

Spinnen (Araneae) in Wildenstein - mit Diskussion einiger häufig gebrauchter Methoden zur Charakterisierung von Standorten anhand von Faunenlisten

Autor(en): **Hänggi, Ambros**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **7 (2003)**

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-676805>

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.

Spinnen (Araneae) in Wildenstein – mit Diskussion einiger häufig gebrauchter Methoden zur Charakterisierung von Standorten anhand von Faunenlisten

AMBROS HÄNGGI

Zusammenfassung: Spinnen wurden mit Bodenfallen im Sommer und Herbst 2001 (15. 5. bis 26. 7. und 1. 11. bis 22. 11.) an sechs Standorten des Naturschutzgebiets Wildenstein gesammelt. Dabei konnten 69 Arten aus 14 Familien mit 1198 Individuen erfasst werden. Sowohl die Arten- wie auch die Individuenzahl ist überraschend gering. Keine einzige Art ist faunistisch gesehen von besonderer Bedeutung. Einige quantitative, die Standorte charakterisierende Kenngrößen werden präsentiert und deren unterschiedliche Aussagekraft diskutiert. Die Häufigkeitsverteilung einiger Arten über den Jahresverlauf (Phänologie) wird dargestellt und zu der Fangmethode in Bezug gesetzt. Die Artenzusammensetzung der einzelnen Standorte wird anhand verschiedener quantitativer Methoden verglichen, wobei die Aussagekraft und die Grenzen der verschiedenen Methoden diskutiert werden. Die Ergebnisse von qualitativen Netz- und Klopfschirmfängen werden kurz vorgestellt. Keine der 17 so gefangenen Arten wurde in den Bodenfallenfängen registriert.

Abstract: Spiders were collected by means of pitfall traps at six stations of the nature reserve Wildenstein during summer and autumn 2001 (May 15th to July 26th and November 1st to 22nd). 1198 individuals representing 69 species of 14 families were identified. The number of species as well as the number of individuals are surprisingly small. Not a single species is of special faunistic interest. Some quantitative characteristics of the stations are presented and their informative value is discussed. The phenology of some species is presented and discussed according to the collecting method. Species compositions of the stations are presented by means of quantitative methods and are discussed. The results of some qualitative captures with sweep net and beating trays are presented. None of these 17 species were recorded by the collections with pitfall traps.

Einleitung

Spinnen besiedeln nahezu alle terrestrischen Lebensräume in grosser Artenzahl. Weltweit sind über 36 000 Arten bekannt, in der Schweiz sind aktuell 933 Arten publiziert (Blick et al. 2002). Spinnen werden regelmässig zur Charakterisierung und ökologischen Beurteilung von Lebensräumen zugezogen und für die Ableitung von Pflegemassnahmen im Naturschutzbereich verwendet (Blick 1999, Blick et al. 2000, Hänggi und Baur 1998, Lörtscher et al. 1994, Moretti et al. 2002, Pozzi et al. 1998, Pozzi und Borcard 2001). Einige Gründe dafür sind:

– Die Artenzahl ist hoch.

- Geeignete Erfassungsmethoden sind bekannt (Blick 1999).
- Für die Bestimmung gibt es geeignete Hilfsmittel (Nentwig et al. 2002).
- Alle terrestrischen Lebensräume werden mit hoher Artenzahl besiedelt: von ca. 20 Arten in Intensivkulturen bis deutlich über 100 Arten in mosaikartigen Trockenstandorten.
- Der Anteil an stenöken Arten, also Arten, die nur unter ganz bestimmten Bedingungen vorkommen, ist relativ gross. Gerade solche sind besonders aussagekräftig.
- Spinnen sind im Allgemeinen nicht direkt von anderen Tier- und Pflanzenarten abhängig (wie z. B. viele Schmetterlinge, die in der Lar-

valentwicklung auf ganz bestimmte Pflanzenarten angewiesen sind). Das Vorkommen einer bestimmten Spinnenart ist also vorwiegend von strukturellen und äusseren Bedingungen abhängig.

Die Artenzusammensetzung der Spinnen ist somit für jeden Lebensraumtyp sehr spezifisch. Im Wald sind andere Arten zu erwarten als im Freiland, aber auch innerhalb der Wälder oder des Freilandes sind deutlich unterschiedliche Artengemeinschaften festzustellen.

Mit Bodenfallen wurde die Spinnenfauna von sechs Standorten untersucht. Dabei sollten die folgenden Fragen bearbeitet werden:

- Welche Arten können auf der Bodenoberfläche festgestellt werden?
- Gibt es Besonderheiten, die einen speziellen Schutz verdienen?
- Können charakteristische Artenzusammensetzungen für die Standorte festgestellt werden und wie unterscheiden sie sich?

Im Naturschutzgebiet Wildenstein ist der Lebensraum mit den alten Eichen (Eichenhain) von besonderem Interesse. Leider war es aus methodischen und zeitlichen Gründen nicht möglich, die Spinnenfauna auf den sehr alten Bäumen umfassend zu untersuchen. Einige wenige Klopfproben und Netzfänge vermitteln aber, was hier zu erwarten wäre. Die Frage stellte sich aber, ob auch die Fauna unter den Bäumen durch diesen alten Bestand geprägt ist?

Weil die Leserschaft der «Mitteilungen» aus Personen verschiedenster Ausbildungsrichtungen besteht, werden einige der gebräuchlichsten Methoden zur faunistischen Charakterisierung von Standorten vorgestellt und anhand konkreter Beispiele diskutiert.

Methoden

Für die Untersuchung der auf der Bodenoberfläche lebenden (epigäischen) Fauna werden bevorzugt so genannte Barberfallen eingesetzt (Mühlenberg 1989). Es handelt sich dabei um ebenerdig eingegrabene Behälter (Becher oder Gläser), in welche die Tiere fallen, wenn sie sich auf der Bodenoberfläche fortbewegen. Meist enthalten die Fallen eine Fang- und Konservierungsflüs-

sigkeit. Für die vorliegende Untersuchung wurde folgende Anordnung gewählt: Fallentyp: Becherfallen, 7 cm Durchmesser, 7 cm tief, Weichplastik, weiss. Fangflüssigkeit Aethylenglycol. Leerung wöchentlich. Die Fallen waren in zwei Perioden im Einsatz: im Sommer vom 15. 5. 2001 bis 26. 7. 2001 und im Herbst vom 1. 11. 2001 bis 22. 11. 2001. Pro Standort kamen jeweils vier Fallen zum Einsatz. Es handelt sich damit nicht um einen Ganzjahresfang, was einen Einfluss auf die Artenzahl hat.

Barberfallen erfassen lediglich die bewegungsaktiven Arten. Sessile Arten wie zum Beispiel viele netzbauende Arten werden mit dieser Technik nur sehr beschränkt gefangen. Zudem ist zu beachten, dass mit dieser Methode nicht echte Häufigkeiten erfasst werden, sondern lediglich so genannte Aktivitätsabundanzen, also Häufigkeiten, die mehr von der Aktivität der Tiere abhängen als von der Anzahl der pro Fläche vorhandenen Individuen.

Die Fallenfänge sollten für die Untersuchung verschiedener Tiergruppen dienen. Vorgesehen waren Spinnen, Laufkäfer und Hundertfüsser, als Beifänge auch Schnecken, Wanzen und Zikaden. Die Auswahl der Standorte geschah durch G. Schmid, H. Luka, A. Hänggi und M. Plattner am 11. 5. 2001. Die Fallen wurden durch M. Plattner gesetzt und betreut. Die Grobtriage (Aufteilung in Arachnida, Myriapoda, Isopoda, Coleoptera, Heteroptera, Mollusca, Rest) des Materials besorgte G. Schmid.

Es existiert eine grosse Anzahl von Methoden, um Standorte ökologisch anhand von Tiergruppen zu charakterisieren. Allein für die Bestimmung der Diversität gibt es eine Reihe unterschiedlicher Berechnungsmethoden, denn Diversität beinhaltet nicht nur die Anzahl Arten. Mit dem Begriff Diversität soll auch etwas über die Zusammensetzung der Arten, also ihre relativen Häufigkeiten, ausgesagt werden. Ein einfaches Beispiel veranschaulicht dies: Man stelle sich zwei Wäldchen vor mit je 100 Bäumen. Im einen Wäldchen hat es 96 Fichten und je eine Buche, Eiche, Esche und Föhre. Im anderen stehen die gleichen 5 Baumarten, aber mit je 20 Individuen, gleichmässig über die Fläche verteilt. Im ersten Fall werden wir von einem Fichtenforst sprechen, während im zweiten Fall der

Eindruck eines Mischwaldes vorherrscht – und dies, obwohl beide Standorte die gleichen 5 Arten aufweisen.

In der Literatur existieren verschiedene Masse, die versuchen, diese Kombination von Artenzahl und Individuenverteilung zu messen. Das Diversitätsmass H' (nach Shannon – Wiener) stellt eine Möglichkeit dar (Mühlenberg 1989). Die zugrunde liegende Formel lautet:

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$$

wobei

H' = Index der Artendiversität

S = Anzahl der Arten

p_i = Individuenanteil der Art i am Gesamtfang (relative Häufigkeit innerhalb des Fanges)

\ln = natürlicher Logarithmus

Eine andere, bildhafte Möglichkeit bietet die Darstellung in Form von Dominanzlinien: Die Arten werden entlang der x -Achse in der Reihenfolge der festgestellten relativen Häufigkeit (y -Achse) aufgetragen. Die Neigung der so entstandenen Linie gibt einen optischen Eindruck über die Gleichmässigkeit der Individuenverteilung auf die verschiedenen Arten: Je flacher die Kurve, desto ausgeglichener die Verteilung. Grundsätzlich gilt, dass eine flache (gleichmässige Verteilung) und lange (viele Arten) Kurve eher einen natürlichen Lebensraum darstellt, während eine sehr steile und kurze Kurve typisch ist für stark gestörte Lebensräume (Intensivwiesen oder Äcker).

Auch für den Vergleich von Faunen verschiedener Standorte gibt es eine grosse Menge Indikatoren und Darstellungsformen (Mühlenberg 1989, Krebs 1989). Bei den Vergleichsindikatoren sind zwei Gruppen zu unterscheiden: Indikatoren, die lediglich Präsenz/Absenz-Daten berücksichtigen (vollständige Identität der beiden Wäldchen mit den je fünf genau gleichen Arten im oben aufgeführten Beispiel), und Indikatoren, die die Häufigkeit der einzelnen Arten mitberücksichtigen (Nadelwald oder Mischwald im zitierten Beispiel). Bei der Darstellungsform ist zu unterscheiden zwischen Tabellendarstellung und weiterarbeitenden Methoden, zum Beispiel Ordination entlang zweier Achsen oder Clusteranalyse, welche in einem Dendrogramm

eine stammbauartige «Verwandtschaft» zwischen den Standorten aufzeigt. Im Kapitel über die Laufkäfer wird eine Darstellung in Form einer Ordination gezeigt (Luka und Pfiffner 2003 in diesem Band). In der vorliegenden Arbeit soll die Variante Dendrogramm aufgezeigt werden.

