreibt: Wenn zwei Arten im Laubmischwald leben, so wird die Art x, welche auf den Ästen der Bäume lebt, einen ganz anderen Lebensraum haben als die Art y, welche in der Laubstreu am Boden lebt. Aber nicht nur diese strukturellen Unterschiede sind von Bedeutung, sondern auch Unterschiede in Hangneigung und geographischer Ausrichtung (Exposition). Beide Faktoren beeinflussen die Sonneneinstrahlung und damit die Temperaturverhältnisse am Boden und in geringerem Masse auch in der Luft. Dabei können aufgrund dieser unterschiedlichen Einstrahlung gerade auf dem Boden sehr starke Temperaturamplituden im Jahresverlauf, aber auch im Tagesverlauf entstehen. Bauchhenss (1990) dokumentierte solche Unterschiede in xerothermen (trockenwarmen) Habitaten und unterschied dort drei Habitatstypen mit unterschiedlichen Mikroklimata und zeigte, dass diese auch unterschiedliche Spinnenfaunen aufweisen. Sie wies zudem darauf hin, dass die Temperaturtoleranz einzelner Arten nicht durch die Grenzwerte charakterisiert ist, sondern durch die Amplituden und Frequenzen der Temperaturschwankungen. Ihre Untersuchungen fanden im Sommer statt. Auf Grund persönlicher Wahrnehmungen kam die Vermutung auf,

dass diese Unterschiede in bewaldeten Gebieten im Winter wegen der fehlenden Laubdecke intensiver sein könnten als im Sommer. In der Masterarbeit der Zweitautorin wurde der Winteraspekt bearbeitet (Käser 2008, Käser et al. 2010). In der vorliegenden Arbeit sollen nun der Sommeraspekt sowie der Vergleich Sommer/ Winter erarbeitet werden.

Material und Methoden

Projektgebiet und Untersuchungsgebiete

Die Spinnenfänge fanden in Nunningen und Zullwil, Kanton Solothurn, statt. Das Gebiet im Nordwesten der Schweiz liegt an erhöhter Lage zwischen zwei Juraketten. Die typische Faltenjuralandschaft ist zusammengesetzt aus 45 % Wald, ebenso viel Landwirtschaftsgebiet und die restlichen 10 % sind überbaut.

Die Untersuchungsgebiete lagen auf drei Jurakämmen (Chilchberg, Riedberg und Buechenberg), welche Nunningen säumen (Abb.1). Sie verlaufen beinahe von West nach Ost, besitzen also ausgeprägte Nord- und Südhänge. Alle drei Untersuchungsgebiete befinden sich im Wald. Die dominierenden Baumarten sind am Südhang Buche (*Fagus sylvatica* L.) und Föhre (*Pinus silvestris* L.) und am Nordhang Weisstanne (*Abies alba* Mill.) und Buche (*Fagus sylvatica* L.).

Untersuchungsgebiet 1 auf dem Chilchberg (Nordhang: ●, Südhang:○):
Es liegt nordwestlich des Dorfzentrums von Nunningen auf dem Gemeindegebiet von Zullwil (Abb.1, Tab.1 und 2). Mit einer Höhe von 760 m ü. M. ist es das am tiefsten gelegene Untersuchungsgebiet.

Untersuchungsgebiet 2 auf dem Riedberg (Nordhang: ■, Südhang: □):
Es liegt südlich des Dorfzentrums und befindet sich auf einer Höhe von 890 m ü. M (Abb.1, Tab.1 und 2). Dieses Untersuchungsgebiet befindet sich in einem kantonalen Waldreservat.

Untersuchungsgebiet 3 auf dem Buechenberg: (Nordhang: ◆, Südhang: ◇):
Es befindet sich nord-östlich des Dorfkerns und liegt auf 780 m ü. M. in einem Sattel zwischen Buechenberg und Brand (Abb.1, Tab.1 und 2).

Habitatsparameter

Neben verschiedenen Vegetationsstrukturparametern wurden auch die Hangneigung, die Exposition und die Sonnenexposition aufgenommen (Tab. 2). Die eigentliche Bodenoberfläche ist in ihrer Ausgestaltung ein entscheidender Faktor für die Zusammensetzung der epigäischen (an der Bodenoberfläche lebenden) Spinnenfauna. Besondere Aufmerksamkeit wurde daher der Ausprägung der Streuschicht sowie dem Anteil an Steinen entgegengebracht. Alle Parameter wurden am 21. Mai 2008 auf einer Fläche von 10 x 20 m rund um die Standorte der Fallen aufgenommen. Die Daten zur pflanzensoziologischen Kartierung (Tab. 1) stammen aus dem Kommentar zur standortskundlichen Kartierung der Wälder im Kanton Solothurn (Danner 1992).

Die Streuschicht an den Nordhängen war deutlich mächtiger als die der Südhänge (Tab.2) und die Nordhänge waren durchschnittlich etwas steiler als die Südhänge. Im Winter waren die Deckungsanteile der Vegetation deutlich kleiner. Somit konnte die Sonne im Winter ungehindert auf den Waldboden der Südhänge scheinen.

Pro Standort wurde je ein Tinytalk Temperature Data Logger (Gemini Data Loggers, Chichester, UK) in die oberste Streuschicht gelegt, also in den bevorzugten Lebensraum von Spinnen (nie direkt dem Sonnenlicht ausgesetzt). Dieser zeichnete die Temperatur mit einem Intervall von drei Stunden auf. Leider mussten bei den Dataloggern einige Ausfälle verzeichnet werden, sei es durch Wildverbiss oder kurzzeitige Aussetzer der Aufzeichnung, was dazu führte, dass nicht überall komplette Kurven vorliegen.

Fangmethode

Pro Untersuchungsgebiet wurde je ein Transekt mit 4 Standorten festgelegt, je einer in 30 und in 5 m Entfernung südlich und nördlich der Krete (Abb. 2). Pro Standort wurden drei Fallen aufgestellt (Hänggi 1989). Die Fänge wurden zusammengefasst und jeweils als eine Probe in die Auswertung aufgenommen.

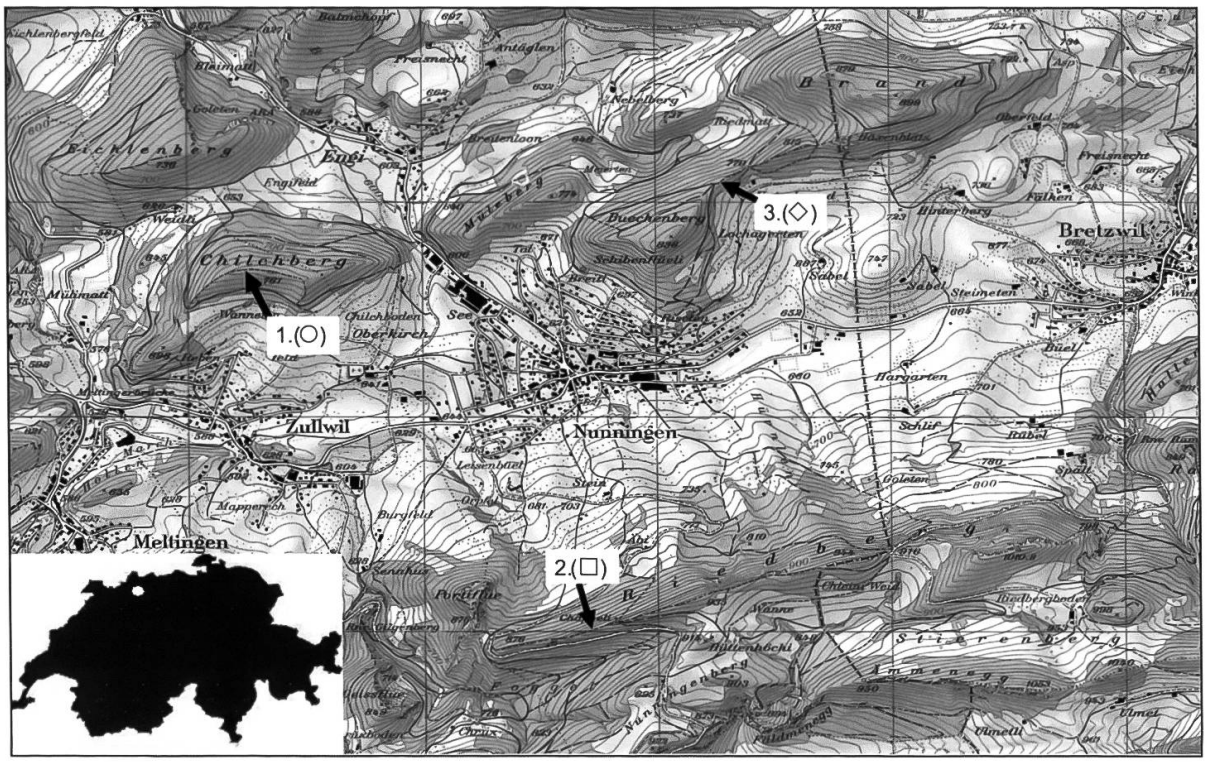

Abb. 1: Das Projektgebiet rund um Nunningen, Kanton Solothurn, mit den drei untersuchten Hügelkämmen. 1. (○) Chilchberg; 2. (□) Riedberg; 3. (◇) Buechenberg. Länge eines Quadrats entspricht 1 km. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA100696).

Symbol	Untersuchungs-gebiet	Standort	Lebensraum	m. ü. M.	CH-Koordinaten	WGS84-Koordinaten
●5	Chilchberg	Nordhang 5m	Weisseggen-Buchenwald	760	612.23/249.68	47°23'53"N, 7°26'2"E
●30	Chilchberg	Nordhang 30m	Lungenkraut-Buchenwald	760	612.22/249.71	47°23'53"N, 7°26'2"E
■5	Riedberg	Nordhang 5m	Tannen-Buchenwald	890	613.71/248.02	47°22'59"N, 7°37'12"E
■30	Riedberg	Nordhang 30m	Tannen-Buchenwald	890	613.70/248.03	47°22'59"N, 7°37'12"E
◆5	Buechenberg	Nordhang 5m	Zahnwurz-Buchenwald	780	614.31/250.12	47°24'7"N, 7°37'41"E
◆30	Buechenberg	Nordhang 30m	Zahnwurz-Buchenwald	780	614.30/250.13	47°24'7"N, 7°37'41"E
○5	Chilchberg	Südhang 5m	Weisseggen-Buchenwald	760	612.22/249.67	47°23'53"N, 7°26'2"E
○30	Chilchberg	Südhang 30m	Weisseggen-Buchenwald in einer Ausbildung mit «kriechendem» Liguster	760	612.22/249.65	47°23'53"N, 7°26'2"E
□5	Riedberg	Südhang 5m	Blaugras-Buchenwald mit Eichenfarn	890	613.72/248.01	47°22'59"N, 7°37'12"E
□30	Riedberg	Südhang 30m	Linden-Zahnwurz-Buchenwald in einer Ausbildung mit Immenblatt	890	613.73/247.99	47°22'59"N, 7°37'12"E
◇5	Buechenberg	Südhang 5m	Lungenkraut-Buchenwald	780	614.31/250.10	47°24'7"N, 7°37'41"E
◇30	Buechenberg	Südhang 30m	Lungenkraut-Buchenwald	780	614.33/250.09	47°24'7"N, 7°37'41"E

Tab. 1: Geographische Lage und Habitattypen der Untersuchungsflächen.
Ausgefüllte Symbole = Nordhänge; leere Symbole = Südhänge; Kreis = Chilchberg; Quadrat = Riedberg; Rhombus = Buechenberg; 5 = 5 m Abstand zur Krete; 30 = 30 m Abstand zur Krete.

