

KARIN HINDENLANG
Beeenstrasse 365
8804 AU ZH

Selbständige Arbeit im Sommer 95
an der ETH Zürich
Abteilung XAa

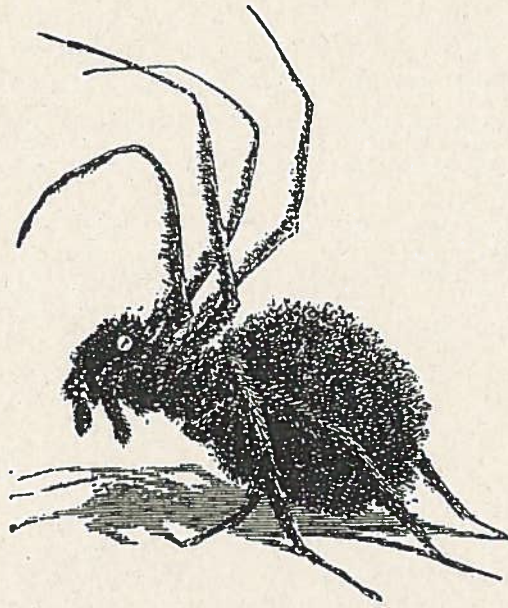
Vergleich von Spinnengesellschaften an zwei verschiedenen Standorten im Sihlwald

Marco Soliva

Betreuer:

Dr. Ambros Hänggi
Abt. Zoologie
Naturhistorisches Museum Basel

Prof. Dr. René Camenzind
Institut für Pflanzenwissenschaften
Angewandte Entomologie
ETH Zürich



Das Untier ward immer boshafter, immer teuflischer. Es überraschte nicht mehr unerwartet, brannte nicht mehr unversehens den Tod ein, es sass vor dem Menschen im Grase, hing über ihm am Baume, glotzte giftig ihn an. Dann floh der Mensch, so weit seine Füsse ihn trugen, und stund er atemlos stille, so sass die Spinne vor ihm und glotzte ihn gitig an. Floh er abermal, und musste er abermals die Schritte hemmen, so sass sie wieder vor ihm, und konnte er nicht mehr fliehen, dann erst kroch sie langsam an ihn heran und gab ihm den Tod.

Jeremias Gotthelf
"Die schwarze Spinne"

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
2. Material & Methode	3
2.1. Fangmethoden.....	3
2.1.1. <i>Barberfallen</i>	3
2.1.2. <i>Kescherfänge</i>	4
2.2. Das Untersuchungsgebiet.....	5
2.2.1. <i>Die Besonderheit Naturlandschaft Sihlwald</i>	5
2.2.2. <i>Buchenstandort</i>	6
2.2.3. <i>Fichtenstandort</i>	7
2.3. Determination.....	7
3. Resultate	9
3.1. Vollständige Artenliste.....	9
3.2. Spinnengesellschaft im Buchenwald.....	15
3.3. Spinnengesellschaft im Fichtenwald.....	17
3.4. Phänologie.....	19
3.5. Vergleich der Standorte.....	22
4. Diskussion	24
4.1. Vergleich der beiden Standorte.....	24
4.1.1. <i>Vergleich der Barberfallen-Fänge in Buchen- und Fichtenwald</i>	24
4.1.2. <i>Vergleich der Kescherfänge in Buchen- und Fichtenwald</i>	26
4.1.3. <i>Vergleich von Bodenstreu mit höheren Straten</i>	26
4.2. Phänologie.....	27
5. Zusammenfassung	29
6. Literatur	30

1. Einleitung

Spinnen gehören zu den erfolgreichsten terrestrischen Prädatoren und besiedeln in grosser Dichte nahezu alle Lebensräume in allen Gebieten der Erde (FOELIX 1992, TURNBULL 1973). KULLMAN & STERN (1981) rechnen in einer eindrücklichen Zahlenspielerei mit 500'000 Spinnen/ha in einem Waldboden, welche in 7 Monaten 2 Zentner Insekten vertilgen.

Die Hauptnahrung von Spinnen sind Insekten, wobei die meisten Spinnen nicht sehr spezifisch sind. Nach NYFFELER u. BENZ (1981) sind die meisten Spinnen oligophag, das heisst ihre Hauptnahrung besteht aus 1-3 Insektenordnungen. FOELIX (1992) hingegen bezeichnet die Spinnen als polyphag, mit Ausnahmen der sehr spezialisierten Ameisenjäger (*Zodariom*, *Callilepis*) oder „Spinnenfresser“ (*Ero*).