Für den hier behandelten Vergleich werden folgende zwei Vergleichsindikatoren verwendet:

– «Index of similarity» nach Sørensen, auch bekannt unter dem Namen Sørensen-Quotient: Dieser Indikator berücksichtigt lediglich, ob eine Art nur in einem oder in beiden Vergleichsgebieten vorhanden ist (Präsenz/Absenz-Daten). Er berechnet sich nach der Formel

$$QS = 2G/(SA + SB)$$

wobei

G = Zahl der in beiden Gebieten gemeinsam vorkommenden Arten, SA/SB Zahl der Arten in Gebiet A bzw. B.

– «Verwandtschaftswert» nach Renkonen, auch bekannt als «Renkonen's Coefficient» oder «Percentage Overlap»: Häufige Arten werden stärker gewichtet als weniger häufige Arten. Oftmals spricht man auch von Dominanzidentität. Die Häufigkeit wird als prozentualer Anteil der Art am Gesamtfang des untersuchten Standortes in die Berechnung einbezogen. Der «Verwandtschaftswert» (Re_{AB}) berechnet sich nach der Formel:

$$Re_{AB} = \sum_{i=1}^G \min P_{AB}$$

wobei

G = Zahl der in beiden Gebieten gemeinsam vorkommenden Arten (für alle anderen ist der Beitrag gleich 0)

$\min P_{AB}$ = kleinerer Wert der relativen Häufigkeit innerhalb der Proben A und B pro Art

Bei beiden Berechnungsarten variieren die Ergebnisse von 0 bis 1. Die Ergebnisse können tabellenförmig dargestellt werden (hohe Werte entsprechen hoher Übereinstimmung) oder werden nach einer Cluster-Analyse als Ähnlichkeitsdendrogramme graphisch dargestellt. Es ist zu beachten, dass bei all diesen computergestützten weiterführenden Analysen, bei denen es im Prinzip darum geht, Muster in der Verteilung der Grunddaten zu erkennen und vereinfacht

darzustellen, der Informationsgehalt abnimmt. Bei kleinen Datensätzen, wie sie in der vorliegenden Untersuchung mit sechs relativ artenarmen Standorten vorliegen, sind solche Auswertungen kaum notwendig, während es bei grösseren Untersuchungen mit mehreren Dutzend Standorten und einigen hundert Arten ohne solche Methoden kaum mehr möglich ist, den Überblick zu behalten.

Untersuchte Standorte

Im Folgenden werden nur die genaue Lokalisierung der Fangstandorte sowie die Hauptvegetationstypen angegeben. Details zu den Untersuchungsräumen sind dem Kapitel Pflanzensoziologie (H. R. Hofer) zu entnehmen.

Untersucht wurden folgende Standorte (Anhang 1): Eichenhain (Magerwiese, ehemals Witwald), Waldrand (Übergang Magerwiese-Mischwald), Mischwald (Lungenkraut-Buchenwald mit Rottannen), Magerwiese (Wegböschung), Nasswiese (Spierstaudenflur – extensiv genutzte Wiese), Auenwald (Ahorn-Eschenwald, künstlich).

Resultate

Gesamtfang und Kommentar zu einzelnen Artengruppen und Arten

Gesamthaft wurden 1198 adulte Spinnen (657 ♂♂, 541 ♀♀) verteilt auf 69 Arten gefangen. Eine Artenliste mit Individuenzahlen pro Standort befindet sich im Anhang 2. Diese Ausbeute ist gemessen an der verwendeten Methodik und der Auswahl der untersuchten Habitattypen eher gering, ohne dass dafür spezielle Gründe angegeben werden könnten. Alle folgenden Ausführungen sind unter dem Vorbehalt dieser geringen Arten- und Individuenzahlen zu verstehen.

Die 69 festgestellten Spinnenarten verteilen sich sehr unterschiedlich auf 14 verschiedene Familien (Tab. 1). Keine einzige der Arten ist faunistisch als besonders interessant einzustufen. Wie bei Bodenfallenfängen üblich, sind die

Familie	Artenzahl	Individuenzahl
Linyphiidae – Zwerg- und Baldachinspinnen	31	253
Lycosidae – Wolfspinnen	12	342
Thomisidae – Krabbenspinnen	5	37
Agelenidae – Trichterspinnen	3	46
Gnaphosidae – Plattbauchspinnen	3	6
Hahniidae – Bodenspinnen	3	5
Theridiidae – Kugelspinnen	3	21
Salticidae – Springspinnen	2	3
Tetragnathidae – Streckerspinnen	2	470
Amaurobiidae – Finsterspinnen	1	5
Clubionidae – Sackspinnen	1	1
Dictynidae – Kräuselspinnen	1	2
Dysderidae – Sechsaugenspinnen	1	6
Liocranidae – Feldspinnen	1	1
Summe	69	1198

Tab. 1: Arten- und Individuenzahlen pro Familie aufgrund von Bodenfallenfängen.

Linyphiidae (45%) und die Lycosidae (17%) die artenreichsten Familien.

Zwerg- und Baldachinspinnen (Linyphiidae) sind vorwiegend kleine bis sehr kleine Spinnen, die mehrheitlich Baldachinnetze bauen, an deren Unterseite sie sich aufhalten. Die Netze können zum Teil sehr klein sein (bis 1 cm Durchmesser). Viele Vertreter dieser Familie leben auch in höheren Straten auf Sträuchern und Bäumen. Die Art *Eperigone trilobata* ist in den 80iger Jahren aus Amerika eingewandert. Sie breitet sich in allen offenen, nicht allzu nassen Lebensräumen in ganz Mitteleuropa aus und wird inzwischen in praktisch jeder grösseren Aufsammlung von Spinnen aus Freilandfängen festgestellt. Wie die Art nach Europa gelangt ist, ist ebenso wenig bekannt wie die Antwort auf die Frage, ob sie hier andere Arten verdrängt.

Die Wolfspinnen (Lycosidae) bauen keine Netze und leben fast ausschliesslich als Jäger und Lauerer auf dem Boden. Die mittelgrossen Spinnen (5 – 15 mm) sind als Jäger äusserst aktiv. Zudem sind vor allem während der Paarungszeit die Männchen auf der Suche nach Weibchen ausgesprochen bewegungsaktiv. Dies begründet die hohe Zahl der gefangenen Individuen. Wolfspinnen sind bekannt für ihr hochentwickeltes Balzverhalten, das optische Reize (Winken mit den Tastern, Tanzen) ebenso beinhaltet wie akustische und taktile Reize (Klopfen auf den Untergrund). Besonders interessant in diesem Zusammenhang ist die Tatsache, dass in jüngerer Zeit einige Arten dieser Familie nur aufgrund dieser Verhaltensweisen erkannt und von anderen Arten abgetrennt werden konnten. Als Beispiel sei die sehr häufige Art *Pardosa saltans* erwähnt, die erst kürzlich von der in Mitteleuropa ebenso häufigen Art *Pardosa lugubris* abgetrennt wurde. Alle älteren Funde von *Pardosa saltans* wurden unter der Art *Pardosa lugubris* zusammengefasst.

Die übrigen Familien treten nur in geringerer Artenzahl auf (Tab. 1), was aber nicht unbedingt mit effektiv kleineren Artenzahlen der Familien zu tun hat, sondern mit der Tatsache, dass die verwendete Fangmethode (Bodenfallen) nicht das ganze Spektrum der betreffenden Familien erfasst. So leben die meisten Vertreter der Familien Krabbenspinnen (Thomisidae), Springspinnen (Salticidae) und Kugelspinnen (Theridiidae) in höheren Straten auf Blüten, in Sträuchern und auf Bäumen. Die Trichterspinnen (Agelenidae) treten mit geringer Artenzahl auf, weil sie mit wenigen Ausnahmen als netzbauende Arten kaum je aktiv auf der Bodenoberfläche anzutreffen sind. Zu den Agelenidae ist anzufügen, dass die beiden Arten *Cicurina cicur* (Kräuselspinnen – Dictynidae) und *Coelotes inermis* (Finsterspinnen – Amaurobiidae) bis vor kurzem

ebenfalls in dieser Familie geführt wurden. Die Plattbauchspinnen (Gnaphosidae) sind halbsessil: Tagsüber verbergen sie sich mehrheitlich in Wohnespinsten unter Steinen und nur nachts suchen sie die Umgebung nach Beutetieren ab.

Eine besondere Erwähnung verdient die Familie der Streckerspinnen (Tetragnathidae). Die Mehrheit der Arten dieser Familie baut vorzugsweise in Gewässernähe Radnetze. Die Spinnen halten sich auch tagsüber in langgestreckter Haltung in der Nabe des Netzes auf. Die Vertreter der Gattung *Pachygnatha* hingegen bauen keine Netze und leben auf der Bodenoberfläche. *Pachygnatha degeeri*, hier mit 469 Individuen die mit Abstand häufigste Art, ist eine typische Art der Wiesen, Äcker und Ruderalstandorte.

Diversität

(Artenvielfalt und -zusammensetzung)

Die Diversität einer Organismengruppe innerhalb eines Lebensraumes wird am einfachsten durch die Artenzahl ausgedrückt. Diese ist selbstverständlich immer abhängig vom zugrundeliegenden Sammelaufwand, beziehungsweise von der zugehörigen Individuenzahl. Die Individuenzahlen, Artenzahlen und Diversitätswerte für die einzelnen Standorte sind in Tab. 2 zusammengefasst. Abb. 1 stellt die Artenzahl in Abhängigkeit der Individuenzahl graphisch dar. Artenzahlen, Individuenzahlen und Diversitätswerte der einzelnen Standorte unterscheiden sich deutlich.

In Abb. 2 sind die Dominanzlinien der sechs untersuchten Standorte dargestellt, zusammen mit der jeweils berechneten Diversität H' . Der Eichenhain weist zwar eine hohe Artenzahl auf, wird aber von einer einzelnen, eudominanten Art *Pachygnatha degeeri* sehr stark geprägt (79% relative Häufigkeit). Der Diversitätswert H' ist

Standort	Eichenhain	Waldrand	Mischwald	Magerwiese	Nasswiese	Auenwald	Total
Individuenzahl	557	88	130	180	159	84	1198
Artenzahl	32	17	17	21	29	11	69
Diversität H'	1.16	2.19	1.80	2.06	2.18	1.65	

Tab. 2: Individuenzahl, Artenzahl und Diversität H' der Spinnen der sechs untersuchten Standorte aufgrund von Bodenfallenfängen.