Parameter	Standorte											
	●5	●30	■5	■30	◆5	◆30	○5	○30	□5	□30	◇5	◇30
Neigung (°)	20	30	50	50	40	40	20	30	30	30	35	35
Exposition	N	N	NNW	NNW	NNW	NNW	S	S	SSO	SSO	SSO	SSO
Sonnenexposition (1, 2, 3)*	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1	2	2
Moosschicht (1, 2, 3, 4)**	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
Krautschicht-bedeckung %	20	20	35	5	30	10	60	80	60	80	10	50
Strauchschicht-bedeckung %	40	100	20	0	30	50	20	10	20	40	20	20
Baumschicht-bedeckung %	70	40	90	80	90	70	80	90	80	50	95	90
Steindeckung %	10	5	5	5	5	5	5	0	30	10	5	0
Streuschicht (1, 2, 3, 4)**	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2	3

Tab. 2: Charakterisierung der Untersuchungsflächen.
* 1 = voll exponiert;
2 = $^1/_2$ exponiert;
3 = Vollschatten
** 1 = viel;
2 = vorhanden;
3 = wenig;
4 = keine
Ausgefüllte Symbole = Nordhänge; leere Symbole = Südhänge; Kreis = Chilchberg; Quadrat = Riedberg; Rhombus = Buechenberg; 5 = 5 m Abstand zur Krete; 30 = 30 m Abstand zur Krete.

Als Fanggefässe dienten Bodenfallen modifiziert nach Barber (1931). Diese Fangmethode ist einerseits von der Dichte der Population und anderseits von der Aktivität der einzelnen Individuen abhängig (Greenslade 1964). Mit dieser Fangmethode wird nicht die gesamte Artendiversität erfasst, sondern die Resultate sind als Aktivitätsdichten der epigäischen Makrofauna zu verstehen (Uetz und Unzicker 1976). Dennoch erlaubt diese Methode eine standardisierte Aufnahme der bewegungsaktiven epigäischen Makrofauna (Blick 1999, Mühlenberg 1989) und kann somit bei identischer Anwendung gut für vergleichende Analysen eingesetzt werden.

Die Fallen bestanden aus weissen Plastikbechern mit 7 cm Durchmesser und 5.5 cm Tiefe (zirka 200 ml Inhalt). Als Fangflüssigkeit diente 4 % Formalinlösung mit wenig geruchsneutralem Mittel zur Verminderung der Oberflächenspannung. Um die Fallen vor Regen zu schützen, wurde mit Hilfe von drei Holzstäben eine transparente Plexiglasscheibe ca. 10 cm über der Falle montiert. Drahtgitterhauben über den Fallen (Maschenweite: 2 cm, Abb. 3) verhinderten, dass Kleinsäuger, Amphibien und Reptilien gefangen wurden. Der Abstand zwischen den drei Fallen pro Standort betrug 3 m. Die Fallen waren vom 12. September 2007 bis 11. September 2008 im Einsatz. Die Leerung fand im Herbst, im Frühling und im Sommer alle 2 Wochen statt (Tab. 3). Im Winter wurden die Fangperioden auf 4 Wochen verlängert, da wegen der geringeren Aktivität und der geringen Verdunstungsrate ein häufigeres Wechseln unnötig gewesen wäre und der Zugang zu den zum Teil steilen Hängen bei Schnee zuweilen gefährlich und schwierig war.

Die Fänge wurden mit Hilfe eines Teesiebes ausgewaschen, in 75 % Ethanol überführt (Russell-Smith 2005) und unter einem Stereomikroskop aussortiert. Folgende Tiergruppen wurden neben den Spinnen separiert und anderen Projekten zur Verfügung gestellt: Coleoptera, Myriapoda, Pseudoscorpiones und Opiliones.

Die adulten Spinnen wurden mit Hilfe eines Leica MZ 12.5 Stereomikroskop (8x–100x) auf Artniveau bestimmt. Zur Bestimmung wurde in erster Linie der Internetschlüssel der Universität Bern (Nentwig et al. 2003) beigezogen. Als weitere Hilfen dienten die Bücher Heimer und Nentwig (1991), Roberts (1985, 1987) und Wiehle (1956, 1960) und, wo nötig, wurden weitere Fachpublikationen konsultiert. Die Nomenklatur der Spinnen folgt Platnick (2010). Juvenile und subadulte Spinnen wurden auf Gattungs- beziehungsweise Familienniveau bestimmt. Die angelegte Vergleichssammlung wurde zusammen mit den Restfängen im Naturhistorischen Museum Basel deponiert.

Auswertung

Juvenile Spinnen wurden nicht in die Auswertung aufgenommen, da sie grösstenteils nur auf Familienebene bestimmbar waren.

Zur statistischen Auswertung wurden das Statistikprogramm R 2.7.0 (R: A Language and Environment for Statistical Computing, 2008) sowie Excel verwendet. Es gibt viele verschiedene Methoden zur Erfassung der Diversität an einem Standort. Die Artenzahl ist dabei sicher eine der wichtigsten Grössen. Daneben ist das Diversitätsmass H' (als Shannon-Wiener Index oder Shannon Index bekannt) die am häufigsten verwendete Grösse. Neben der reinen Artenzahl berücksichtigt der Shannon Index auch die relativen Häufigkeiten aller Arten am untersuchten Standort. Hohe Werte des Shannon Index werden dann erreicht, wenn entweder die Artenzahl sehr hoch oder die Häufigkeitsverteilung der Arten besonders gleichmässig ist. Um auch diesen Aspekt beurteilen zu können, wurde der Evenness Index (J) entwickelt, der immer zwischen 0 und 1 liegt (1 = alle Arten sind mit gleicher Häufigkeit vorhanden). Die Berechnung der beiden Werte wurde nach Magurran (1988) und Krebs (1989) durchgeführt.

Shannon Index $$H' = \sum_{i=1}^{S} (p_i)(\ln p_i)$$

Evenness $$J = \frac{H'}{\ln (S)}$$

wobei
H' = Diversitätsmass
S = Anzahl der Arten
p_i = Individuenanteil der Art i am Gesamtfang (relative Häufigkeit innerhalb des Fanges)
ln = natürlicher Logarithmus

Die Renkonen'sche Zahl ($R_e(\%) = \sum \min D_{A,B}$, $D_{A,B}$ = Summe der jeweils kleineren Dominanzwerte (D) der gemeinsamen Arten von zwei Standorten A und B) und der Ähnlichkeitsindex nach Wainstein ($K_W = R_e \times J_A$, wobei J_A = Jaccard'sche Zahl = $((S_G) / (S_A + S_B)) \times 100$; wobei S_G = gemeinsame Arten der Standorte A und B) wurden berechnet. Die Renkonen'sche Zahl ist eine Masszahl für die Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen von zwei Artengemeinschaften. Sie ist stark beeinflusst von den häufigen Arten. Der Ähnlichkeitsindex nach Wainstein berücksichtigt sowohl die Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen als auch die gemeinsamen Arten von zwei Artengemeinschaften. Alle Arten wurden in die Analyse mit eingeschlossen. Anschliessend wurden Clusteranalysen mit Hilfe der UPGMA-Methode (unweighted pair-group method using arithmetic averages) durchgeführt.

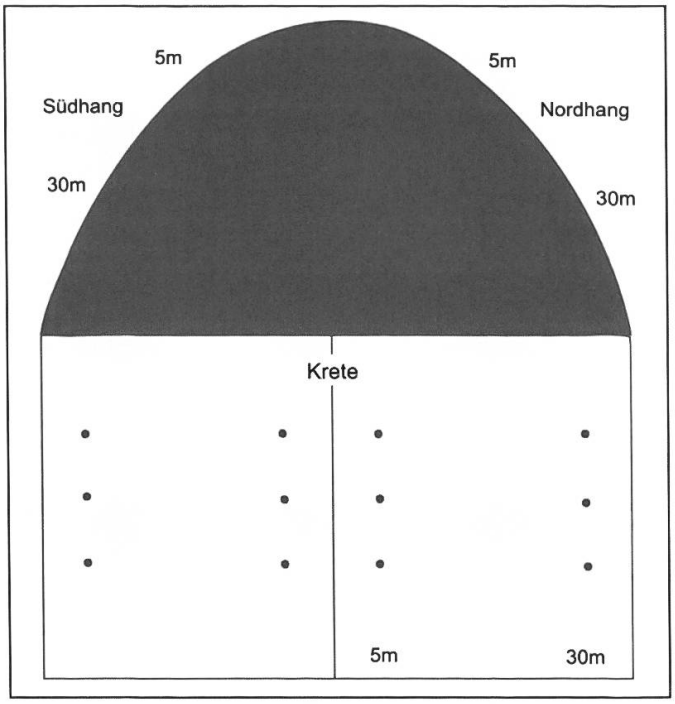

Abb. 2: Position der Fallen im Querschnitt (oben) und in der Aufsicht (unten) eines Transektes.

Als weitere Methode zur Darstellung der Ähnlichkeiten zwischen den Standorten wurde eine Korrespondenzanalyse (Detrended Correspondence Analysis DCA [Hill & Gauch 1980]) mit dem R Paket vegan 1.13–0 (Oksanen et al. 2008) durchgeführt. Um die weniger häufigen Arten etwas mehr zu gewichten, wurden die Abundanzen für die Korrespondenzanalyse jeweils mit dem natürlichen Logarithmus ln(x+1) transformiert. Die DCA ist ein Ordinationsverfahren zur indirekten Gradientenanalyse. Als Ergebnis der Korrespondenzanalyse werden die Standorte anhand ihrer Artenzusammensetzung in einer Ordinationsgraphik dargestellt. Die zwei Achsen repräsentieren die Umweltgradienten, welche die grösste Variation der Artenzusammen-

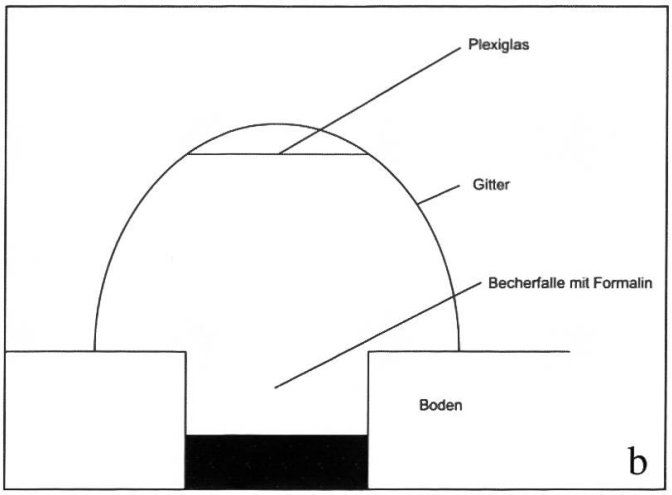

Abb. 3: Bodenfallen im Feld (a) und schematische Zeichnung dazu (b).

Fangperiode	von	bis	Fangperiode	von	bis
A	12.09.2007	26.09.2007	J	13.03.2008	27.04.2008
B	26.09.2007	11.10.2007	K	27.04.2008	27.04.2008
C	11.10.2007	25.10.2007	L	27.04.2008	21.05.2008
D	25.10.2007	15.11.2007	M	21.05.2008	11.06.2008
E	15.11.2007	06.12.2007	N	11.06.2008	02.07.2008
F	06.12.2007	03.01.2008	O	02.07.2008	23.07.2008
G	03.01.2008	31.01.2008	P	23.07.2008	06.08.2008
H	31.01.2008	21.02.2008	Q	06.08.2008	21.08.2008
I	21.02.2008	13.03.2008	R	21.08.2008	11.09.2008

Tab. 3: Expositionszeiten der Fallen und Kennzeichnung der Fangperioden.

setzung erklären. In der Ordinationsgraphik liegen die Standorte nahe beieinander, welche eine ähnliche Artenzusammensetzung aufweisen (Achsenskalierung entspricht der Gradientenlänge/Eigenwert als Mass für die Dispersion, siehe Leyer und Wesche 2007).

Für die qualitativen Analysen der Verbreitung der Arten über Nord- beziehungsweise Südhänge wurden nur jene Arten miteinbezogen, welche mindestens mit 6 Individuen gefangen wurden.