Viele Arten sind an gewisse Lebensräume gebunden. Es gibt neben den stenöken Arten auch mesöke und euryöke Arten. Die Spezifität beruht vor allem auf Lebensraumstrukturen und zum Teil auch damit verbundenen mikroklimatischen Faktoren wie Feuchtigkeit und Licht und weniger auf Beutetieren. HÄNGGI et al. (1995) unterscheiden noch zwischen makroökologischer und mikroökologischer Charakterisierung, wobei die makroökologische Charakterisierung den typischen Lebensraum bezeichnet und die mikroökologische Charakterisierung die Nischen in einem Lebensraum betrifft. Auch konnte HÄNGGI (1991) in einem Vorversuch mittels Barberfallentransekten das Verteilungsmuster der Spinnen über die Lebensräume aufzeigen. So strahlten typische Waldarten kaum in die benachbarte Magerweide ein und umgekehrt.

Der vorliegende Beitrag ist rein faunistisch und soll ein weiteres Mosaiksteinchen in der schweizerischen Landschaft über Spinnen darstellen, sind doch die Kenntnisse über die schweizerischen Spinnenfauna in der Regel punktuell (MAURER u. HÄNGGI 1990). Es werden Spinnengesellschaften zweier verschiedener Standorte miteinander verglichen, wobei diese Arbeit überhaupt keinen Anspruch auf Vollständigkeit in bezug auf Artenanzahl erheben kann, sondern es wird vielmehr ein jahreszeitlicher Aspekt herausgegriffen. Für die Erfassung des Artenspektrums eines Standortes müssten die Fallen mindestens über die Dauer der Vegetationsperiode (März bis November) fängig bleiben (RÜMER u. MÜHLENBERG 1988), wobei auch dann noch die wenigen winteraktiven Arten fehlen. Aber auch eine Arbeit über eine kurze Zeit sollte doch einen Unterschied in der Artenzusammensetzung zeigen. Zudem müsste mit mehreren Methoden gearbeitet werden.

Im Hinblick auf die Naturlandschaft Sihlwald, welche einmal in ein Naturschutzgebiet ohne jegliche Nutzung überführt werden soll, hat diese faunistische Erhebung auch einen naturschützerischen Charakter, da sich Spinnen als Kontrollgruppe für Zielkontrollen in Naturschutzgebieten gut eignen, infolge ihrer nicht kleinen, aber dennoch überschaubaren Vielfalt und der Spezifität vieler Arten (HÄNGGI 1989). (In der Schweiz gibt es, ohne Subspecies, 892 sicher nachgewiesene Arten (HÄNGGI 1993)). Auch BUCCHAR (1991) kommt zu diesem Schluss: „It follows that the occurrence of rare spiders is a very useful criterion in biomonitoring.“ Als Nachteil erweist sich, wie schon erwähnt, die geringe faunistische Dichte. Man kann sagen, dass im allgemeinen die Beurteilung der Gefährdung von wirbellosen Tieren schwierig ist, da die Kenntnisse dieser Ordnungen meist lückenhaft sind (MAURER 1980).

2. Material & Methode

2.1. Fangmethoden

2.1.1. Barberfallen

Es wurden an beiden Standorten jeweils 5 Barberfallen im Boden ebenerdig vergraben. Nach MÜHLENBERG (1983) genügen 3 Bodenfallen in einem gleichförmigem Habitat, um 60% der zu erwartenden Arten zu erfassen. Als Fangflüssigkeit wurde 4%iges Formalin verwendet, versetzt mit einem Tropfen Detergens. 4%iges Formalin ist kostengünstig, hat auf die Araneae keine nachgewiesene Attraktivität oder Abstossung und konserviert zugleich die eingefangenen Tiere (MÜHLENBERG 1993). Weiterhin erhält Formalin die Färbung auch nach längerer Einwirkungszeit und weicht die gefangenen Individuen nicht auf, hingegen bewirkt Formalin Verhärtung der Extremitäten (HEYDEMANN 1956).