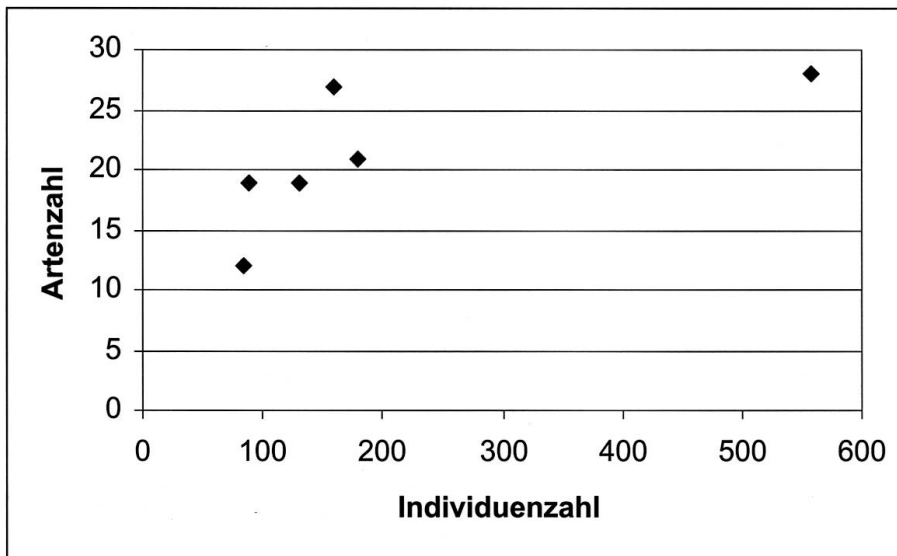


Abb. 1: Graphische Darstellung der Artenzahl in Abhängigkeit der Individuenzahl der Spinnen der sechs untersuchten Standorte aufgrund von Bodenfallenfängen.

daher trotz der hohen Artenzahl relativ klein. Demgegenüber weist der Waldrandstandort eine kleine Artenzahl auf, die Kurve jedoch ist eher flach und der Diversitätswert H' damit deutlich höher. Wie stark der Diversitätswert H' von diesem Zusammenspiel von einzelnen eudominanten Arten einerseits und der Anzahl der Arten andererseits beeinflusst wird, zeigt sich am Beispiel des Bachufers: Die dominanteste Art *Centromerus sylvaticus* weist auch eine hohe relative Häufigkeit von 47% auf, aber es gibt noch eine zweite dominante Art (knapp 15%). Dies führt dazu, dass wir einen höheren Diversitätswert erhalten, denn die Artenzahl ist ähnlich hoch wie beim Waldstandort. Auf der anderen Seite haben wir den Standort Auenwald, der eine relativ flache Dominanzlinie zeigt, aber dabei eine sehr kleine Artenzahl aufweist. Hier wirkt sich diese stark auf den Diversitätswert aus, welcher daher ähnlich klein wird wie beim artenreichen, aber sehr einseitigen Standort Eichenhain.

Phänologie – Entwicklung der Arten im Jahresverlauf

Die Fallen waren nur vom 15. Mai bis zum 26. Juli und dann wieder vom 1. November bis zum 22. November in Betrieb. Da es sich nicht um Ganzjahresfänge handelt, sind Aussagen zur Phänologie der Arten nur bedingt möglich. Wenn wir die Individuenverteilung des Gesamt-

fanges betrachten (Abb. 3), so können wir im Frühling eine deutlich erhöhte Aktivität speziell der Männchen, aber auch der Weibchen, feststellen. Viele Arten sind frühlingsreif und paaren sich in dieser Zeit, was zu einer erhöhten Aktivität führt. Nach einer deutlichen Abnahme der Aktivitätsdichten im Frühsommer, folgt ein erneuter leichter Anstieg. Dieser ist einerseits bedingt durch andere Arten, welche nur in den Sommermonaten reif sind, andererseits aber auch durch die Aktivität von Weibchen im Rahmen ihrer Brutfürsorge. Im Spätsommer geht dann die Aktivität der adulten Spinnen auf der Bodenoberfläche stark zurück. Erst im Herbst bis Spätherbst ist eine erneute Zunahme der Aktivitätsdichte festzustellen, welche auf die Paarungszeit der herbst- und winteraktiven Arten zurückzuführen ist.

Die erhöhte Frühlingsaktivität ist vor allem auf die Wolfspinnen zurückzuführen, deren Männchen auf der Suche nach Weibchen in dieser Jahreszeit eine erhöhte Aktivität zeigen. Das Beispiel von *Pardosa saltans* (Abb. 4) zeigt diese Entwicklung der Aktivitätsdichte im Jahresverlauf. Wie die meisten Wolfspinnen überwintert *Pardosa saltans* subadult (Jugendstadium vor der Reifehäutung). Mit der ersten Frühjahrswärme vollziehen Männchen wie Weibchen die Adulthäutung. Für die Paarung suchen die Männchen die Weibchen und zeigen daher eine zusätzlich erhöhte Aktivität. Das Paarungsverhalten ist komplex und umfasst artspezifische

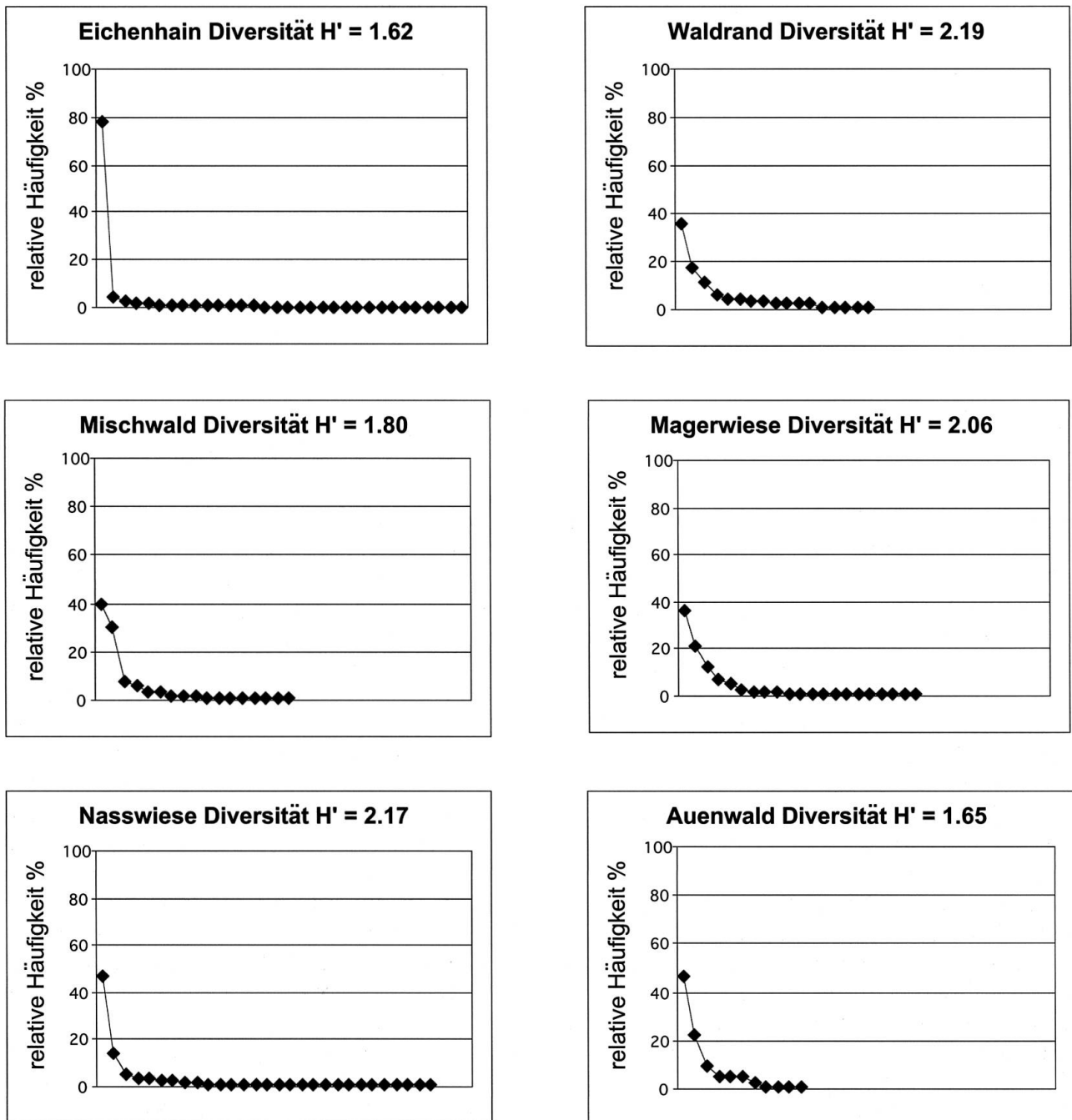


Abb. 2: Dominanzlinien der Spinnen an den sechs Standorten. Anordnung der Arten entlang der x-Achse gemäss den festgestellten relativen Häufigkeiten innerhalb des jeweiligen Standortes.