Resultate

Temperaturen

Die Messung der Temperaturen wurde in der obersten Streuschicht durchgeführt. Messwerte wurden alle drei Stunden aufgezeichnet. Abb. 4a und b zeigen den Temperaturverlauf über das ganze Untersuchungsjahr für das Untersuchungsgebiet 1, Chilchberg, stellvertretend für alle drei Gebiete. Der Chilchberg weist eine eher flache Krete auf, dennoch sind die Unterschiede zwischen Nord- und Südhang beachtlich. Im steileren Untersuchungsgebiet 1, Riedberg, waren diese noch ausgeprägter, wurden hier aber nicht dargestellt, da die Datalogger mehrfach ausfielen. Besonders beachtenswert ist die Tatsache, dass die Unterschiede zwischen Nord- und Südhang im Winter viel ausgeprägter sind als im Sommer.

Detaillierte Angaben zum Temperaturverlauf im Winter und den möglichen Auswirkungen auf die Spinnenfauna wurden bereits von Käser et al. (2010) gezeigt. Dementsprechend soll hier nur ein spezieller Aspekt wiederholt werden: der unterschiedliche Verlauf der Temperaturkurven

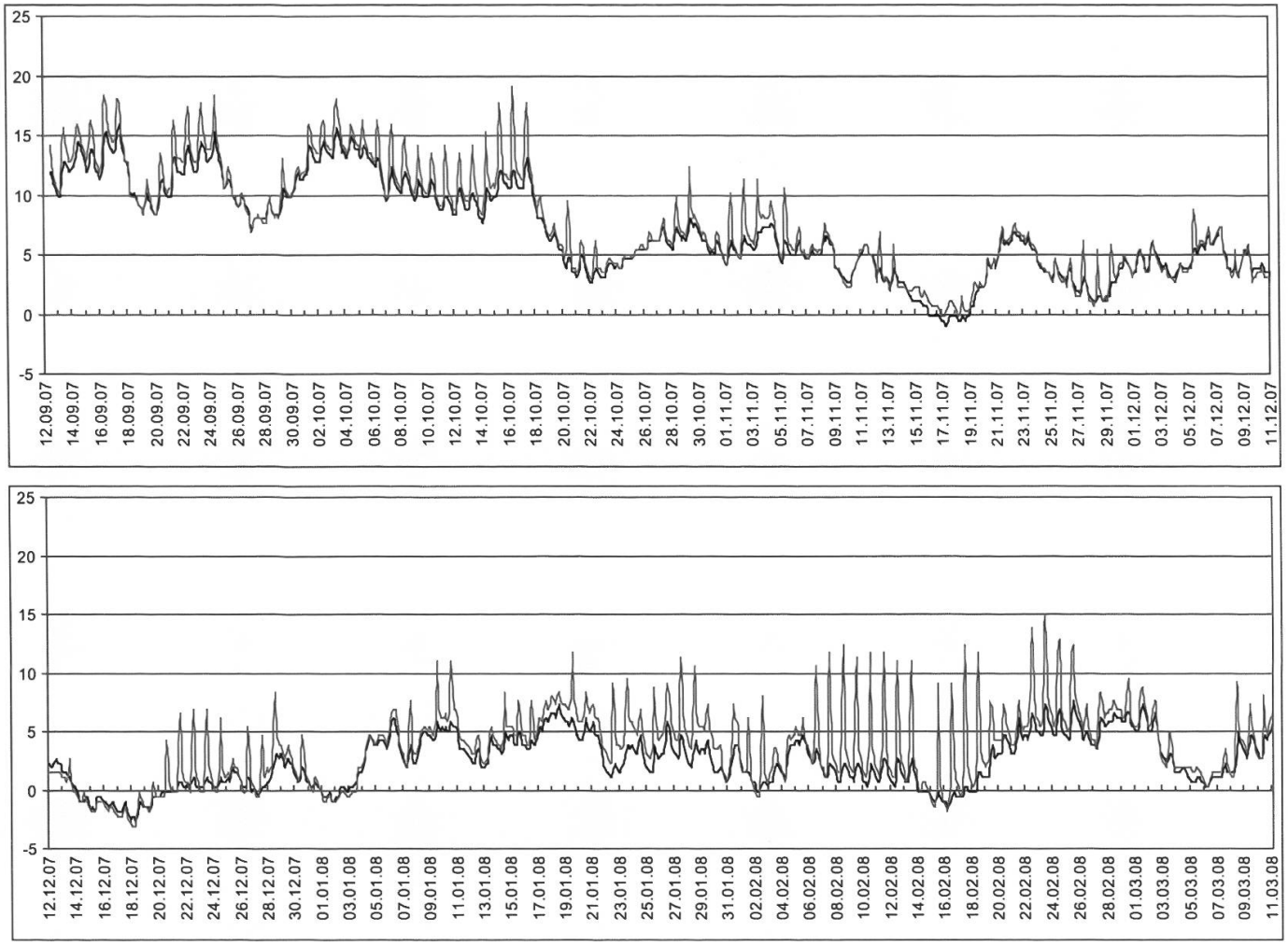

Abb. 4a: Temperaturverlauf im Untersuchungsgebiet 1 (Chilchberg) je 30 Meter nördlich (schwarz) oder südlich (grau) der Krete. Temperaturmessung alle drei Stunden. Winterhalbjahr vom 12.9.2007 bis 11.3.2008.

bei Betrachtung von Einzelwerten und von Tagesmittel. Abb. 5 zeigt die Messungen der Temperatur am Standort Chilchberg Süd, 5 Meter, während einer Schönwetterperiode vom 18. bis 29. Dezember 2007, oben die Messwerte alle drei Stunden und unten die Tagesmittelwerte.

Am Südhang sind bezüglich der Einzelmesswerte Tagesspitzen bis zu 11.7°C und Tagesschwankungen bis zu 10°C festzustellen, während am Nordhang im gleichen Zeitraum die Tagesspitzen bei 3.09°C verzeichnet wurden und das Maximum der Tagesschwankung bei 3°C lag. Dabei entsteht auf den ersten Blick der Eindruck, dass der Südhang deutlich wärmer sei als der Nordhang. Betrachtet man aber die Tagesmittelwerte (Abb. 5, oben), so stellt man fest, dass diese mehrheitlich am Südhang trotz der hohen Spitzen tiefer lagen als am Nordhang. Nachts kühlten die Südhänge stärker ab als die Nordhänge.

Im Sommer sind die Temperaturunterschiede zwischen nord- und südgerichteten Hängen viel weniger ausgeprägt (Abb. 6). Nicht selten zeigen gar die Nordhänge leicht höhere Temperaturen als die Südhänge. Dies vor allem in den Abendstunden, denn gerade im Hochsommer ist gegen den Abend bei Sonnenuntergang noch vereinzelt eine Sonneneinstrahlung auf den Nordhängen festzustellen – die Hügelkämme sind nicht zu 100 % West-Ost ausgerichtet sondern ganz leicht West/Südwest nach Ost/Nordost. Die Schwankungsamplituden auf den Südseiten sind im Allgemeinen im Sommer etwas geringer als im Winter.

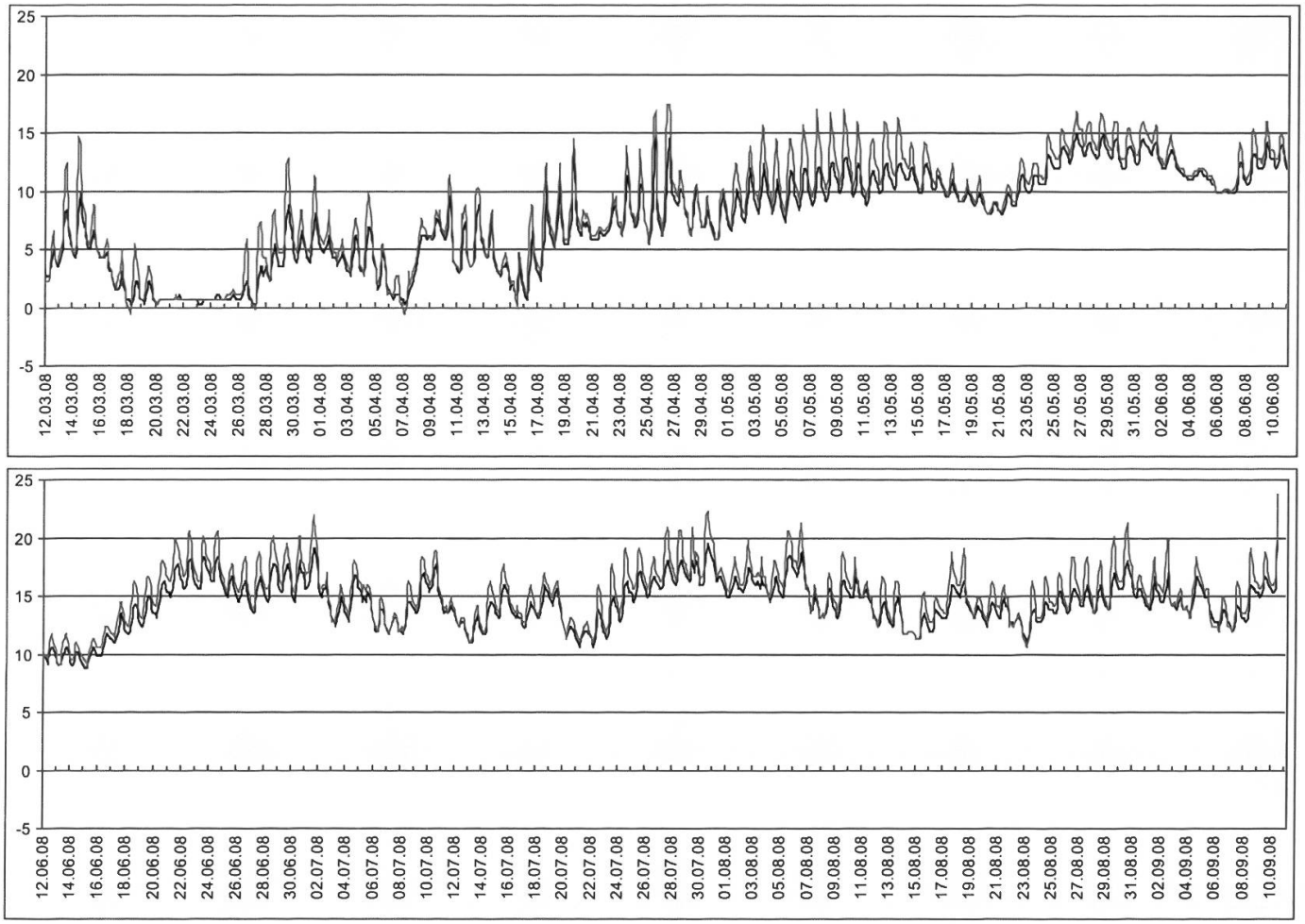

Abb. 4b: Temperaturverlauf im Untersuchungsgebiet 1 (Chilchberg) je 30 Meter nördlich (schwarz) oder südlich (grau) der Krete. Temperaturmessung alle drei Stunden. Sommerhalbjahr vom 12.3.2008 bis 10.9.2008.

Gesamtfang

Im Verlauf des gesamten Fangjahres wurde mit den 36 Bodenfallen an den 12 Standorten 4193 adulte Spinnen erfasst. Davon waren 2910 Männchen und 1283 Weibchen, ein Geschlechterverhältnis, wie es für Bodenfallenfänge üblich ist (männliche Tiere sind auf der Suche nach Paarungspartnern oft deutlich bewegungsaktiver als die weiblichen Tiere). Die 4193 Tiere verteilten sich auf 85 Arten aus 17 Familien (Anhang 1). 23 Arten (27 %) kamen nur mit je einem einzigen Tier vor (17 Männchen, 6 Weibchen), weitere 22 Arten (26 %) mit weniger als 6 Tieren. 61 Arten (71 %) wurden mit weniger als 42 Tieren festgestellt, was einem Anteil von 1 % am Gesamtfang entsprechen würde. Die beiden häufigsten Arten sind die Wolfspinne *Pardosa saltans* mit 789 Individuen (528 Männchen, 261 Weibchen) und die Baldachinspinne *Tenuiphantes flavipes* mit 605 festgestellten Tieren (248 Männchen, 357 Weibchen). 2471 Individuen wurden an den Südhängen (69 Arten aus 16 Familien) und 1722 Individuen an den Nordhängen (67 Arten aus 13 Familien) gefangen. Während sich also die Individuenzahlen deutlich unterscheiden, sind die Artenzahlen in einer vergleichbaren Grösse. Dieser Unterschied ist hauptsächlich auf die häufigste Art, *P. saltans*, zurückzuführen, welche an den Südhängen mit 641, an den Nordhängen mit 148 Individuen gefangen wurde.