Die Fallen erfassen die Aktivitätsdichte der epigäisch lebenden Arthropodenfauna, die Anzahl gefangener Tiere ist aber nicht korreliert mit deren Populationsdichte (BOMBOSCH 1962). Auch HEYDEMANN (1956) betont, dass die Aktivitätsdicht gemessen wird und fügt hinzu, dass das Fangergebnis unter anderem eine Funktion des Fallenumfangs sei.

Die Fallen bestanden aus Plastikbechern, 8 cm hoch und mit einem Durchmesser von ca. 7cm (s. Abb. 1). Die eingegrabenen Becher wurden mit Plastikdächern (10cm x 10cm) auf ca. 7cm Höhe abgedeckt, so dass bei heftigen Niederschlägen nicht befürchtet werden musste, dass die Becher überliefen (s. Abb. 2).



Abb. 1 Barberfalle gefüllt mit 4%-igem Formalin

Die Barberfallen wurden so ins Gelände gesetzt, dass untereinander mindestens ein Abstand von 2m gewahrt und dass möglichst verschiedene Nischen berücksichtigt wurden, wie zum Beispiel Moospolster, Baumstrunk, Senke, Totholzstrukturen.

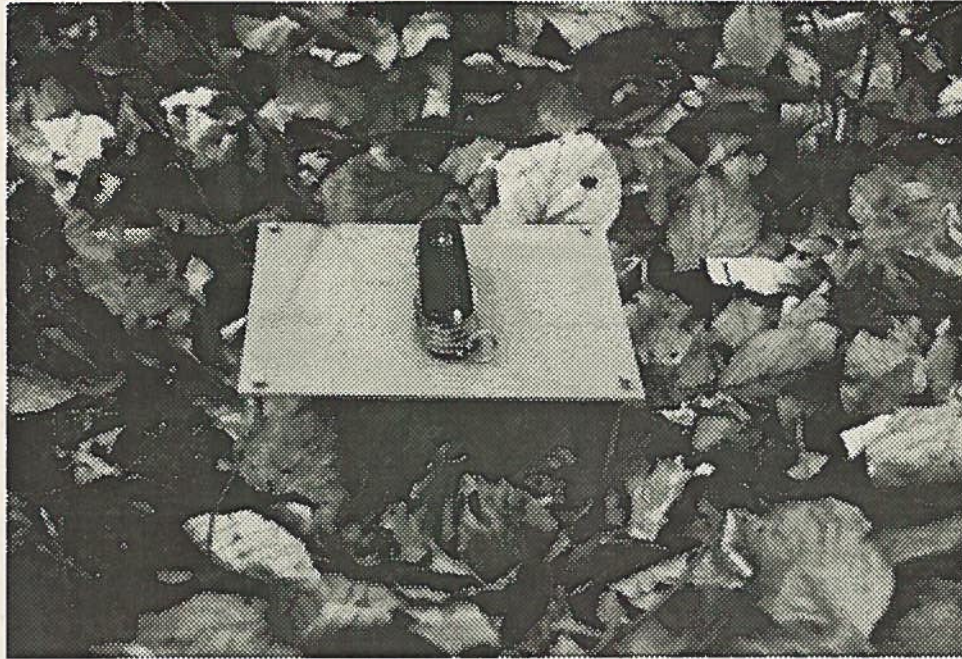


Abb. 2 Abgedeckte Barberfalle

Die Barberfallen wurden am 23. April 1995 im Sihlwald aufgestellt und blieben bis am 3. August 1995 fängig. Die Fallen wurden in einem mehr oder weniger regelmässigen Rythmus von 14 Tagen gewechselt. Die ausgewechselten Becher wurden mit einem dazupassendem Deckel versehen und senkrecht in einem Karton in die Entomologische Sammlung der ETHZ transportiert. Dort wurden die Tiere unter einem sanftem Wasserstrahl in einem Sieb gespült und in ein mit Wasser gefülltes Becherglas gegeben, wo dann die Auslese in die Gruppen stattfand. Die aussortierten Tiere wurden anschliessend in 70% Alkohol überführt.