Tanz- und Winkmuster (Taster). Nach der Begattung sterben die Männchen meist bald. Die Weibchen jedoch leben weiter, produzieren Eier, die sie nach der Ablage in Kokons mit sich herumtragen und so für optimale Thermoregulation und gegen Verluste durch Feinde sorgen. Dies wiederum erklärt die etwas erhöhte Aktivität im

Sommer. Bei einigen Wolfspinnenarten kommt es vor, dass auch noch ein zweites Gelege später im Sommer produziert wird. Im Allgemeinen sterben jedoch auch die Weibchen nach der ersten Aufzucht im späten Sommer. Die Hauptaktivitätszeit bei Bodenfallenfängen dieser Art liegt also speziell für die Männchen in einem sehr

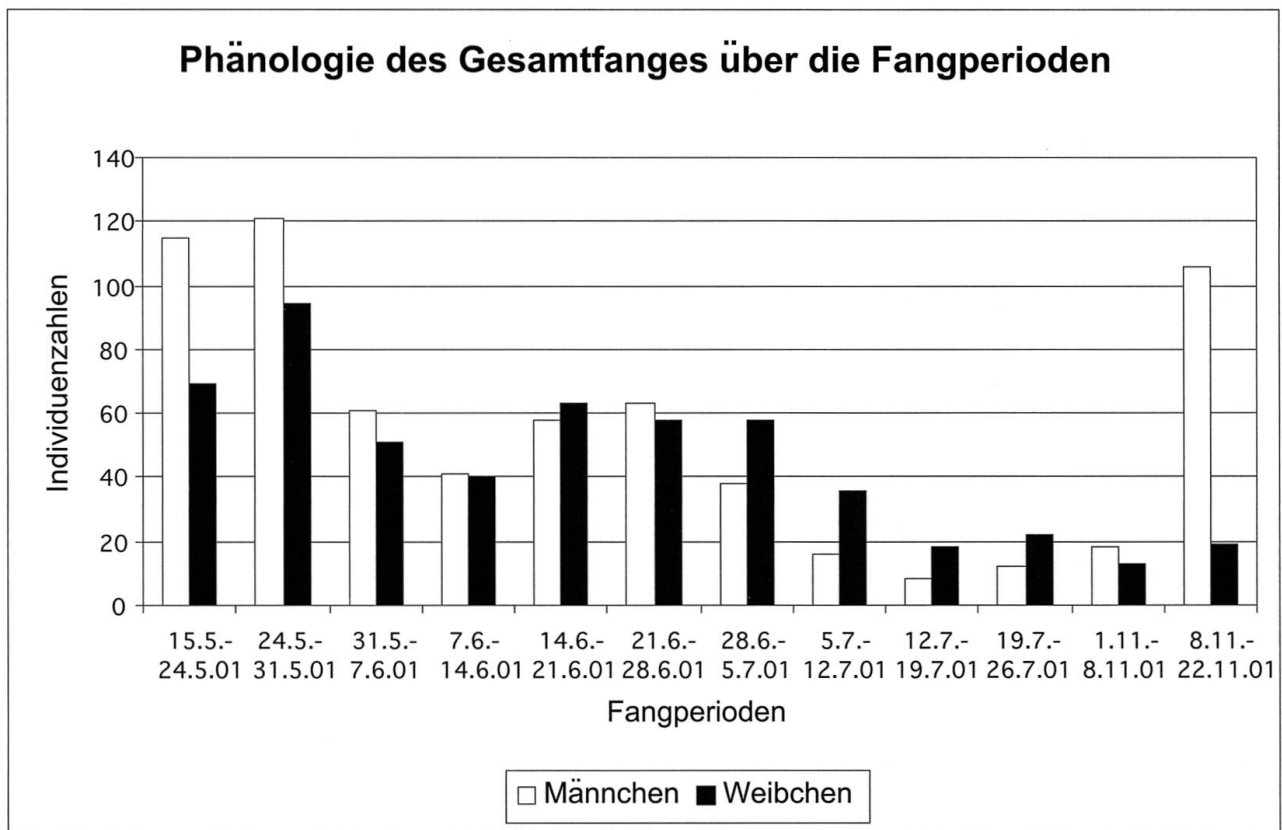


Abb. 3: Gesamtphänologie über alle Arten und Standorte nach Geschlechtern getrennt.

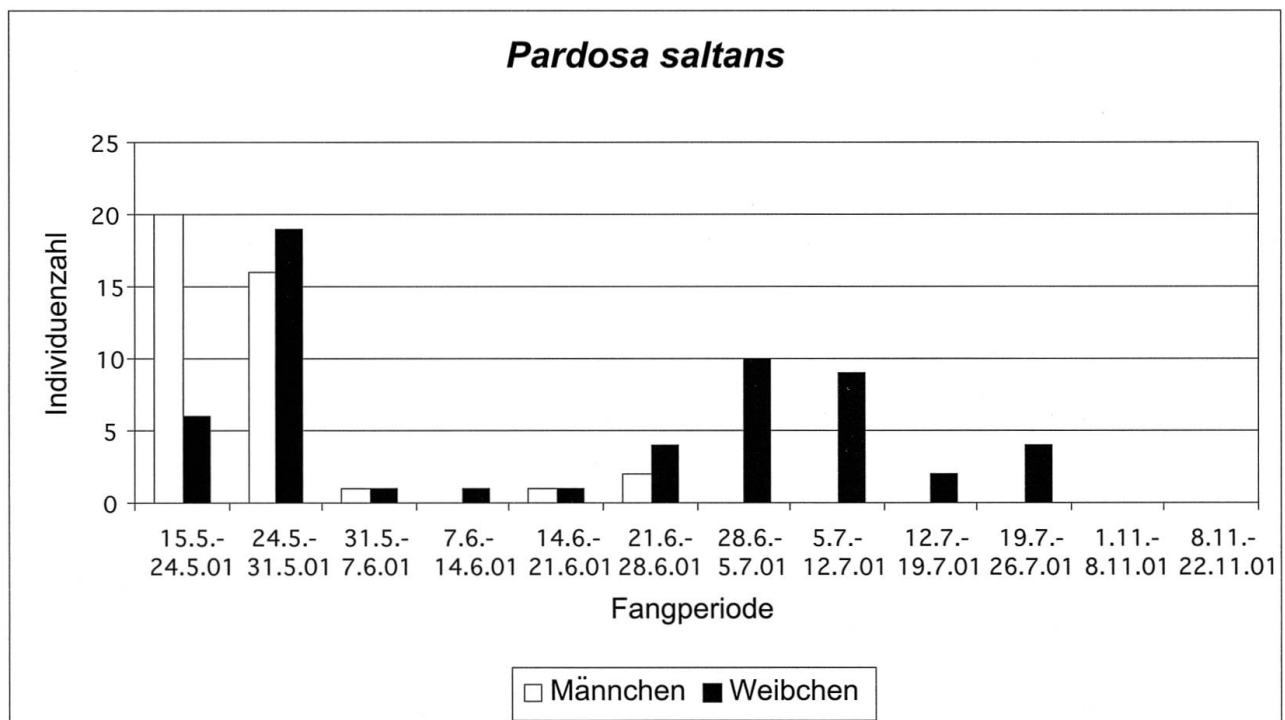


Abb. 4: Individuenzahl pro Fangperiode der Wolfspinne *Pardosa saltans*.

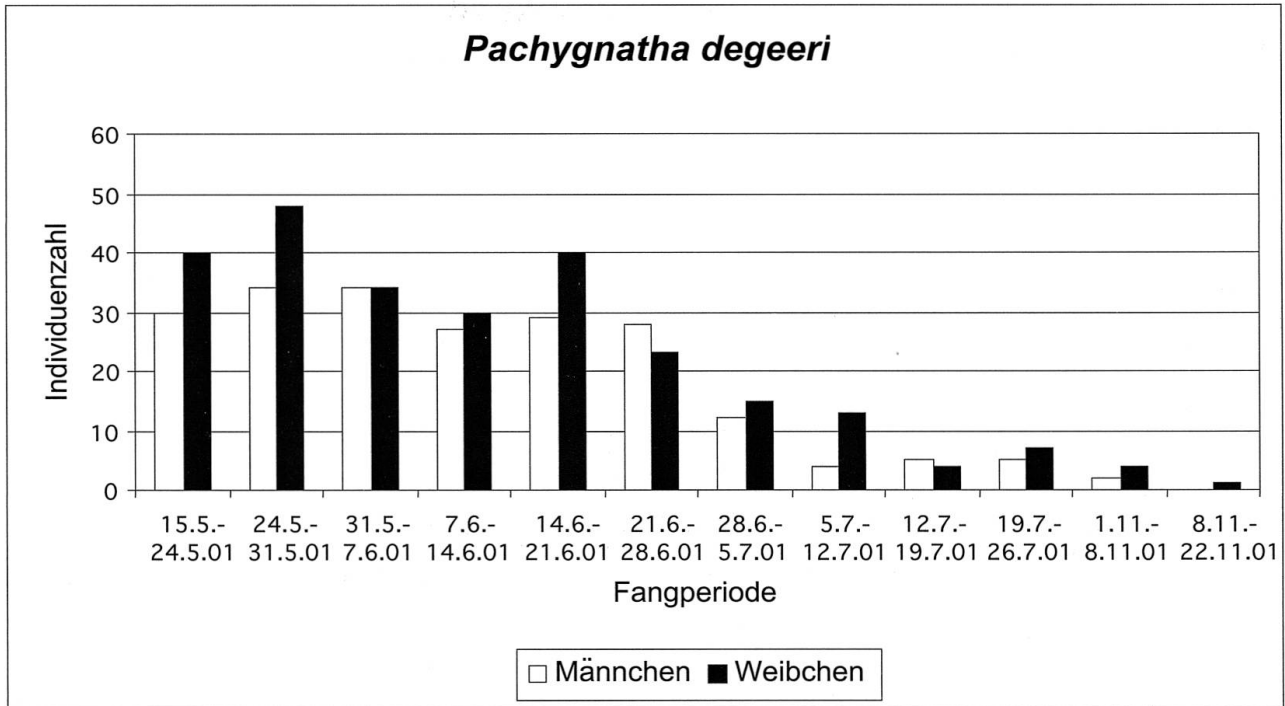


Abb. 5: Individuenzahl pro Fangperiode der Streckerspinne *Pachygnatha degeeri*.

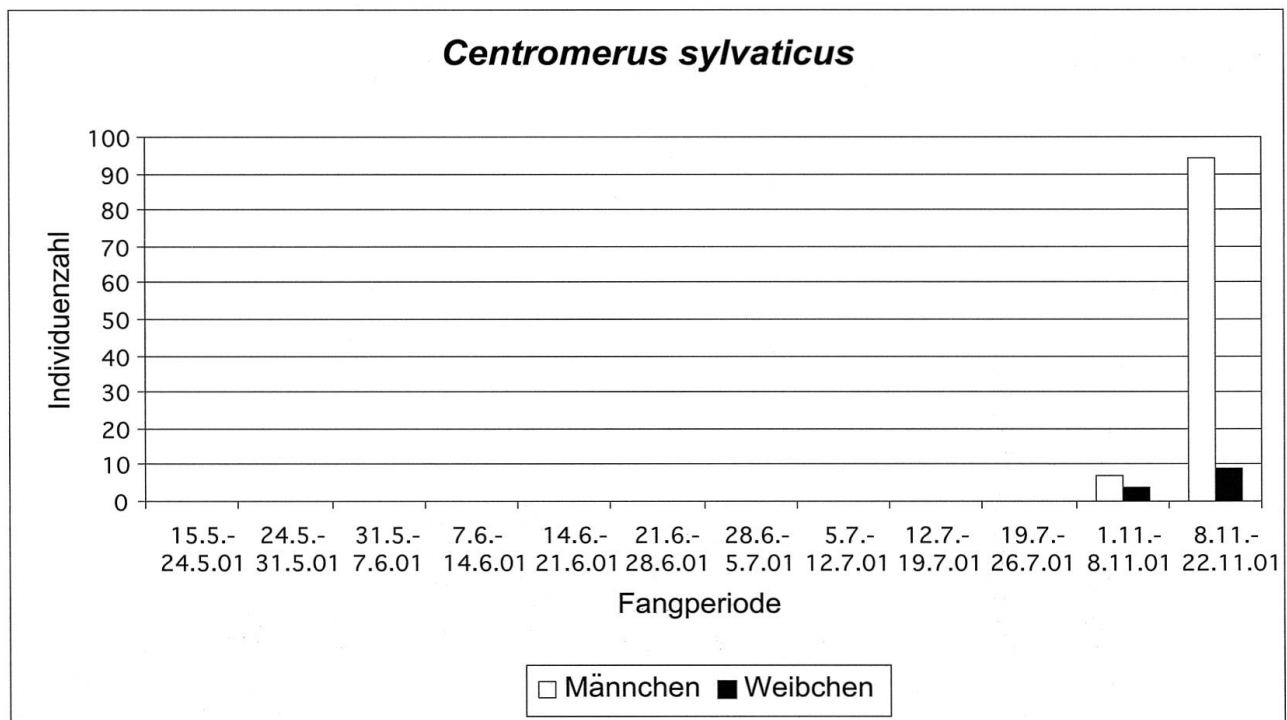


Abb. 6: Individuenzahl pro Fangperiode der Baldachinspinne *Centromerus sylvaticus*.

schmalen Zeitraum im Frühling/Frühsummer. Man spricht von einem stenochron fröhsummerreifen Typ.