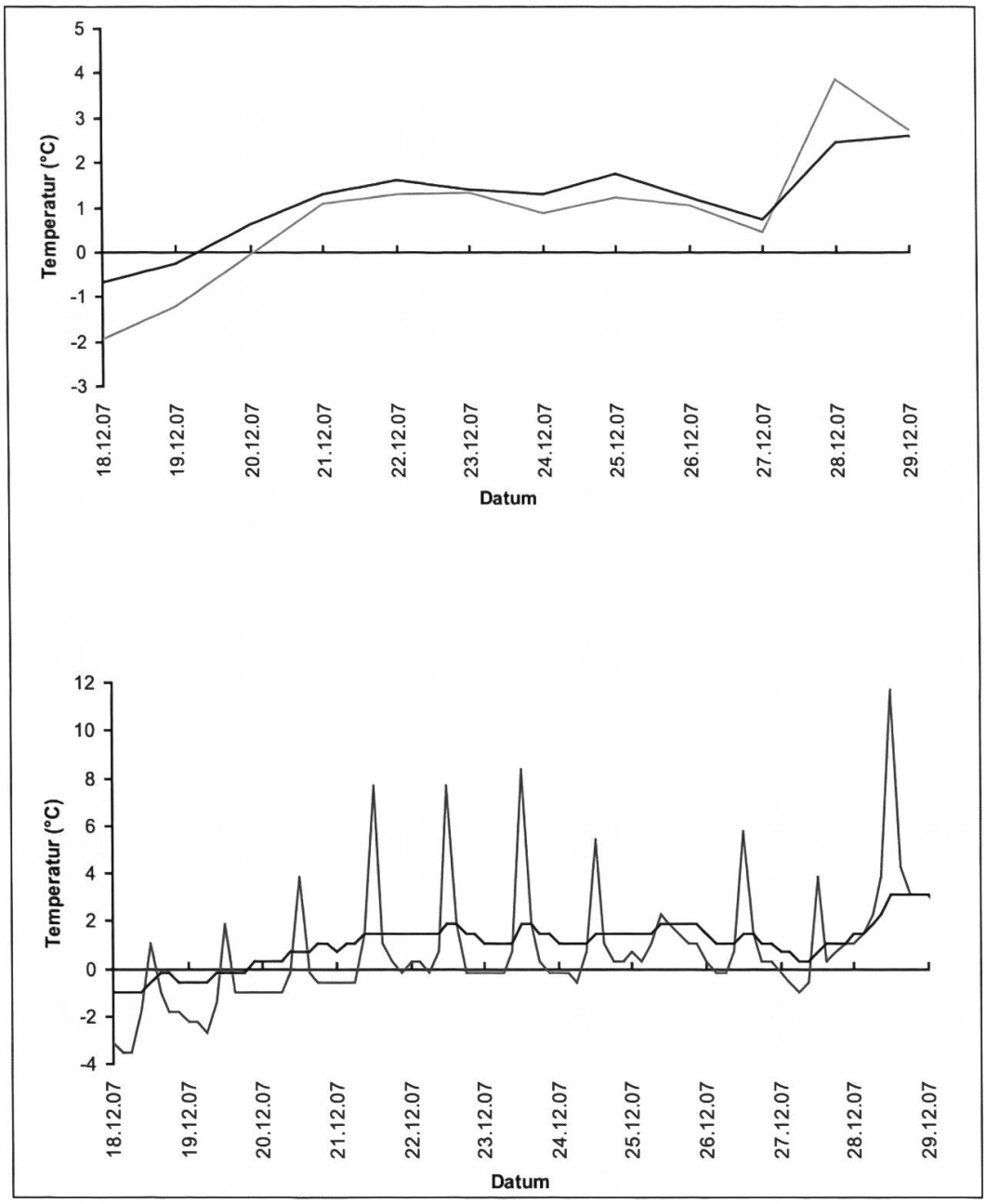

Abb. 5: Temperaturverlauf (18. 12. 07–29. 12. 07) in der obersten Streuschicht im Untersuchungsgebiet 1 (Chilchberg). Messungen jeweils 5 Meter von der Krete im süd- (grau) oder nordgerichteten Hang (schwarz). Unten: effektive Messwerte im drei-Stunden-Intervall. Oben: Tagesmittelwerte.

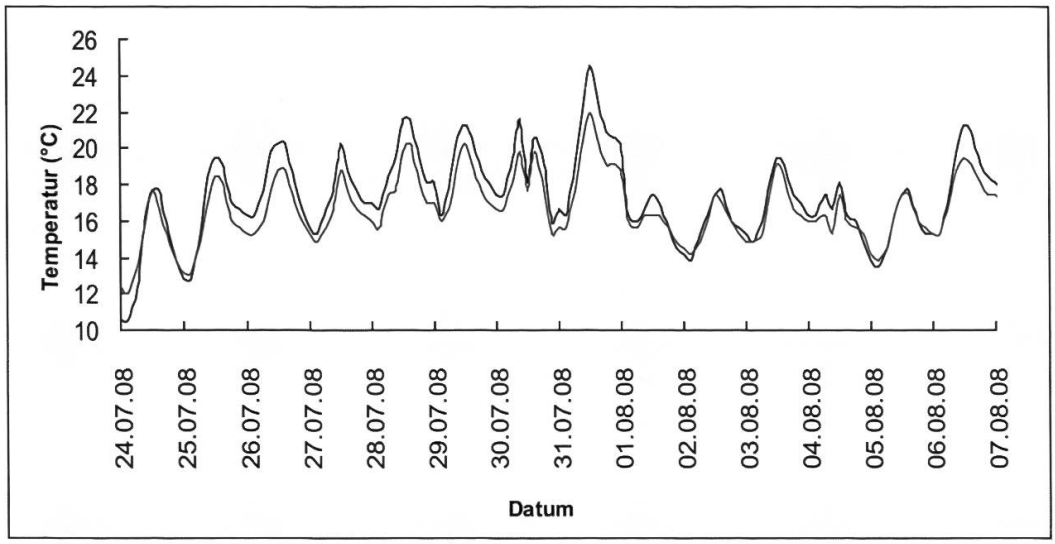

Abb. 6: Temperaturverlauf im Sommer in der obersten Streuschicht im Untersuchungsgebiet 2 (Riedberg). Messungen jeweils 5 Meter von der Krete im süd- (grau) oder nordgerichteten Hang (schwarz).

Faunistik

Für den Vergleich der Nachweishäufigkeit der Arten wurde einerseits der Katalog der schweizerischen Spinnen (Maurer und Hänggi 1990) beigezogen, andererseits aber auch mit aktuelleren Arbeiten aus der Region Basel verglichen (Gloor 2007, Gloor et al. 2008, Pfiffner et al. 1996a, Pfiffner et al. 1996b, unpublizierte, zusammenfassende Liste des Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF), unpublizierte Gesamtliste der «Basler Tage der Artenvielfalt»). Von den 85 Arten waren in Maurer und Hänggi (1990) 14 Arten mit maximal 5 Nachweisen vertreten. *Hahnia candida* wurde bisher erst einmal in der Schweiz, Liesberg BL, aus einem vergleichbaren Standort (steiler Südhang) gemeldet (Gloor 2007). Auch für die Art *Pseudocaroritha thaleri* gab es bisher erst eine Meldung (Thaler 1995) aus dem Engadin, Ramosch. Für zwei Arten sind die Nachweise inzwischen sehr häufig: *P. saltans* wurde erst 1990 von der häufigen *Pardosa lugubris* abgetrennt und erst im Jahr 2000 formal beschrieben (Töpfer-Hofmann et al. 2000). *Mermessus trilobatus* (früher unter *Eperigone t.*), eine ursprünglich nordamerikanische Art, wurde Anfang der 1980er-Jahre in Deutschland erstmals für Europa festgestellt (Dumpert und Platen 1985). Seither hat sie sich stetig über ganz Europa ausgebreitet und kommt in jeder grösseren Aufsammlung von bodenlebenden Spinnen vor. Für weitere 6 der 14 selten nachgewiesenen Arten liegen aus dem Raum Nordwestschweiz inzwischen einzelne weitere Nachweise vor (Quellen vgl. oben).

Im Vergleich zum Katalog (Maurer und Hänggi 1990) wurden 61 Arten (72 %) erstmals für den Kanton Solothurn gemeldet (Anhang 1)!

Charakterisierung der Standorte

Der Vergleich der Faunen verschiedener Standorte kann auf Grund von numerischen Werten gemacht werden, soll aber hier auch an Hand naturschutzrelevanter Grössen für die einzelnen Arten vorgenommen werden. Zudem gibt es verschiedene statistische Methoden des Standortvergleiches auf der Basis von Ähnlichkeitsberechnungen, die hier auch einem rein qualitativen Vergleich (wo kommen welche Arten wie häufig vor) gegenübergestellt werden sollen.

Als numerische Vergleichswerte sind in Tab. 4 die folgenden Grössen zusammengefasst: Individuenzahl, Artenzahl, Diversität als Shannon Index (H') (Basis ln) und Evenness (J). Die Werte und ihre Schwankungsbreiten entsprechen den für Bodenfallenfänge üblichen Grössen. Nur die Standorte Riedberg Nord 30 Meter mit der sehr tiefen Individuenzahl sowie der Standort Chilchberg Süd 30 Meter mit der deutlich höheren Individuenzahl weisen im Vergleich zu den anderen Standorten etwas ausserordentliche Zahlen auf.

Für eine naturschutzfachliche Beurteilung wird oft der Anteil an Rote-Listen-Arten beigezogen. In der Schweiz gibt es keine Rote Liste der Spinnen. Für Standorte im Nordwestschweizer Jura kann sehr gut die Rote Liste der Spinnen von Baden-Württemberg (Nährig und Harms 2003), einem biogeographisch ähnlichen Raum, zum Vergleich beigezogen werden (BW in Tab. 4). Hier sticht der Standort Riedberg Süd 30 Meter mit 8 Arten dieser Roten Liste hervor. Pozzi et al. (1998) haben ein Verfahren vorgestellt, um den Naturschutzwert von Standorten anhand der Spinnenfauna zu beurteilen. Dabei wird jeder Art ein Artwert beigemessen, welcher sich aus Seltenheit und Standort-Spezifität der Art errechnet. Arten mit Werten über 15 werden als eher wertvolle Arten betrachtet. In Tab. 4 ist unter AW die Zahl dieser wertvollen Arten pro Standort zusammengefasst. Wiederum sticht der Standort Riedberg Süd 30 Meter mit 11 Arten mit hohem Artwert hervor, während die Standorte Chilchberg Süd 5 Meter mit 3 und Buechenberg Süd 5 Meter mit 4 Arten eher abfallen. Die weiteren Berechnungen des Naturschutzwertes (NSW in Tab. 4) berücksichtigen zwei Aspekte der naturschutzfachlichen Beurteilung: Bewertung vorwiegend auf Grund der Artenvielfalt am Standort (VM1) oder die Gewichtung auf Grund der Besonderheiten am Standort (VM2). Die Summe der beiden Werte führt zum klassifizierten Naturschutzwert (NSW). Alle hier untersuchten Standorte werden mit diesem Verfahren mit «hohem Wert» (HVL, haute valeur) eingestuft. Einzig der Standort Riedberg Süd 30 Meter wird sogar mit «sehr hohem Wert» (THVL très haute valeur) eingestuft.