2.1.2. Kescherfänge

Um das Artenspektrum zu erweitern, wurde versucht, auch die netzbauenden Individuen in der Kraut-, Strauch- und untersten Baumschicht mittels Kescherfängen zu erfassen. Bei einer Arbeit von MAURER (1989) konnten 44 Arten mit Barberfallen und 47 Arten mit Kescherfänge erfasst werden, wobei nur 8 Arten mit beiden Methoden gefangen wurden. Auch MAURER u. HÄNGGI (1990) weisen darauf hin, „dass die umfassende Untersuchung eines Lebensraumes immer den Einsatz verschiedener Fangmethoden erfordert“.

Gekeschert wurde jeweils wenn die Bodenfallen ausgewechselt wurden, ohne Rücksicht auf das Wetter. In den sieben Begehungen des Feldes war 4 mal die Vegetation nass und dementsprechend fielen auch die Fangergebnisse mager aus.

Das Streifnetz wurde mit achterförmigen Bewegungen über die Vegetation gestreift, die gefangenen Spinnen anschliessend in 70% Alkohol abgetötet. Der Zeitaufwand pro Standort betrug jeweils rund eine Stunde.

Die Fangquote ist abhängig vom Einsatz des Untersuchers, von der Aktivität der Beute, der Witterung und vom Nahrungsangebot (MÜHLENBERG 1993). Laut SCHAEFER (1971) erfasst man mit Kescherfängen wachaktive Individuen, die hoch in der Vegetation leben. Zu den wachaktiven Vertretern zählt er Netzspinnen und Lauerjäger wie Thomisiden, im Gegensatz zu den bewegungsaktiven, also vor allem epigäisch lebenden Spinnen.

2.2. Das Untersuchungsgebiet

2.2.1. Die Besonderheit Naturlandschaft Sihlwald

Im Jahre 1985 wurde das Projekt Naturlandschaft Sihlwald vom Stadtforstamt Zürich lanciert mit Ziel menschliche Eingriffe zu unterlassen und den Wald sich selbst zu überlassen. Um die Realisierbarkeit eines solchen Projektes abzuschätzen, wurden Studien über Flora, Fauna, Wasserhaushalt, landschaftliche Kulturgeschichte und die heutigen Nutzungsansprüche durchgeführt.

Seit Juni 1994 besteht eine Trägerschaft, welche sich Stiftung Naturlandschaft Sihlwald nennt. Sie setzt sich aus folgenden Stiftungsgründern zusammen: Stadt Zürich, Schweizerischer Bund für Naturschutz, Zürcher Naturschutzbund, Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften und Naturforschende Gesellschaft Zürich. Sie haben sich als Ziel die langfristige Bewahrung des Sihlwaldes als Naturlandschaft gesetzt (CHRISTEN 1994).

Mit ungefähr 1'000 ha Fläche ist der Sihlwald der grösste zusammenhängende naturnahe Laubmischwald des schweizerischen Mittellandes (SPEICH 1991).

Die Hauptbaumart stellt die Buche (*Fagus sylvatica* 39%) gefolgt von der Rottanne (*Picea excelsa* 25%), prozentual weit weniger vertreten sind die Esche (*Fraxinus excelsior* 11%), Weisstanne (*Picea abies* 9%), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus* 8%), Lärche (*Larix decidua* 2%), Eiche (*Quercus sp.* 2%) und Waldföhre (*Pinus silvestris* 1%) (HÜNERWADEL 1993). Von der BGU (Beratungsgemeinschaft für Umweltfragen Zürich) wurden im Jahre 1987/1988 nicht weniger als 54 potentielle natürliche Waldgesellschaften kartiert, im ganzen Kanton Zürich gibt es insgesamt 67 Waldgesellschaften. Dieser Untersuchung entsprechend dominieren auch die Gesellschaften mit Buche (80 %), daneben gibt es kleinflächig seltene Waldgesellschaften wie Schwarzerlenbruch, Schachtelhalm-Tannenmischwald oder Föhrenwälder. Weitere vegetationskundliche Besonderheiten stellen baumlose Flächen wie feuchte Senken im Bereich von Quellen, Rutschungen entlang des Grates sowie Feuchtgebiete in Waldwiesen dar (BROGGI 1990).

Man schätzt, dass im Sihlwald 20 Säugetier-, 60 Vogel-, 3 Reptilien-, 5 Amphibien-, 7 Fisch- sowie etlich tausend wirbellose Tierarten ihren Lebensraum haben (MEIER 1990).