Eine etwas andere Verteilung der Aktivitätszeit der adulten Tiere zeigt die Streckerspinnenart *Pachygnatha degeeri* (Abb. 5). Sie gehört zu

den eurychron sommerreifen Arten, welche mehr oder weniger im ganzen Sommerhalbjahr adult zu finden sind. Aus anderen Untersuchungen (Alderweireldt und De Keer 1990) ist bekannt, dass adulte Tiere dieser Art auch in den Wintermonaten gefangen werden. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass einerseits die Adulttiere auch nach der Paarung noch länger zu leben scheinen, auch wenn keine intensive Brutpflege dokumentiert ist. Andererseits ist aber auch die Paarungszeit nicht so eng synchronisiert. Zudem ist die Entwicklungszeit der Jungtiere, ebenso wie das Eistadium, sehr kurz, so dass im (Spät-)Herbst schon wieder adulte Tiere auftauchen. Diese Art wäre also auch bei zeitlich deutlich kürzeren Fangperioden festzustellen.

Das dritte Beispiel (Abb. 6) zeigt eine Art, deren Reifezeit wiederum kurz ist, im Gegensatz zu *Pardosa saltans* aber im Winterhalbjahr. Die ersten adulten Tiere der Baldachinspinne *Centromerus sylvaticus* werden meist erst Ende Ok-

tober in den Fallen festgestellt. In der vorliegenden Untersuchung trat die Art lediglich in den beiden letzten Fangperioden auf. Dabei ist die sehr hohe Individuenzahl der Männchen zu beachten. Aus anderen Untersuchungen (Hänggi 1982) ist bekannt, dass adulte Tiere in allen Wintermonaten vorkommen und offensichtlich zum Teil auch unter geschlossenen Schneedecken aktiv sind. Die Hauptaktivität der Männchen liegt jedoch im Monat November.

Vergleich der Artenzusammensetzungen

Die untersuchten Standorte unterscheiden sich nicht nur in den Arten- und Individuenzahlen (Tab. 1), sondern auch in der Artenzusammensetzung. Basierend auf den Vergleichsindices «Index of similarity» nach Sørensen und «Verwandtschaftswert» nach Renkonen sind die Ähnlichkeiten zwischen den untersuchten

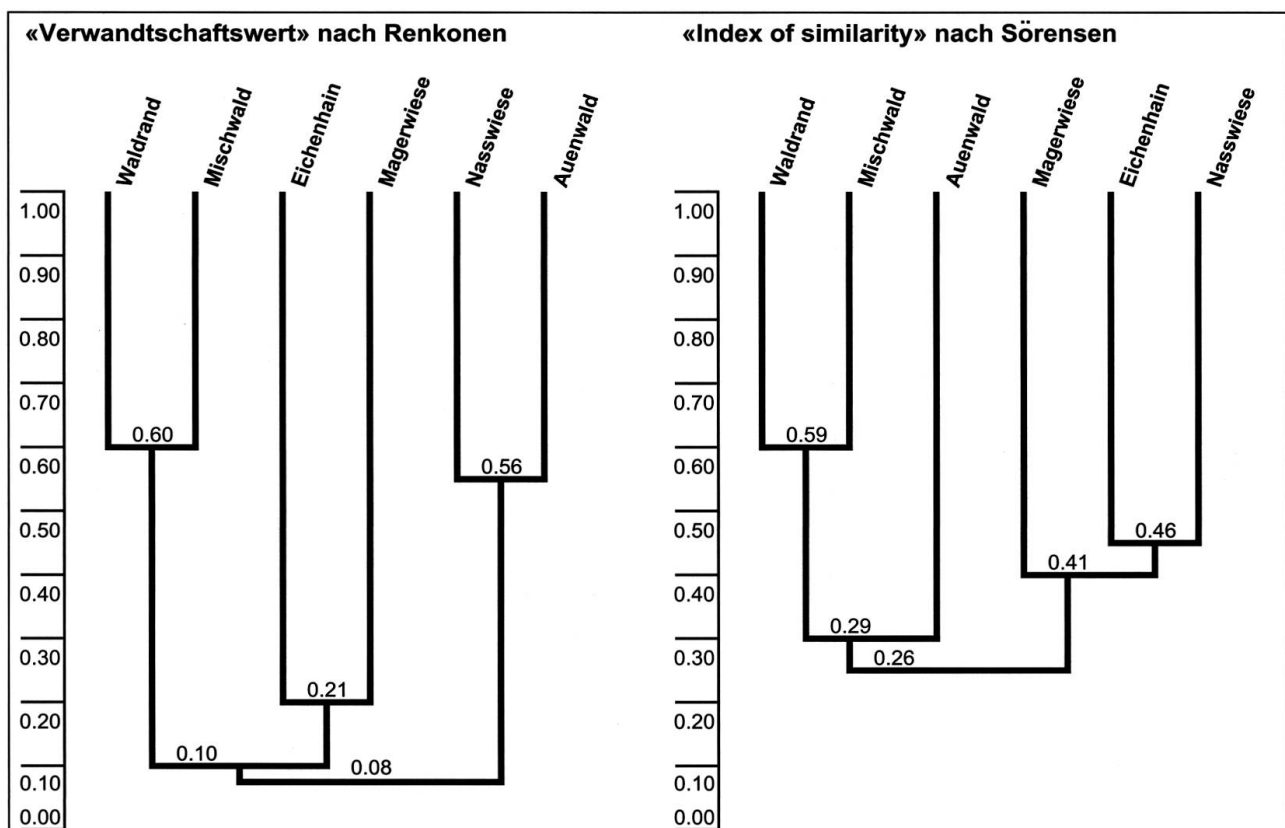


Abb. 7: Ähnlichkeiten der Spinnengemeinschaften der sechs Untersuchungsstandorte. Basis: Gesamte Daten. Vergleichsindices «Verwandtschaftswert» (Einbezug von Häufigkeiten) und «Index of similarity» (reine Präsenz/Absenz-Daten). Dendrogrammerstellung mit UPGMA-Cluster-Analyse.

QS \ Re _{AB}	Eichenhain	Waldrand	Mischwald	Magerwiese	Nasswiese	Auenwald
Eichenhain		0.18	0.04	0.21	0.13	0.04
Waldrand	0.39		0.60	0.16	0.11	0.08
Mischwald	0.26	0.56		0.03	0.07	0.04
Magerwiese	0.48	0.33	0.11		0.11	0.06
Nasswiese	0.49	0.47	0.33	0.34		0.56
Auenwald	0.11	0.25	0.33	0.07	0.23	

Tab. 3: Paarweiser Ähnlichkeitsvergleich mit «Index of similarity» nach Sørensen (QS, grau unterlegt) und «Verwandtschaftswert» nach Renkonen (Re_{AB}, oben rechts).

Standorten in Tab. 3 tabellarisch und in Abb. 7 graphisch zusammengefasst. Die Ähnlichkeiten zwischen den einzelnen Standortpaaren sind sehr unterschiedlich. Einerseits gruppieren die Waldstandorte zusammen, andererseits scheint der Einfluss der Feuchtigkeit die Gruppierung zu beeinflussen.

Ein Vergleich der berechneten Werte in Tab. 3 zeigt, dass bei Berücksichtigung der Häufigkeiten («Verwandtschaftswert») nur gerade die Standortpaare «Waldrand» / «Mischwald» und «Nasswiese» / «Auenwald» eine relativ grosse Ähnlichkeit zeigen (Re_{AB} = 0.60 bzw. 0.56). Während das erste Paar auch bei den Präsenz/