Standorte	m	f	Ind	Arten	Shannon (H')	Evenness (J)	BW	AW	VM1	VM2	SUM	NSW
●5	334	116	450	40	2.68158041	0.72693631	4	8	24	24	48	HVL
●30	278	76	354	39	3.1005042	0.84630873	3	6	24	24	48	HVL
■5	92	47	139	27	2.50881419	0.76120703	3	6	18	24	42	HVL
■30	162	78	240	31	2.66184313	0.77514649	4	7	18	24	42	HVL
◆5	213	79	292	29	2.72170805	0.80827708	2	5	18	24	42	HVL
◆30	155	92	247	26	2.5420275	0.78021859	4	6	15	20	35	HVL
○5	310	171	481	33	2.2291838	0.63754583	1	3	18	24	42	HVL
○30	419	165	584	36	2.24758428	0.62720034	3	5	18	24	42	HVL
□5	260	117	377	34	2.54772698	0.72248058	3	7	24	24	48	HVL
□30	314	132	446	37	2.63395179	0.72944106	8	11	24	30	54	THVL
◇5	217	122	339	29	2.77065229	0.82281226	2	4	18	24	42	HVL
◇30	156	88	244	30	2.71045389	0.79691167	3	7	18	24	42	HVL
Total	**2910**	**1283**	**4193**	**85**								

Tab. 4: Charakterisierung der Standorte anhand von quantitativen und naturschutzfachlichen Kennwerten. Decodierung der Standortsymbole vgl. Tab. 1. m/f/Ind = Anzahl Männchen/Weibchen/Individuen; BW = Anzahl Arten der Roten Liste Baden-Württembergs (Nährig et al. 2003), AW = Anzahl Arten mit hohem Artwert nach Pozzi et al. (1998). Erläuterungen zu VM1/VM2/SUM/NSW siehe Text.

Standortvergleiche basierend auf quantitativen Daten

Die Basis für die Erstellung der Dendrogramme bilden paarweise Ähnlichkeitsvergleiche zwischen den einzelnen Standorten. Dabei können die Vergleichsindices über reine presence/absence Vergleiche der vorhandenen Arten (z.B. Sorensen-Index) oder unter Einbezug der relativen Häufigkeiten (z.B. Renkonen-Index) oder einer Kombination der beiden (z.B. Wainstein-Index) berechnet werden.

Der Vergleich der Standorte anhand der Dominanzverhältnisse mit Hilfe der Renkonen'schen Zahl zeigt wenig klare Strukturen (Abb. 7a). Einzig die Standorte des Gebietes Buechenberg bilden ein einheitliches Gebietscluster. Andererseits gibt es aber auch keine ausgesprochene Ähnlichkeit unter den nord- beziehungsweise südexponierten Standorten.

Im Dendrogramm, welches anhand des Ähnlichkeitsindexes nach Wainstein erstellt wurde (Abb. 7b), bilden die beiden Gebiete Chilchberg und Buechenberg jeweils ein eigenes Cluster, jedoch wird der Riedberg aufgeteilt: Die südexponierten Standorte werden dem Chilchbergcluster angelagert, während die nordexponierten Standorte dem Buechenberg angelagert werden.

Die Korrespondenzanalyse (Detrended Correspondence Analysis, DCA, Ordination der Standorte anhand der Faunenzusammensetzung) liefert keine sehr deutlichen Hinweise auf eine Unterscheidung der Standorte nach den Expositionen oder nach den Gebieten (Abb. 8). So sind die Standorte des Buechenbergs auch hier in nächster Nähe zueinander zu finden. Auffällig ist die grosse Distanz zwischen den Standorten des Nord- beziehungsweise Südhanges des Riedbergs entlang der ersten Achse. Mit Ausnahme der Standorte am Chilchberg Nord und bedingt Buechenberg Süd liegen in der Ordination die jeweiligen beiden Standorte pro Hang näher beieinander als die beiden nur 10 Meter voneinander getrennten Standorte oben an der Krete. Eine eindeutige Zuweisung vor allem der zweiten Ordinationsachse zugrunde liegenden Faktoren ist aufgrund der Datenlage nicht möglich. Tendenziell dürfte die erste Achse eher von der Exposition beeinflusst sein, während die zweite Achse eher den Einfluss der unterschiedlichen Gebiete abbildet.

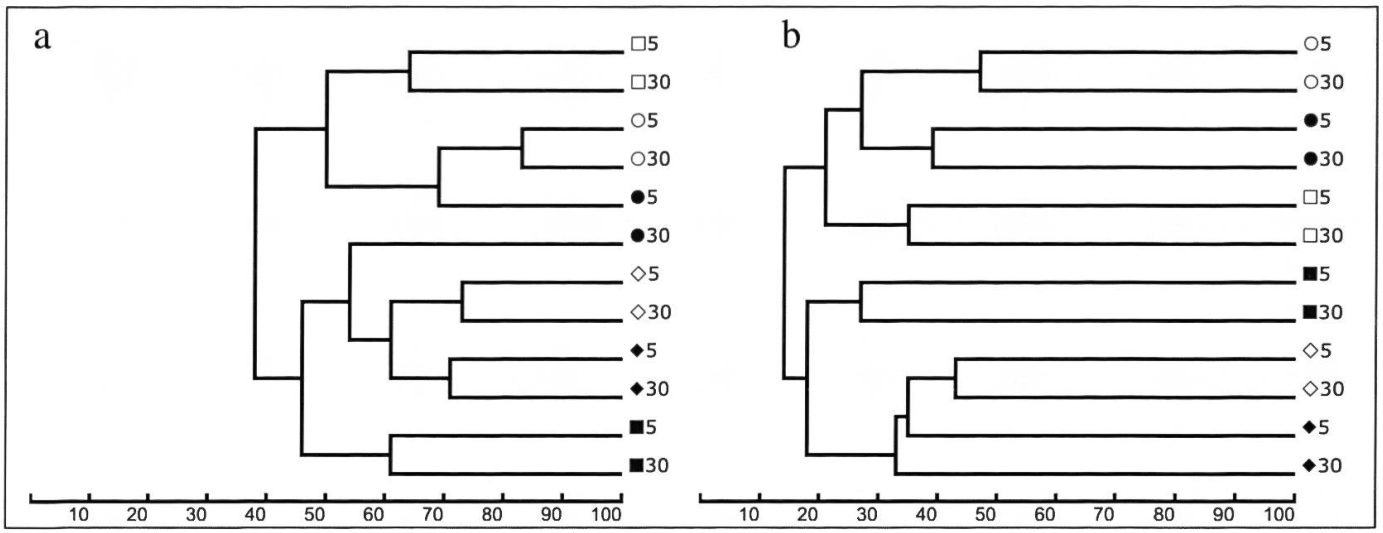

Abb. 7: Dendrogramme nach der UMPGA-Methode. a) Basis Renkonen-Index; b) Basis Wainstein-Index Ausgefüllte Symbole = Nordhänge, leere Symbole = Südhänge; Kreis = Chilchberg, Quadrat = Riedberg, Rhombus = Buechenberg; 5 = 5 m Abstand zur Krete, 30 = 30 m Abstand zur Krete.

Standortvergleiche anhand von einzelnen Arten und ihrem Auftreten

Viele Arten konnten in den jeweiligen Untersuchungsgebieten nur an den Süd- oder an den Nordhängen nachgewiesen werden. Die Mehrheit dieser Arten (45 von 85) war aber nur durch eine sehr kleine Individuenzahl vertreten. Eine verlässliche Aussage über die Präferenz von Nord- oder Südhang dieser Arten kann nicht gemacht werden. Daher wurden nur Arten in die Auswertung aufgenommen, die mit mehr als 6 Individuen nachgewiesen werden konnten. In Abb. 9 ist für jede Art der relative Anteil der Individuen in den nördlichen beziehungsweise südlichen Standorten im Gesamtfang aufgezeichnet. Bei 15 Arten wurden mehr als $^2/_3$ der Individuen am Südhang nachgewiesen, dasselbe galt für 8 Arten am Nordhang. Somit bevorzugten 57.5 % nord- beziehungsweise südexponierte Hänge.

Betrachtet man nur einzelne Bergkämme (Abb. 10), so sind deutliche Unterschiede festzustellen. Die am stärksten akzentuierte Krete auf dem Riedberg findet sich auch in den Grafiken wieder. 86.6 % der Arten bevorzugten hier den Nord- oder Südhang. Im Untersuchungsgebiet des Chilchbergs zeigten 63.3 % der Arten mit mehr als 6 Individuen eine klare Bevorzugung der Exposition Nord oder Süd und am Buechenberg waren es genau 50 %.

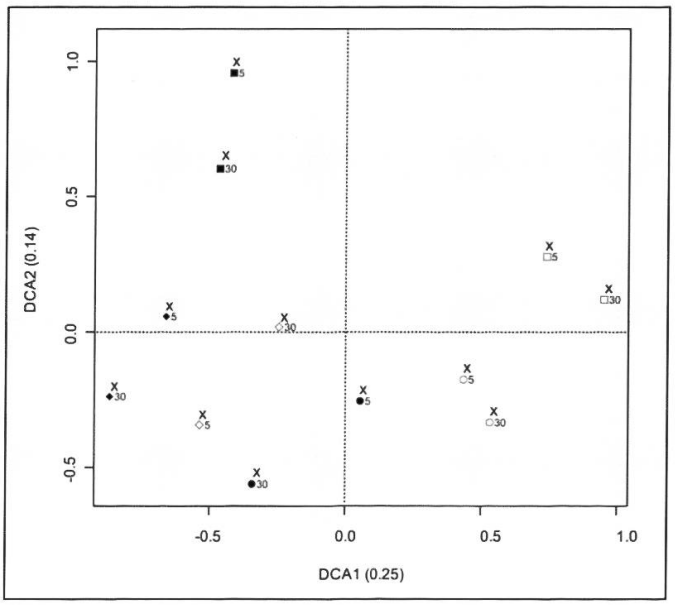

Abb. 8: DCA Ordination aller Standorte anhand der Spinnenfänge (ln(x+1) transformierte Abundanzen), Eigenwerte der Achsen in Klammer dargestellt. Ausgefüllte Symbole = Nordhänge, leere Symbole = Südhänge; Kreis = Chilchberg, Quadrat = Riedberg, Rhombus = Buechenberg; 5 = 5 m Abstand zur Krete, 30 = 30 m Abstand zur Krete.

Diskussion

Temperaturen

Temperaturen haben einen grossen Einfluss auf die Entwicklung aller Tiere, so auch der Spinnen (Kiss und Samu 2002, Schaefer 1987). Tiefere Temperaturen können die Entwicklung verzö-

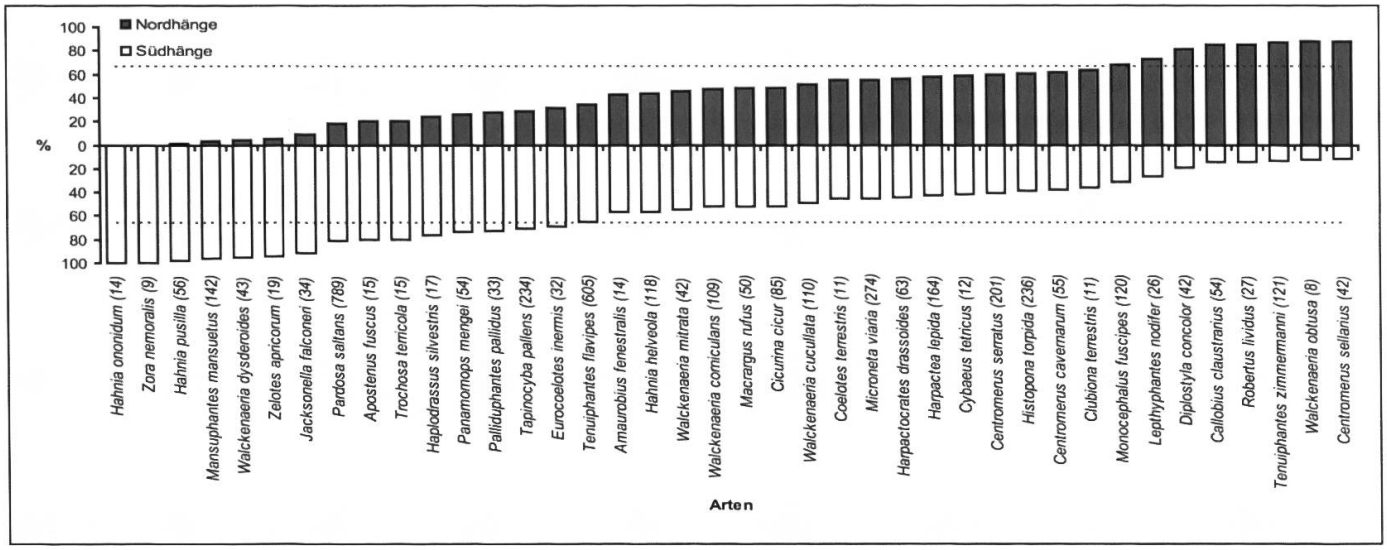

Abb. 9: Prozentualer Anteil der Individuen pro Art auf Süd- beziehungsweise Nordhängen (Individuenzahl in Klammer), punktierte Linie = $^2/_3$-Grenze.

gern und es ist bekannt, dass das zu unterschiedlich langen Entwicklungszyklen führen kann. So haben zum Beispiel *Parasteatoda lunata* und *Theridion varians* in Südfrankreich zwei Generationen pro Jahr (Juberthie 1954), während sie in Dänemark gar zwei Jahre für ihre Entwicklung brauchen (Toft 1978). Dass diese grossräumigen Unterschiede auch bei Temperaturunterschieden auf kleinstem Raum wirksam sind, ist vorläufig nur zu vermuten. Die separate Auswertung der Winterfänge dieser Untersuchung hat gezeigt, dass zumindest die Wolfspinnen (Lycosiden) an den sonnigen Südhängen bereits mitten im Winter aktiv sind (Käser et al. 2010). Die vorliegenden Ganzjahresdaten zeigen auch, dass an den Südhängen diese Arten (*Pardosa hortensis, P. saltans, Trochosa terricola*) mit wesentlich grösseren Individuenzahlen vorkommen (Anhang 1).

Bei vielen Untersuchungen zu Entwicklungszyklen in Abhängigkeit der Temperatur werden die Temperaturwerte von nahegelegenen Wetterstationen zugezogen (Schmalhofer 1999). Dies ist ein falscher Ansatz: Die Temperatur sollte dort gemessen werden, wo die Spinnen wirklich leben (Aitchison 1983). In der vorliegenden Arbeit wurden deshalb die Messungen in der obersten Streuschicht vorgenommen, um die mit Bodenfallen gewonnenen Fangdaten richtig interpretieren zu können. Die erhaltenen Werte liefern einige sehr interessante Ergebnisse. Während im Offenland die Amplituden im Verlauf der Tagestemperaturen vor allem im Sommer extrem sind (Bauchhenss 1990), sind sie in dieser Untersuchung (zumindest auf den Südhängen) im Winter viel ausgeprägter, wie das auch Aitchison (1984) in Manitoba, Kanada, zeigen konnte. Diese Aussage gilt natürlich nur für Waldbereiche, die eine direkte Sonneneinstrahlung zulassen: schneefrei, südexponiert und hoher Laubbaumanteil. Nordexponierte Hänge haben kaum direkte Sonneneinstrahlung und oft auch eine länger anhaltende Schneedecke. Speziell die Schneedecke wirkt für die auf der Bodenoberfläche lebenden Tiere isolierend und führt zu gleichmässigen Temperaturen über längere Zeiträume (Aitchison 1983). Eine vergleichbare Situation findet sich in Geröllhalden, wo in einer Tiefe von zirka 50 cm sehr gleichförmige klimatische Verhältnisse herrschen, während an der Oberfläche grosse Schwankungen feststellbar sind (Růžička und Zacharda 2010).

Die tageszeitlichen Unterschiede auf kleinstem Raum und in einer Jahreszeit, die für die Entwicklung vieler Organismen von besonderer Bedeutung ist, sind auch zu berücksichtigen, wenn über die Auswirkungen von «Global Climate Change» diskutiert wird. Es ist wohl weniger der Anstieg der Jahresmitteltemperatur, der einen Einfluss auf die Entwicklung der einzelnen Individuen einer Art hat, als vielmehr der

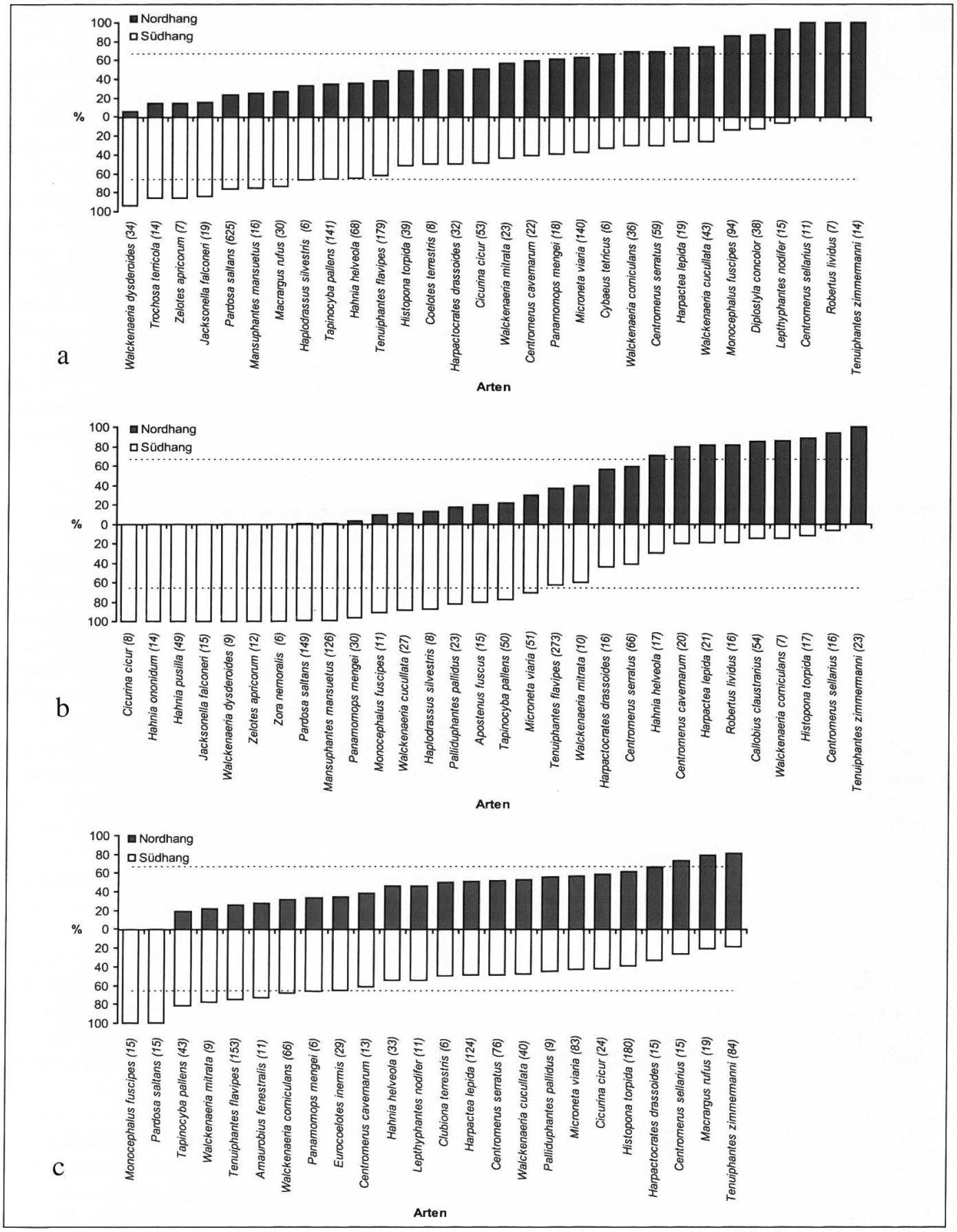

Abb. 10: Prozentualer Anteil der Individuen pro Art auf Süd- beziehungsweise Nordhängen (Individuenzahl in Klammer) pro Untersuchungsgebiet. Punktierte Linie = $^2/_3$-Grenze. a) Chilchberg, b) Riedberg, c) Buechenberg.

kleinräumige Einfluss, der sich aus dem Zusammenspiel von Exposition, Laubabdeckung, Schneedecke einerseits und grossräumigem Klima andererseits ergibt.

Häufigkeitsverteilung und Artenzahlen in Bodenfallenfängen

Bodenfallen nach Barber (1931) fangen Tiere nicht nach ihren tatsächlichen Häufigkeiten, sondern in Abhängigkeit ihrer Bewegungsaktivität (Blick 1999, Topping und Sunderland 1992). Da Spinnenmännchen im Allgemeinen auf der Suche nach Weibchen grössere Aktivitäten zeigen als die Weibchen, fallen sie oft auch häufiger in die Fallen. Zudem sind Unterschiede in der Erfassungshäufigkeit in Abhängigkeit der Lebensweise festzustellen: Netzbauende Arten werden deutlich weniger gefangen als frei jagende Arten (Ausnahme zum Teil: Baldachinspinnen). Vorausgesetzt die Methoden sind identisch und die untersuchten Lebensräume sind ähnlich, liefern Bodenfallenfänge vergleichbare Häufigkeitszahlen (Blick 1999). Die graphische Darstellung der Verteilung der relativen Fanghäufigkeiten auf den Nord- beziehungsweise Südhängen (Abb. 9 und 10) widerspiegelt somit weitgehend die natürliche Situation: Viele Arten kommen tatsächlich nur oder zumindest mit überwiegender Häufigkeit ($^2/_3$ der festgestellten Tiere) auf den Nord- oder Südhängen vor. Dies trifft für den Gesamtfang ebenso zu wie zum Teil sogar verstärkt für die einzelnen Gebiete. Naheliegend ist das auf dem Riedberg mit seiner ausgeprägten Krete und den doch sehr unterschiedlichen Lebensräumen südlich und nördlich der Krete: Nur 4 von 30 Arten sind mehr oder weniger gleichmässig über die Krete verteilt. Vergleichbare Untersuchungen sind keine bekannt. Die Ergebnisse von Hänggi (1993) und Hänggi und Baur (1998) weisen jedoch darauf hin, dass Spinnen sehr kleinflächig auf Unterschiede in der Vegetation – und damit der Mikrohabitate – reagieren.

Die festgestellten Artenzahlen (26–40 Arten pro Standort) entsprechen den Erwartungen für Bodenfallenfänge in Wäldern des schweizerischen Juras (Gloor 2007, Hänggi und Baur 1998). Etwas höher liegen die Artenzahlen üblicherweise in Offenlandstandorten (Luka 2004, Pozzi 1997).

Bodenfallen sind zur Erfassung der Spinnen weit verbreitet (Blick 1999). Die mit dieser Methode festgestellten Artenzahlen entsprechen aber keineswegs den Gesamtartenzahlen der untersuchten Lebensräume: Viele Arten, insbesondere netzbauender Spinnen, welche in den höheren Straten leben, werden nicht erfasst. Bodenfallen werden oft nur während der Vegetationsperiode (Hänggi 1987) oder im Rahmen von so genannten Minimalprogrammen mit noch stärker reduzierter Fangzeit aufgestellt (Duelli et al. 1990, Hänggi 2003), was dazu führen kann, dass winteraktive Arten nicht erfasst werden (Rieken 1999). In der vorliegenden Untersuchung wären 8 der 85 Arten (knapp 10 %) nicht erfasst worden, wenn die Fallen in den Perioden D–I (25. 10. 2007 bis 13. 3. 2008) nicht aufgestellt gewesen wären.