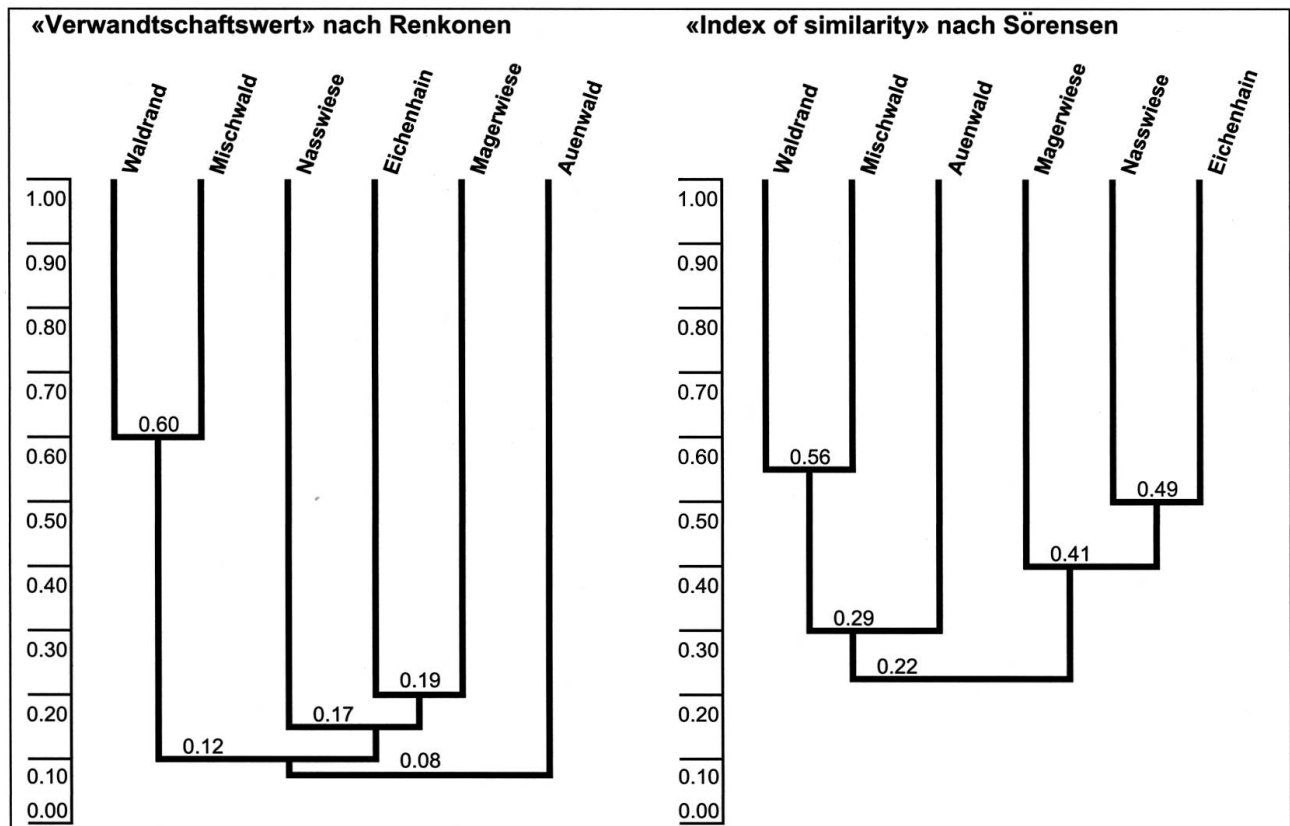


Abb. 8: Ähnlichkeiten der Spinnengemeinschaften der sechs Untersuchungsstandorte. Basis: Nur Sommerdaten. Vergleichsindices «Verwandtschaftswert» (Einbezug von Häufigkeiten) und «Index of similarity» (reine Präsenz/Absenz-Daten). Dendrogrammerstellung mit UPGMA-Cluster-Analyse.

Absenz-Daten («Index of similarity») die grösste Ähnlichkeit zeigt, weist die «Nasswiese» hier zu mehreren anderen Standorten hohe Ähnlichkeiten auf. Dies führt dazu, dass bei der nachfolgenden Clusteranalyse unterschiedliche Gruppierungen gebildet werden (Abb. 7). Dass «Nasswiese» und «Auenwald» bei Berücksichtigung der Häufigkeiten sehr ähnlich erscheinen, hat im Wesentlichen mit einer einzigen Art, *Centromerus sylvaticus*, zu tun, welche alleine über 82% des Ähnlichkeitsindex begründet (vergleiche dazu die Individuenverteilungen in der Artenliste im Anhang 2).

Das Beispiel zeigt, dass bei Faunenvergleichen immer darauf zu achten ist, mit welchen Methoden diese erstellt werden. Zusätzlich ist es aber auch sehr wichtig, dass man die Datenbasis berücksichtigt. In dieser Untersuchung wurde in zwei Perioden (Mai bis Juli und November) gesammelt. Welchen Einfluss hat die Fangzeit auf das Ergebnis? Um diesen Einfluss zu dokumentieren, wurden die gleichen Berechnungen mit dem auf die Sommerzeit reduzierten Datensatz durchgeführt. Abb. 8 zeigt die Zusammenfassung dieser Auswertung. Als Erstes fällt auf, dass die Ähnlichkeitsdendrogramme basierend auf dem «Index of similarity» praktisch identisch sind, nicht nur in Bezug auf die Position der Standorte zueinander, sondern auch in Bezug auf die Werte der Verknüpfungsebenen. Ganz anders ist die Situation beim «Verwandtschaftswert»: Das Fehlen der herbst- bis winteraktiven Art *Centromerus sylvaticus* im Sommer verändert die Positionen der Standorte «Nasswiese» und «Auenwald» stark. «Eichenhain», «Magerwiese» und «Nasswiese», also die Standorte mit typischen Arten offener Lebensräume, gruppieren wie beim Vergleich auf der Basis des «Index of similarity» näher zueinander, wenn auch auf einem tiefen Niveau.

Diskussion

Gesamtfang und Kommentar zu einzelnen Artengruppen und Arten

Entgegen den Erwartungen ist die Artenzahl wie auch die Individuenzahl äusserst gering. Als Ver-

gleich seien hier zum Beispiel die Untersuchungen von Hänggi (1987) und Pozzi (1997) erwähnt, welche bei nur leicht erhöhter Sammelintensität deutlich höhere Individuen- und auch Artenzahlen hatten (auch nach Reduktion der Rohdatensätze auf die Fangintensität gemäss der vorliegenden Untersuchung). Die Gründe für diese recht tiefen Zahlen sind nicht bekannt, so wurden keine überdurchschnittlichen Ausfälle durch Überflutung der Fallen oder durch das Ausgraben von Fallen durch Tiere registriert.

Nicht nur die Artenzahl ist für Fänge aus einem Naturschutzgebiet sehr klein, auch die Artenzusammensetzung ist enttäuschend: Keine einzige seltene oder durch ihre Lebensweise besonders hervorzuhebende Art wurde festgestellt. Dies hängt natürlich zum Teil mit dem geringen Sammelaufwand zusammen, kann aber damit alleine nicht erklärt werden. Die Vermutung liegt nahe, dass das Gebiet in früheren Zeiten doch recht stark übernutzt wurde und die naturnahen Elemente trotz heute reduzierter Nutzungsintensität verdrängt sind. Besonders deutlich wird dies, wenn man die Artenzusammensetzung der Fänge aus dem Eichenhain betrachtet: Die Dominanz einer einzigen Art mit einer Häufigkeit von gegen 80% der am Standort festgestellten Individuen (Abb. 2) deutet auf einen stark gestörten Lebensraum hin und erinnert an die Verhältnisse in Äckern oder Intensivweiden. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass dieser Bereich noch bis vor Kurzem stark überweidet wurde.

Diversität

Die Artenzahl steigt nicht gleichmässig mit der an einem Standort festgestellten Individuenzahl (Korrelationskoeffizient in Abb. 1 = 0.77). Dies ist aber auch nicht zu erwarten, denn in einem gegebenen Lebensraum wird irgendwann die Gesamtartenzahl erfasst sein und erhöhter Sammelaufwand bringt zwar mehr Individuen, aber nicht mehr Arten. Bei kleinem Sammelaufwand wird die Artenzahl stark ansteigen, während sie sich bei stetig ansteigendem Sammelaufwand einem konstanten Wert nähern wird. Die entsprechende Kurve steigt links stark an, um dann in eine flache Kurve überzugehen, die sich

asymptotisch dem Wert der effektiven Artenzahl nähert. Trotz des insgesamt geringen Sammelaufwandes ist dieser Verlauf in Abb. 1 zu erkennen.

Die Aussagekraft für Berechnungen und Darstellungen der Diversität, wie sie in Tabelle 1 und den Abbildungen 1 und 2 gezeigt werden, ist aufgrund der geringen Datendichte und der Fangmethodik nicht sehr gross. Zudem geht die Theorie von Gesamtbeständen und effektiven Dichten aus und nicht von Aktivitätsdichten, wie sie mit Bodenfallenfängen ermittelt werden. Das Beispiel dieser sechs Standorte zeigt aber sehr schön das Wechselspiel von Artenzahl, Diversität H' und Häufigkeitsverteilung der Arten. Man muss sich bei der Interpretation der einzelnen Werte immer bewusst sein, was sie genau darstellen. Isoliert betrachtet können ganz falsche Eindrücke entstehen: Ein hoher Diversitätswert H' kann unterschiedliche Ursachen haben und sagt für sich gesehen wenig aus über den Naturschutzwert eines untersuchten Standortes.

Phänologie

Die Anzahl gefangener Individuen ändert sich im Verlauf des Jahres beträchtlich (Abb. 3 – 6) und unterscheidet sich auch von Art zu Art. Anhand der gezeigten Beispiele soll auf methodische Probleme speziell bei Bodenfallenfängen aufmerksam gemacht werden.

Aus den Ergebnissen lassen sich verschiedene Aussagen ableiten. So sind zum Beispiel die festgestellten Artenzahlen sehr stark abhängig von der angewandten Fangmethodik. Wären die ergänzenden Fänge im November nicht gemacht worden, so wären fünf von 69 (7%) Arten nicht registriert worden. Im Auenwaldstandort allein betrachtet würden gar zwei von zwölf Arten (17%) mit 40 von 84 Individuen (48%) fehlen. Daraus geht hervor, dass für eine einigermaßen vollständige Erfassung der epigäisch (auf der Bodenoberfläche) lebenden Spinnenfauna auf jeden Fall ganzjährige Fangserien nötig sind.

Nicht nur die Fangdauer spielt eine grosse Rolle, noch wichtiger ist die Fangtechnik. So werden mit Bodenfallen nur jene Arten erfasst, die sich an der Bodenoberfläche fortbewegen

(Aktivitätsdichte). Diese festgestellte Dichte ist nicht mit der effektiven Häufigkeit von Arten an einem Standort zu verwechseln. Netzbauende Spinnen werden mit Bodenfallen kaum je als bestimmbare Adulttiere erfasst, einerseits, weil sie sich kaum ausserhalb ihrer Netze fortbewegen, andererseits, weil sie sich in anderen Straten (zum Beispiel in der Baumschicht) aufhalten. So zeigen verschiedene Untersuchungen, dass sich die Fauna des Bodens (erfasst mit Bodenfallen) und jene der höheren Straten (erfasst mit Klopfproben oder Keschern) sehr deutlich unterscheiden (Bauchhenss 2002, Maurer 1989, siehe auch Kapitel «Die Spinnenfauna auf den Eichen» und Anhang 3). Die Schlussfolgerung hieraus ist, dass für eine möglichst vollständige Erfassung der Spinnenfauna unbedingt zusätzliche Fangtechniken eingesetzt werden müssen.

Vergleich der Artenzusammensetzungen

Die Analysen der Artenzusammensetzungen führen zu Gruppierungen von Standorten: Waldstandorte werden im vorliegenden Beispiel ebenso als Gruppe zusammengefasst wie die besonders feuchten Standorte. Allerdings sind die Wirkungen dieser Faktoren nicht direkt aus den Analysen ableitbar, sondern können nur daraus interpretiert werden. Wollte man auch den Einfluss verschiedener Umweltfaktoren auf die Faunenzusammensetzung der Standorte untersuchen, müsste man mit multivariaten Methoden arbeiten (vergleiche dazu das Kapitel über Laufkäfer von Luka und Pfiffner 2003 in diesem Band).

Die einzelnen Standorte dieser Untersuchung unterscheiden sich schon von der Vegetation her auf den ersten Blick. Es war zu erwarten, dass auch die Spinnenfaunen der Standorte deutlich unterschiedlich sind. Dies trifft tatsächlich zu und zeigt sich bei allen Ähnlichkeitsvergleichen darin, dass alle Gruppierungen nur auf einem recht tiefen Niveau stattfinden. In Abhängigkeit von der gewählten Vergleichsmethodik und der zugrunde gelegten Datenbasis fallen aber die «Stammbäume» unterschiedlich aus. Die Standorte «Waldrand» und «Mischwald» gruppieren sich aufgrund des Anteils an typischen Waldarten jeweils auf höchstem Niveau. Die Aufteilung

nach nass/offen und nass/bewaldet ist aber keineswegs so deutlich wie dies hätte erwartet werden können. Der Grund dafür ist im methodischen Bereich zu suchen: Eine einzelne eudominante Art beeinflusst das Ergebnis bei den «Verwandtschaftswerten» überdurchschnittlich stark und überlagert die sonst vorhandenen Unterschiede. Das Beispiel zeigt, dass die Ergebnisse solcher Analysen mit Vorsicht zu geniessen sind und bei deren Interpretation immer auch die zugrunde liegende Basis berücksichtigt werden muss.

Die Spinnenfauna auf den Eichen oder: Was noch zu tun bleibt

Anlässlich von drei Exkursionen ins Gebiet Wildenstein wurde rein qualitativ mit Klopfschirm und Streifnetz die Spinnenfauna von höheren Straten untersucht:

Exkursion A: 21. 5. 2001, A. Hänggi, Klopfproben und Streifnetzfänge auf den alten Eichen des Eichenhaines im Rahmen von Fernsehaufnahmen für den WDR.

Exkursion B1: 22. 4. 2002, A. Hänggi, Klopfproben und Streifnetzfänge auf Eichen im Rahmen des «Feldkurses Entomologie» des NLU im Sommersemester 2002.

Exkursion B2: wie B1, aber auf Weissdorn.

Exkursion 3: 27. 6. 2002, Sammelprobe auf Eichen aller 6 Teilnehmer des «Feldkurses Entomologie» des NLU im Sommersemester 2002.

Die Proben ergeben eine Artenliste von 14 adult nachgewiesenen und drei nur juvenil, aber in diesen Fällen sicher bestimmbaren Arten (Anhang 3). Von besonderem Interesse ist die Tatsache, dass keine dieser 17 Arten in den Bodenfallenfängen festgestellt werden konnte. Dies entspricht weitgehend den Erwartungen, unterscheiden sich die Faunen der höheren Straten im Normalfall sehr deutlich von jenen der Bodenoberfläche. Auch bei den Fängen der höheren Straten sind keine faunistischen Besonderheiten zu finden, wenn auch ein Vergleich mit dem Katalog der schweizerischen Spinnen (Maurer und Hänggi, 1990) dies vermuten liesse. Sowohl *Philodromus albidus* wie *Philodromus praeda-*

tus sind dort nur mit sehr wenigen Nachweisen aufgeführt, was aber ausschliesslich auf taxonomische Probleme zurückzuführen ist. Die Arten wurden früher verkannt und unter anderen Namen geführt.

Die 17 auf diesen Exkursionen nachgewiesenen Arten repräsentieren sicher nur einen kleinen Teil der Vielfalt an Spinnen auf den alten Eichen. Eine intensive Untersuchung der Spinnenfauna auf acht Eichen in der Nähe von Bonn (Gutberlet 1997) erbrachte beispielsweise 89 Arten. Dabei wurden auch Unterschiede in der Artenzusammensetzung von Stamm- und Kronenregion festgestellt. Zukünftige Untersuchungen im Naturschutzgebiet Wildenstein sollten sich daher eher auf die höheren Straten ausrichten, nicht zuletzt auch deshalb, weil ganz allgemein die Spinnenfauna der Baumkronen noch sehr wenig bekannt ist.

Die gesamthaft bisher im Gebiet Wildenstein nachgewiesene Artenzahl aufgrund von Bodenfallenfängen und Klopfproben vom unteren Baumbereich beträgt 86 Arten.

Dank

Für die Betreuung der Fallen im Felde danke ich Markus Plattner, Bubendorf, ebenso wie Georg Schmid, Lausen, für die Grobtriage des Materials. Ebenso danke ich den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des «Feldkurses Entomologie» des NLU im Sommersemester 2002 für die Überlassung des Spinnenmaterials.

Literatur

- Alderweireldt, M. & R. de Keer (1990): Field and laboratory observations on the life cycle of *Pachygnatha degeeri* Sundevall, 1830, and *Pachygnatha clercki* Sundevall, 1823 (Araneae, Tetragnathidae). Acta Zoologica Fennica 190: 35–39.
- Bauchhenss, E. (2002): Die Spinnenfauna eines thermophilen Waldmantels in Mittelfranken (Bayern). Arachnologische Mitteilungen 23:1–21.
- Blick, T. (1999): Spinnentiere. S. 147–160. In: Vereinigung umweltwissenschaftlicher Berufsverbände Deutschlands [VUBD] (Hrsg.): Handbuch landschaftsökologischer Leistungen. Empfehlungen zur aufwandsbezogenen Honorarermittlung. 3. überarb. erw. Aufl., Veröff. VUBD 1, Nürnberg.

- Blick, T., L. Pfiffner & H. Luka (2000): Epigäische Spinnen auf Äckern der Nordwest-Schweiz im mitteleuropäischen Vergleich (Arachnida: Araneae). *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* 12 (1/6): 267–276.
- Blick, T., A. Hänggi & K. Thaler (2002): Checklist of the arachnids of Germany, Switzerland, Austria, Belgium and the Netherlands (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Scorpiones, Palpigradi). Version 2002 June 1. – Internet: http://www.AraGes.de/checklist_e.html
- Gutberlet, V. (1997): Untersuchungen zur Spinnenzönose (Araneae) der stamm- und Kronenregion von Eichen unterschiedlich genutzter Waldstandorte unter Verwendung des Ökotypensystems nach Platten. *Arachnologische Mitteilungen* 14:16–27.
- Hänggi, A. (1982): Die Spinnenfauna des Lörmooses bei Bern. 1. Versuch einer Beurteilung des Naturschutzwertes aus arachnologischer Sicht. 2. Beiträge zur Reife- und Fortpflanzungszeit bodenlebender Spinnen. Diplomarbeit am Zoologischen Institut der Universität Bern (unpubliziert).
- Hänggi, A. (1987): Die Spinnenfauna der Feuchtgebiete des Grossen Mooses, Kt. Bern – II. Beurteilung des Naturschutzwertes naturnaher Standorte anhand der Spinnenfauna. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern, N.F.* 44:157–185.
- 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.
- Hofer, H.R. (2003): Pflanzensoziologie des Naturschutzgebiets Wildenstein. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel* 7: 79–88.
- Krebs, C.J. (1989): *Ecological methodology*. Harper & Row Publisher, New York.
- Lörtscher, M., Hänggi, A. & C. Antognoli (1994): Zoological Arguments for managing the abandoned grasslands on Monte San Giorgio – based on data of three invertebrate groups (Lepidoptera, Araneae, Saltatoria). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 67: 421–435.
- Luka, H. & L. Pfiffner (2003): Wildenstein-Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae). *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel* 7: 257–262.
- Maurer, R. (1989): Hinweise zur Spinnenfauna des Auenwaldreservates. In: Meier, C. und Bauer, W. 1989: Zur Kenntnis der Insektenfauna eines Auenwaldreservates an der Aare bei Villnachern AG. *Mitteilungen der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft* 32: 217–258.
- Maurer, R. & A. Hänggi (1990): Katalog der Schweizerischen Spinnen. *Documenta Faunistica Helvetica* 12, CSCF, Neuchâtel.
- Moretti, M., Conedera, M., Duelli, P. & P.J. Edwards (2002): The effects of wildfire on ground-active spiders in deciduous forests on the Swiss southern slope of the Alps. *Journal of Applied Ecology* 39: 321–336.
- Mühlenberg, M. (1989): *Freilandökologie* (2. Aufl.). UTB Stuttgart.
- Nentwig W., Hänggi A., Kropf C., Blick T.: *Spinnen Mitteleuropas / Central European Spiders*. An internet identification key. <http://www.araneae.unibe.ch> Version vom 4.7. 2002.
- Oberer, C. & B. Ringeis-Krumscheid (2003): Die Mollusken im Naturschutzgebiet Wildenstein – eine aktuelle Bestandsaufnahme. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel* 7: 221–232.
- Pozzi, S. (1997): Spinnenfänge aus Magerwiesen der Kantone Genf und Waadt (Schweiz) – Unkommentierte Artenlisten. *Arachnologische Mitteilungen* 14: 51–76.
- Pozzi, S., Gonseth, Y. & A. Hänggi (1998): Evaluation de l'entretien des prairies sèches du plateau occidental suisse par le biais de leurs peuplements arachnologiques (Arachnida: Araneae). *Revue Suisse de Zoologie* 105 (3): 465–485.
- Pozzi, S. & D. Borcard (2001): Effects of dry grassland management on spider (Arachnida: Araneae) communities on the Swiss occidental plateau. *Ecoscience* 8 (1): 32–44.
- Stöckli, E. (2003): Hundertfüsser (Myriapoda: Chilopoda) im Naturschutzgebiet Wildenstein. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel* 7: 253–256.
- Wyniger, D., Mühletaler, R., Lauterer, P. & D. Burckhardt (2003): Blattflöhe, Zikaden und Landwanzen (Hemiptera) im Naturschutzgebiet Wildenstein. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft beider Basel* 7: 293–304.