Faunistische Besonderheiten

Von den festgestellten 85 Arten wurden 61 Arten erstmals für den Kanton Solothurn gemeldet (72 %). 14 davon waren im Katalog von Maurer und Hänggi (1990) mit weniger als 5 Nachweisen für die Schweiz eingetragen. Für diesen grossen Anteil faunistischer Besonderheiten gibt es mehrere Gründe. Die oben genannten Faktoren verkürzter Fangzeitraum oder einseitige Fangmethoden führen dazu, dass einige Arten in den publizierten Listen stark untervertreten sind. Aber auch die stetige Weiterentwicklung der taxonomischen Forschung trägt dazu bei, dass Arten neu erkannt und von anderen ehemals häufigen Arten abgetrennt werden (*Pardosa saltans, Micrargus apertus, Pseudocaroritha thaleri*). Eine Art, *Mermessus trilobatus*, ist erst in den 1980-er Jahren aus Nordamerika in Europa eingewandert (Hänggi 1990) und war zur Zeit der Publikation des Kataloges (Maurer und Hänggi 1990) erst wenig nachgewiesen, kann aber heute bereits als verbreitet betrachtet werden.

Der hauptsächliche Grund für die hohe Zahl an Erstnachweisen für den Kanton Solothurn ist die Tatsache, dass bisher nur extrem wenige Untersuchungen vorliegen, welche in dieser Region die Spinnen mitberücksichtigt haben. Weitere Untersuchungen wären dringend erwünscht und zwar auf beiden Seiten des Juras.

Dank

Die Winterfänge dieses Projektes waren Teil der Masterarbeit der Zweitautorin, für deren Betreuung wir Prof. Dr. Bruno Baur, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz NLU der Universität Basel, danken möchten. Die Weiterführung als Ganzjahresfang wurde mit einer finanziellen Unterstützung durch den Lotteriefonds des Kantons Solothurn ermöglicht. Der Fachstelle Naturschutz des Kantons Solothurn (Amt für Raumplanung, Abteilung Natur und Landschaft) und dem Sachbearbeiter Rolf Glünkin danken wir für die Ausnahmebewilligung zur Sammeltätigkeit. Weiter danken wir dem Naturhistorischen Museum Basel für den Arbeitsplatz, Dr. Samuel Zschokke für die Hilfe bei der Programmierung und der Auswertung der Datalogger und Dr. Valentin Amrhein, Zoologisches Institut, Universität Basel, für die statistische Beratung. Für diverse Hilfestellungen danken wir Daniel Gloor und dem Kreisförster Martin Roth sowie vielen Kolleginnen und Kollegen für die Unterstützung bei der oft mühsamen und aufwändigen Feldarbeit. Für wertvolle inhaltliche Hinweise und Korrekturen danken wir den Schriftleitern und Jason Dunlop für die Hilfe bei der Übersetzung des abstracts.

Literatur

Aitchison, C.W. (1983): The ecology of spiders under snow. Proceedings of the ninth international Congress of Arachnology, Panama, Smithsonian Institution Press, Washington 15–18.

Aitchison, C.W. (1984): The phenology of winter-active spiders. Journal of Arachnology 12: 249–271.

Barber, H.S (1931): Traps for Cave-Inhabiting Insects. Journal of the Elisha Michtell Scientific Society 46: 259–266.

Bartels, M. (1931): Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Spinnenfauna. Revue Suisse de Zoologie 38: 1–30.

Bauchhenss, E. (1990): Mitteleuropäische Xerotherm-Standorte und ihre epigäische Spinnenfauna – eine autökologische Betrachtung. Abhandlung des Naturwissenschaftlichen Vereins Hamburg 31/32: 153–162.

Blick, T. (1999): Spinnentiere. In: Schlumprecht (Hrsg.) Handbuch landschaftsökologischer Leistungen – Empfehlungen zur aufwandsbezogenen Honorarermittlung. Nürnberg: Selbstverlag der VUBD – Vereinigung umweltwissenschaftlicher Berufsverbände Deutschlands e.V. (Hrsg.): 147–160.

Danner, E. (1992): Kommentar zur standortskundlichen Kartierung der Wälder im Kanton Solothurn, Forstkreis IX, Thierstein. Beratungsgemeinschaft für Umweltfragen (BGU) (Hrsg.), Zürich.

Duelli, P. M. Studer & E. Katz (1990): Minimalprogramme für die Erhebung und Aufbereitung zooökologischer Daten als Fachbeiträge zu Planungen am Beispiel ausgewählter Arthropodengruppen. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 32: 211–222.

Dumpert, K. & R. Platen (1985): Zur Biologie eines Buchenwaldbodens. 4. Die Spinnenfauna. Carolinea, Karlsruhe 42: 75–106.

Gloor, D. (2007): Einfluss einer Auslichtungsmassnahme auf die epigäische Spinnenfauna im Waldgebiet eines südexponierten Jurahanges (Meistelberg, BL, CH). Masterarbeit, Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz (NLU), Universität Basel.

Gloor, D., A. Hänggi & A. Bolzern (2008): Spinnentiere. In: Baur, B., Billen, W. & Burckhardt, D. (Hrsg.) Vielfalt zwischen den Gehegen: wildlebende Tiere und Pflanzen im Zoo Basel. Monographien der Entomologischen Gesellschaft Basel, Basel: 213–232.

Greenslade, P.J.M. (1964): Pitfall trapping as a method for studying populations of carabidae (Coleoptera). Journal of Animal Ecology 33: 301–310.

Hänggi, A. (1987): Die Spinnenfauna der Feuchtgebiete des Grossen Mooses, Kt. Bern – 1. Faunistische Daten. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 60: 181–198.

Hänggi, A. (1989): Erfolgskontrollen in Naturschutzgebieten – Gedanken zur Notwendigkeit der Erfolgskontrolle und Vorschlag einer Methode der Erfolgskontrolle anhand der Spinnenfauna. Natur und Landschaft 64: 143–146.

Hänggi, A. (1990): Beiträge zur Kenntnis der Spinnenfauna des Kt.Tessin III – Für die Schweiz neue und bemerkenswerte Spinnen (Arachnida: Araneae). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 63: 153–167.

Hänggi, A. (1993): Minimale Flächengrösse zur Erhaltung standorttypischer Spinnengemeinschaften – Ergebnisse eines Vorversuches. Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Neuchâtel 116: 105–112.

Hänggi, A. (2003): Spinnen in Wildenstein – mit Diskussion einiger häufig gebrauchter Methoden zur Charakterisierung von Standorten anhand von Faunenlisten. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel 7: 233–247.

Hänggi, A. & B. Baur (1998): The effect of forest edge on ground-living arthropods in a remnant of unfertilized calcareous grassland in the Swiss Jura mountains. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 71: 343–354.

Hänggi, A., E. Stöckli, & W. Nentwig (1995): Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen. Charakterisierung der Lebensräume der häufigsten Spinnenarten Mitteleuropas und der mit diesen vergesellschafteten Arten. Miscellanea Faunistica Helvetiae 4: 1–459.

Heimer, S. & W. Nentwig (1991): Spinnen Mitteleuropas. Parey. Berlin, Hamburg.

Hill, M.O. & H.G. Gauch (1980): Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. Vegetatio 42: 47–58.

Juberthie, C. (1954): Sur les cycles biologiques des araignées. Bulletin de la Société d'Histoire naturelle Toulouse 89: 299–318.

Käser, J. (2008): Kleinräumige Unterschiede in der Zusammensetzung der Spinnenfauna an Süd- und Nordhängen des Nunninger Juras – mit spezieller Beachtung der Winterfauna. Masterarbeit, Institut für Natur- Landschaft- und Umweltschutz (NLU), Universität Basel.

Käser, J., V. Amrhein & A. Hänggi (2010): Spinnen (Arachnida, Araneae) im Winter – kleinräumige Unterschiede als Folge tageszeitlicher Temperaturschwankungen. Arachnologische Mitteilungen 39: 5–21.

Kiss, B. & F. Samu (2002): Comparison of autumn and winter development of two Wolf Spider species (*Pardosa*, Lycosidae, Araneae) having different life history patterns. The Journal of Arachnology 30: 409–415.

Krebs, C.J. (1989): Ecological methodology. Harper & Row, New York.

Leyer, I. & K. Wesche (2007): Multivariate Statistik in der Ökologie. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.

Luka, H. (2004): Ökologische Bewertung von Landschaftselementen mit Arthropoden. Opuscula biogeographica basileensia 4: 1–253.

Magurran, A.E. (1988): Ecological diversity and its measurements. Croom Helm, London.

Maurer, R. & A. Hänggi (1990): Katalog der schweizerischen Spinnen. Documenta Faunistica Helvetiae 12: 1–412.

Mühlenberg, M. (1989): Freilandökologie. Quelle & Meyer (UTB), Heidelberg, Wiesbaden.

Müller, F. & E. Schenkel (1895): Verzeichnis der Spinnen von Basel und Umgegend. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft Basel 10: 691–824 (+ 2 Tafeln).

Nährig, D. & K.H. Harms (2003): Rote Listen und Checklisten der Spinnentiere (Arachnida) Baden-Württembergs. Naturschutz-Praxis Artenschutz 7: 1–199.

Nentwig, W., A. Hänggi, C. Kropf & T. Blick (2003): Central European spiders. An internet identification key. Internet: http://www.araneae.unibe.ch.

Oksanen, J., R. Kindt, P. Legendre, B. O'Hara, G.L. Simpson, M.H.H Stevens & H. Wagner (2008): Vegan: Community Ecology Package. URL http://cran.r-project.org/.

Pfiffner, L., H. Luka & T. Blick (1996a): Erfolgskontrolle von ökologischen Ausgleichsmassnahmen anhand der Nutzarthropodenfauna, mit Schwerpunkt Laufkäfer und Spinnen. Schlussbericht 1993–95. Forschungsinstitut für Biologischen Landbau FIBL.

Pfiffner, L., H. Luka, B. Heitz & T. Blick (1996b): Bewertung von unterschiedlichen Standorten anhand der epigäischen Arthropodenfauna (Laufkäfer und Spinnen) in den Langen Erlen. Forschungsinstitut für Biologischen Landbau FIBL, Bericht zum MGU-Projekt «Biologische Erfolgskontrolle in den Langen Erlen», Universität Basel.

Platnick, N.I. (2010): The world spider catalog. Version 11.0. American Museum of Natural History. Internet: http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html.

Pozzi, S. (1997): Spinnenfänge aus Magerwiesen der Kantone Genf und Waadt (Schweiz) – Unkommentierte Artenlisten. Arachnologische Mitteilungen 14: 51–76.

Pozzi, S., Y. Gonseth & A. Hänggi (1998): Evaluation de l'entretien des prairies sèches du plateau occidental suisse par le biais de leurs peuplements arachnologique (Arachnida: Araneae). Revue Suisse de Zoologie 105(3): 465–485.

R Development Core Team (2008): R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria. Internet: http://www.R-project.org.

Riecken, U. (1999): Effects of short-term sampling on ecological characterization of epigeic spider communities and their habitats for site assessment studies. Journal of Arachnology 27: 189–195.

Roberts, M.J. (1985): The Spider of Great Britain and Ireland, Vol. 1: Atypidae to Theridiosomatidae. Harley Books. Colchester, England.

Roberts, M.J. (1987): The Spider of Great Britain and Ireland, Vol. 2: Linyphiidae. Harley Books. Colchester, England.

Růžička, V. & M. Zacharda (2010): Variation and diversity of spider assemblages along a thermal gradient in scree slopes and adjacent cliffs. Polish journal of ecology 58: 361–369.

Russell-Smith, T. (2005): Handling and sorting pitfall-trap catches. Newsletter of the British Arachnological Society 105: 5–6.

Schaefer, M. (1987): Life cycles and diapause. In: Nentwig, W. (Hrsg.): Ecophysiology of spiders. Springer, Berlin: 331–347.

Schenkel, E. (1918): Neue Fundorte einheimischer Spinnen. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft Basel 29: 69–104.

Schenkel, E. (1923): Beitrag zur Spinnenkunde. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft Basel 34: 78–127.

Schenkel, E. (1936): Kleine Beiträge zur Spinnenkunde. Revue Suisse de Zoologie 43: 307–333.

Schmalhofer, V.A. (1999): Thermal tolerances and preferences of the crap Spiders *Misumenops asperatus* and *Misumenoides formosipes* (Araneae, Thomisidae). The Journal of Arachnology 27: 470–480.

Thaler, K. (1995): Oekologische Untersuchungen im Unterengadin D 11. Spinnen (Araneida) mit Anhang über Weberknechte (Opiliones). Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark 12 (15): 471–538.

Toft, S. (1978): The life-history of Achaearanea lunata (Cl.) in Denmark, with a note on Theridion varians Hahn (Araneae: Theridiidae). Bulletin of the British Arachnological Society 4: 197–203.

Töpfer-Hofmann, G., D. Cordes & O. von Helversen (2000): Cryptic species and behavioural isolation in the *Pardosa lugubris* group (Araneae, Lycosidae), with description of two new species. Bulletin of the British Arachnological Society 11: 257–274.

Topping C.J. & K.D. Sunderland (1992): Limitations to the use of pitfall traps in ecological-studies exemplified by a study of spiders in a field of winter-wheat. Journal of Applied Ecology 29: 485–491.

Tretzel, E. (1952): Zur Ökologie der Spinnen (Araneae). Autökologie der Arten im Raum von Erlangen – Sitzungsbericht der physikalisch-medizinischen Sozietät zu Erlangen 75: 36–131.

Uetz, G.W. & J.D. Unzicker (1976): Pitfall trapping in ecological studies of wandering spiders. Journal of Arachnology 3: 101–111.

Wiehle, H. (1956): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae), X. Linyphiidae – Baldachinspinnen. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Wiehle, H. (1960): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae), XI. Micryphantidae – Zwergspinnen, V. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Dr. Ambros Hänggi
Naturhistorisches Museum Basel
Augustinergasse 2
CH-4001 Basel
ambros.haenggi@bs.ch

MSc Julia Käser
Naturhistorisches Museum Basel
Augustinergasse 2
CH-4001 Basel

Anhang: Artenliste mit Angabe der Individuenzahlen pro Standort und Hinweisen auf die Gefährdungssituation. Standortcodierungen vgl. Tab. 1. m/f = Anzahl Männchen/Weibchen, Total = Gesamtindividuenzahl; BW = Rote Liste Status in Baden-Württemberg (3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, D = Daten defizitär); AW = Artwert nach Pozzi et al. (1998); SO = Erstnachweis im Kanton Solothurn (+).

	Chilchberg				Riedberg				Buechenberg								
Arten	●5	●30	○5	○30	■5	■30	□5	□30	◆5	◆30	◇5	◇30	**m/f**	**Total**	**BW**	**AW**	**SO**
Segestriiddae																	
Segestria senoculata (Linnaeus, 1758)				1									1/0	1		9	+
Dysderidae																	
Dysdera erythrina (Walckenaer, 1802)	1	1			1								3/0	3		4	+
Harpactea hombergi (Scopoli, 1763)				1									1/0	1		6	
Harpactea lepida (C.L. Koch, 1838)	2	12	5		6	11	4		46	17	43	18	110/54	164		3	
Harpactocrates drassoides (Simon, 1882)	8	8	7	9	3	6	6	1	10		4	1	41/22	63		9	+
Theridiidae																	
Crustulina guttata (Wider, 1834)							2	1					3/0	3		12	+
Pholcomma gibbum (Westring, 1851)					1							1	2/0	2		9	
Robertus lividus (Blackwall, 1836)	2	5			7	6	3		2	1	1		23/4	27		1	
Theonoe minutissima (O. P.-Cambridge, 1879)					1	1	1	1	1				5/0	5	D	20	+
Linyphiidae																	
Agyneta ramosa Jackson, 1912										1			1/0	1	D	18	+
Asthenargus helveticus Schenkel, 1936					1	2		1					2/2	4	D	16	+
Caracladus leberti (Roewer, 1942)		2					1						3/0	3		30	
Centromerita bicolor (Blackwall, 1833)				1									1/0	1		2	+
Centromerus cavernarum (L. Koch, 1872)	6	7	5	4	7	9	1	3	4	1	1	7	39/16	55	D	20	+
Centromerus dilutus (O. P.-Cambridge, 1875)				1				1					2/0	2		12	+
Centromerus leruthi Fage, 1933	1												1/0	1	D	25	+
Centromerus sellarius (Simon, 1884)	2	9			4	11		1	11		2	2	39/3	42		15	+
Centromerus serratus (O. P.-Cambridge, 1875)	10	31	8	10	6	33	11	16	12	27	26	11	137/64	201		9	+
Diplocephalus latifrons (O. P.-Cambridge, 1863)		1	1										1/1	2		3	
Diplostyla concolor (Wider, 1834)	20	13	3	2			1			1	2		32/10	42		1	+
Formiphantes lephthyphantiformis (Strand, 1907)	1											2	3/0	3		16	+
Gonatium rubellum (Blackwall, 1841)		1					1		1				3/0	3		8	
Jacksonella falconeri (Jackson, 1908)	1	2	4	12			6	9					34/0	34		12	+
Lepthyphantes nodifer Simon, 1884	7	7		1						5	5	1	22/4	26		8	
Linyphia hortensis Sundevall, 1830	1				1			1				1	3/1	4		8	+
Linyphia triangularis (Clerck, 1757)					1								0/1	1		4	+
Macrargus rufus (Wider, 1834)	3	5		22		1			8	7	3	1	41/9	50		6	
Mansuphantes mansuetus (Thorell, 1875)	4		6	6		1	35	90					114/28	142		12	
Maso sundevalli (Westring, 1851)										1			1/0	1		4	
Mermessus trilobatus (Emerton, 1882)			1										0/1	1		3	+
Micrargus apertus (O. P.-Cambridge, 1871)										1			1/0	1	D	16	+
Microneta viaria (Blackwall, 1841)	57	31	38	14	8	7	9	27	25	22	23	13	186/88	274		2	

	Chilchberg				Riedberg				Buechenberg								
Arten	●5	●30	○5	○30	■5	■30	□5	□30	◆5	◆30	◇5	◇30	**m/f**	**Total**	**BW**	**AW**	**SO**
Monocephalus fuscipes (Blackwall, 1836)	34	47	9	4		1		10			7	8	111/9	120		4	+
Nusoncus nasutus Schenkel, 1925						1							1/0	1		16	+
Palliduphantes pallidus (O. P.-Cambridge, 1871)			1		2	2	13	6	2	3	2	2	23/10	33		2	
Panamomops mengei Simon, 1926	4	7		7	1		11	18	1	1	2	2	40/14	54	D	20	+
Pseudocarorita thaleri (Saaristo, 1971)												1	1/0	1	D	15	+
Saaristoa abnormis (Blackwall, 1841)				1		1	1					1	4/0	4		6	+
Saaristoa firma (O. P.-Cambridge, 1905)		1				3		1					4/1	5	D	16	+
Saloca diceros (O. P.-Cambridge, 1871)						1					2		3/0	3		8	
Tapinocyba pallens (O. P.-Cambridge, 1872)	27	22	50	42	4	7	22	17	8		10	25	209/25	234		6	+
Tapinopa longidens (Wider, 1834)		1											1/0	1		6	+
Tenuiphantes cristatus (Menge, 1866)		1											1/0	1		4	
Tenuiphantes flavipes (Blackwall, 1854)	42	26	52	59	50	51	97	75	14	25	63	51	248/357	605		3	+
Tenuiphantes tenebricola (Wider, 1834)		1				1			1				3/0	3		1	+
Tenuiphantes tenuis (Blackwall, 1852)										2			0/2	2		1	+
Tenuiphantes zimmermanni (Bertkau, 1890)	3	11			12	11			31	37	16		63/58	121		9	
Theonina cornix (Simon, 1881)								1					1/0	1	3	15	+
Trichoncus affinis Kulczynski, 1894	1			2									3/0	3	V	20	+
Walckenaeria acuminata Blackwall, 1833		1											1/0	1		4	
Walckenaeria atrotibialis (O. P.-Cambridge, 1878)		2											2/0	2		6	+
Walckenaeria corniculans (O. P.-Cambridge, 1875)	10	15	3	8	2	4		1	12	9	21	24	55/54	109		6	
Walckenaeria cucullata (C.L. Koch, 1836)	10	22	4	7		3	5	19	8	13	11	8	90/20	110		9	+
Walckenaeria dysderoides (Wider, 1834)	1	1	12	20			1	8					41/2	43		6	+
Walckenaeria mitrata (Menge, 1868)	12	1	8	2		4	2	4	2		6	1	36/6	42		12	+
Walckenaeria obtusa Blackwall, 1836	1	2	1		1				3				5/3	8		6	+
Lycosidae																	
Pardosa hortensis (Thorell, 1872)				2									0/2	2		1	+
Pardosa saltans Töpfer-Hofmann, 2000	128	19	207	271	1		88	60			14	1	528/261	789		2	+
Trochosa terricola Thorell, 1856	2		2	10					1				12/3	15		2	+
Zoridae																	
Zora nemoralis (Blackwall, 1861)			1	2			3	3					9/0	9		6	+
Zora spinimana (Sundevall, 1833)			1										1/0	1		2	+
Agelenidae																	
Histopona torpida (C.L. Koch, 1837)	9	10	10	10	1	14	1	1	58	52	39	31	187/49	236		2	+
Malthonica silvestris (L. Koch, 1872)	1												0/1	1		3	
Cybaeidae																	
Cybaeus tetricus (C.L. Koch, 1839)	1	3	2				2		2	1	1		12/0	12		8	+
Hahniidae																	
Hahnia candida Simon, 1875								1					0/1	1	3	25	+
Hahnia helveola Simon, 1875	14	10	21	23	9	3	4	1	11	4	8	10	82/36	118		15	+

	Chilchberg				Riedberg				Buechenberg								
Arten	●5	●30	○5	○30	■5	■30	□5	□30	◆5	◆30	◇5	◇30	m/f	Total	BW	AW	SO
Hahnia ononidum Simon, 1875							12	2					12/2	14		15	
Hahnia pusilla C.L. Koch, 1841	1			2			6	43				4	52/4	56		4	+
Dictynidae																	
Cicurina cicur (Fabricius, 1793)	15	12	7	19			4	4	6	8	4	6	66/19	85		2	+
Amaurobiidae																	
Amaurobius fenestralis (Ström, 1768)	1	1				1			3		5	3	12/2	14		4	
Callobius claustrarius (Hahn, 1833)					5	41	8						53/1	54		12	+
Coelotes terrestris (Wider, 1834)	3	1	2	2					1	1		1	11/0	11		2	+
Eurocoelotes inermis (L. Koch, 1855)			1	2					7	3	14	5	29/3	32		6	+
Liocranidae																	
Apostenus fuscus Westring, 1851					2	1	2	10					10/5	15		9	
Clubionidae																	
Clubiona comta C.L. Koch, 1839					1								1/0	1		6	+
Clubiona terrestris Westring, 1851	1	2				1		1		3	3		5/6	11		4	+
Gnaphosidae																	
Drassodes lapidosus (Walckenaer, 1802)						1	1						1/1	2		4	+
Gnaphosa bicolor (Hahn, 1833)								1					0/1	1	V	6	
Haplodrassus silvestris (Blackwall, 1833)	2		1	3	1		6	1		1		2	7/10	17		16	+
Micaria pulicaria (Sundevall, 1831)								1					0/1	1		2	+
Zelotes apricorum (L. Koch, 1876)	1		5	1			7	5					13/6	19		6	+
Philodromidae																	
Philodromus collinus C.L. Koch, 1835									1				1/0	1		9	+
Thomisidae																	
Xysticus lanio C.L. Koch, 1835			2										2/0	2		9	+
Salitcidae																	
Ballus chalybeius (Walckenaer, 1802)			1	1									2/0	2		6	+
Neon reticulatus (Blackwall, 1853)											1		1/0	1		8	
Total Anzahl Individuen	**450**	**354**	**481**	**584**	**139**	**240**	**377**	**446**	**292**	**247**	**339**	**244**	**2910/ 1283**	**4193**			
Total Anzahl Arten	**40**	**39**	**33**	**36**	**27**	**31**	**34**	**37**	**29**	**26**	**29**	**30**		**85**			**61**