Dr. Ambros Hänggi
Naturhistorisches Museum Basel
Augustinergasse 2
4001 Basel

Standort	Flurname	Koordinaten	Biotoptyp	Exposition	Bemerkungen
1: Eichenhain	Weid	623.25/ 253.70	Magerwiese (Witwald)	W/ NW	Lockerer Eichenbestand mit bis zu 520-jährigen Eichen. Ehemals als Witweide genutzt. Artenreichster Teil der Wildensteiner Wiesen; Salbei-Trespenwiese mit Tendenz zu Herbstzeitlosen-Trespenwiese.
2: Waldrand Eichenhain / Mischwald	Weid	623.26/ 253.70	Übergang Magerwiese Mischwald	W/ NW	Relativ dichter, aber sehr eng zonierter Waldrand (Hinweis auf frühere Beweidung) im Übergangsbereich Eichenhain zu einem etwas feuchten Lungenkraut-Buchenwald mit kriechendem Liguster. Um möglichst die gesamte Waldrandfauna zu erfassen, wurden 2 Fallen knapp ausserhalb des Randes, 2 Fallen eher innerhalb des Randes aufgestellt.
3: Mischwald	Weid	623.27/ 253.70	Lungenkraut- Buchenwald	W/ NW	Lungenkraut-Buchenwald mit stark sichtbarem Nutzungseinfluss. Relativ hoher Anteil an Rottannen.
4: Magerwiese	Rappenfeld	622.50/ 253.75	Magerwiese (Wegböschung)	NE	Etwas trockenere, magere Wiese im Böschungsbereich des Weges in der nordwestlichen Ecke des Gebietes entlang des Waldrandes.
5: Nasswiese	Wildensteiner- bach unterhalb Schlossweiher	622.95/ 253.85	Spierstauden- flur	SW	Extensiv genutzte (Pfleagemassnahmen) Zone entlang des Bächleins, sehr feuchte Spierstaudenflur. Fallen am Rande der Hochstauden.
6: Auenwald	Sormattbach	622.15/ 253.25	Ahorn-Eschen- wald	NW	Sehr junger, nasser Waldkomplex mit Elementen des Ahorn-Eschenwaldes und des Bacheschenwaldes mit Riesen-Schachtelhalmen. Der Talgrund hier im unteren Teil des Sormattbaches wurde erst im Rahmen von Pflegemassnahmen wieder stärker vernässt (Einleitung/Einstauung von Wasser, Bewaldung) und zeigt viele Spuren von Beeinflussung.

Anhang 1: Beschreibung der Standorte der Bodenfallen (Becherfallen).

Familie – Art	ökol. Präferenzen	M	F	IND
Dysderidae – Sechsaugenspinnen				
Harpactea lepida (C.L. Koch, 1838)	W	6	0	6
Theridiidae – Kugelspinnen				
Enoplognatha thoracica (Hahn, 1833)	T	1	2	3
Robertus lividus (Blackwall, 1836)	Wi/e	10	7	17
Robertus neglectus (O. P.-Cambridge, 1871)	W,Wi/e	1	0	1
Linyphiidae – Zwerg- und Baldachinspinnen				
Bathyphantes gracilis (Blackwall, 1841)	M/f,Wi,R,A	3	1	4
Centromerita bicolor (Blackwall, 1833)	eu	4	2	6
Centromerus pabulator (O. P.-Cambridge, 1875)	W,Wi/e	2	1	3
Centromerus sylvaticus (Blackwall, 1841)	W	101	13	114
Dicymbium nigrum (Blackwall, 1834)	Wi/e,W/f	3	15	18
Diplocephalus latifrons (O. P.-Cambridge, 1863)	W/f	1	1	2
Diplostyla concolor (Wider, 1834)	W/f,Wi,A	9	4	13
Eperigone trilobata (Emerton, 1882)	T,Wi,G	1	0	1
Lepthyphantes pallidus (O. P.-Cambridge, 1871)	eu	2	1	3
Meioneta saxatilis (Blackwall, 1844)	G,W	1	0	1
Micrargus herbigradus (Blackwall, 1854)	W	1	1	2
Microneta viaria (Blackwall, 1841)	W	1	1	2
Neriere clathrata (Sundevall, 1830)	G	0	1	1
Neriere peltata (Wider, 1834)	W/n	0	1	1
Oedothorax apicatus (Blackwall, 1850)	A,Wi	1	1	2
Oedothorax fuscus (Blackwall, 1834)	M,W/f,G,A	0	3	3
Pocadicnemis juncea Locket & Millidge, 1953	Wi/e,M	3	3	6
Porrhomma egeria Simon, 1884	W,sk	0	1	1
Porrhomma oblitum (O. P.-Cambridge, 1871)	W,M	0	1	1
Saloca diceros (O. P.-Cambridge, 1871)	W	1	4	5
Tenuiphantes flavipes (Blackwall, 1854)	W	6	8	14
Tenuiphantes tenuis (Blackwall, 1852)	G,W,A	1	3	4
Tiso vagans (Blackwall, 1834)	M,Wi	0	1	1
Walckenaeria acuminata Blackwall, 1833	W	1	0	1
Walckenaeria alticeps (Denis, 1952)	W	1	4	5
Walckenaeria antica (Wider, 1834)	W	0	1	1
Walckenaeria atrotibialis (O. P.-Cambridge, 1878)	W,Wi/e	22	10	32
Walckenaeria corniculans (O. P.-Cambridge, 1875)	W	0	1	1
Walckenaeria cucullata (C.L. Koch, 1836)	W	0	1	1
Walckenaeria nudipalpis (Westring, 1851)	M	1	1	2
Walckenaeria obtusa Blackwall, 1836	W	0	2	2
Tetragnathidae – Streckerspinnen				
Pachygnatha clercki Sundevall, 1823	M/f	1	0	1
Pachygnatha degeeri Sundevall, 1830	Wi,A,R	210	259	469
Lycosidae – Wolfspinnen				
Alopecosa pulverulenta (Clerck, 1757)	G,Wi	10	6	16
Alopecosa trabalis (Clerck, 1757)	T	1	2	3
Arctosa lutetiana (Simon, 1876)	G	3	0	3
Aulonia albimana (Walckenaer, 1805)	R,Wi/e	11	1	12
Pardosa amentata (Clerck, 1757)	Wi,A,R,G	21	32	53

Anhang 2:

Artenliste Spinnen Wildenstein, Nomenklatur nach Blick et al. 2002. Bodenfallen vom 15. 5. 2001 bis 26. 7. 2001 und 1. 11. 2001 bis 22. 11. 2001. Ökologische Präferenzen (Maurer und Hänggi 1990): W = Wälder (/f feucht /n Nadelwälder), T = Trockenstandorte, Wi = Wiesen (/e extensiv genutzt, /f feucht, /i intensiv genutzt), M = Moorvegetation (/f Flachmoor), R = Ruderalstandorte, A = Äcker, eu = eurytop (verschiedenste Standorte), G = Gebüsche, sk = Felsen, Höhlen.

Familie – Art	ökol. Präferenzen	M	F	IND
Lycosidae – Wolfspinnen				
<i>Pardosa hortensis</i> (Thorell, 1872)	R,A	1	1	2
<i>Pardosa pullata</i> (Clerck, 1757)	Wi,A	49	37	86
<i>Pardosa saltans</i> Töpfer-Hofmann, 2000	W	40	57	97
<i>Pirata hygrophilus</i> Thorell, 1872	M	13	6	19
<i>Pirata latitans</i> (Blackwall, 1841)	A,Wi/i	21	8	29
<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer, 1778)	Wi	3	0	3
<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856	W,G,Wi	3	16	19
Agelenidae - Trichterspinnen				
<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck, 1757)	G,T,Wi	1	0	1
<i>Histoipona torpida</i> (C.L. Koch, 1837)	W	36	8	44
<i>Tegenaria silvestris</i> L. Koch, 1872	W	1	0	1
Hahniidae - Bodenspinnen				
<i>Antistea elegans</i> (Blackwall, 1841)	M	0	1	1
<i>Hahnina nava</i> (Blackwall, 1841)	T	2	1	3
<i>Hahnina pusilla</i> C.L. Koch, 1841	W	0	1	1
Dictynidae - Kräuselspinnen				
<i>Cicurina cicur</i> (Fabricius, 1793)	W,G	1	1	2
Amaurobiidae - Finsterspinnen				
<i>Coelotes inermis</i> (L. Koch, 1855)	W	5	0	5
Liocranidae - Feldspinnen				
<i>Phrurolithus festivus</i> (C.L. Koch, 1835)	eu	0	1	1
Clubionidae - Sackspinnen				
<i>Clubiona lutescens</i> Westring, 1851	M/f,W/f	0	1	1
Gnaphosidae - Plattbauchspinnen				
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch, 1866)	T	1	0	1
<i>Haplodrassus silvestris</i> (Blackwall, 1833)	W	2	1	3
<i>Micaria pulicaria</i> (Sundevall, 1831)	M,Wi/e	2	0	2
Thomisidae - Krabbenspinnen				
<i>Ozyptila praticola</i> (C.L. Koch, 1837)	W/f,G,M	1	0	1
<i>Ozyptila simplex</i> (O. P.-Cambridge, 1862)	Wi/e	24	3	27
<i>Xysticus bifasciatus</i> C.L. Koch, 1837	Wi/e,R	4	0	4
<i>Xysticus erraticus</i> (Blackwall, 1834)	Wi/e	3	1	4
<i>Xysticus kochi</i> Thorell, 1872	eu	0	1	1
Salticidae - Springspinnen				
<i>Euophrys frontalis</i> (Walckenaer, 1802)	T,M	2	0	2
<i>Myrmarachne formicaria</i> (De Geer, 1778)	T?	1	0	1
Summe		657	541	1198

Anhang 2 (Fortsetzung)

Art/Sammelreihe	A Eichen	B1 Eichen	B2 Weissdorn	C Eichen
Theridiidae – Kugelspinnen				
Achaearanea simulans (Thorell, 1875)				1/0
Paidiscura pallens (Blackwall, 1834)		1/0	1/0	0/3
Theridion pinastris L. Koch, 1872				0/3
Linyphiidae – Zwerg- und Baldachinspinnen				
Neriere peltata (Wider, 1834)			2/0	
Tiso vagans (Blackwall, 1834)			0/1	
Trematocephalus cristatus (Wider, 1834)				0/1
Tetragnathidae – Streckerspinnen				
Metellina menzei (Blackwall, 1870)	1/0		0/1	
Araneidae – Radnetzspinnen				
Araneus triguttatus (Fabricius, 1793)		2/0		
Araniella opisthographa (Kulczynski, 1905)	1/0			
Nuctenea umbratica (Clerck, 1757)				0/1
Anyphaenidae – Zartspinnen				
Anyphaena accentuata (Walckenaer, 1802)				juv
Clubionidae – Sackspinnen				
Clubiona brevipes Blackwall, 1841	1/0			0/2
Philodromidae – Laufspinnen				
Philodromus albidus Kulczynski, 1911				0/1
Philodromus praedatus O. P.-Cambridge, 1871				2/2
Thomisidae – Krabbenspinnen				
Diaea dorsata (Fabricius, 1777)		juv		
Synema globosum (Fabricius, 1775)		juv		juv
Salticidae – Springspinnen				
Salticus zebraneus (C.L. Koch, 1837)		1/1		

Anhang 3: Artenliste der Fänge mit Streifnetz und Klopfschirm im Rahmen von 3 Exkursionen (Erläuterungen siehe Text). Angegeben sind die Anzahl Männchen/Weibchen bzw. der Nachweis von juvenilen Tieren (juv).