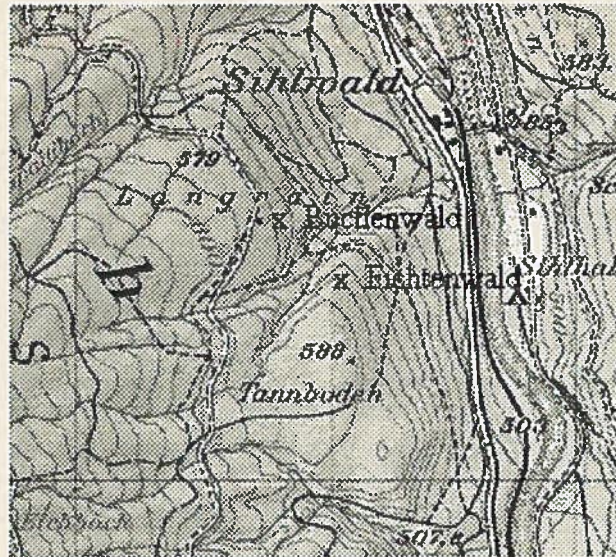


Abb. 3 Fallenstandorte im Sihlwald

2.2.2. Buchenstandort

Der Buchenwaldstandort liegt auf 570 m.ü.M., hat eine sehr geringe Neigung und ist NE-exponiert.

In der Strauchschicht dominieren junge Eschen (*Fraxinus excelsior*), daneben hat es in kleinerer Dichte junge Buchen (*Fagus sylvatica*) und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*). In der Krautschicht ist mir vor allem *Carex pendula* und *Allium ursinum* aufgefallen.

Dieser Standort wurde von der BGU als potentiell natürliche Waldgesellschaft des Aronstab-Buchenwaldes kartiert. Nach ELLENBERG & KLÖTZLI (1972) gedeiht *Aro-Fagetum* auf nur mässig vernässten, tiefgründigen Braunerden.



Abb. 4 Buchenwald im Frühling. Man beachte die Verjüngung

2.2.3. Fichtenstandort

Der Fichtenwaldstandort liegt auf gleicher Höhe wie der Buchenwaldstandort, ist unwesentlich steiler und mehr N-exponiert. Die Entfernung zum Buchenwaldstandort beträgt ca. 300 m.

Hier hat es keine Strauchschicht, die Krautschicht ist sehr reduziert, einige Adlerfarne (*Pteridium aquilinum*) und einige Moospolster sind, neben *Luzula pilosa*, hauptsächlich anzutreffen. In der Baumschicht herrscht die Fichte (*Picea excelsa*) vor. Eingestreut sind wenige Exemplare der Eibe (*Taxus baccata*) und Lärche (*Larix decidua*).

Als potentiell natürliche Waldgesellschaft wurde hier der typische Waldmeister-Buchenwald von der BGU kartiert.



Abb. 5 Fichtenstandort. Es ist praktisch keine Strauchschicht vorhanden

2.3. Determination

Als Bestimmungswerke dienten mir ROBERTS (1985, 1993), HEIMER & NENTWIG (1991), sowie WIEHLE (1956, 1960). Zur Illustration verglich ich jeweils auch mit den Photos in den Bildbänden von BELLMANN (1992) und SAUER & WUNDERLICH (1991).

Die Spinnen wurden in ein kleines Glasschälchen, gefüllt mit 70% Ethanol, gegeben und mit einer Stereolupe (Wild M5) mit 100facher Vergrößerung untersucht. Für Manipulationen an den Tieren wurde normales Sezierbesteck für Biologen verwendet. Manchmal mussten auch die Bulbi zwecks besserer Betrachtungsmöglichkeit vom Prosoma abgetrennt oder die Epigynen vom Abdomen herausseziert werden. Um die Vulvastruktur sichtbar zu machen, wurden die losen Epigynen in Nelkenöl gegeben, dadurch wurde das Fett- und Muskelgewebe transparent, während die sklerotisierten Epigynenstrukturen sichtbar blieben (HÄNGGI, persönliche Mitteilung).

Für mich unbestimmbare oder unsichere Arten wurden an Dr. A. Hänggi zur Determination gesandt.

Es wurden nur die adulten Individuen bis zur Art bestimmt, juvenile Stadien konnten, wenn überhaupt, nur auf Familienniveau, bei einigen Ausnahmen auch bis zur Gattung determiniert werden. Die juvenilen Spinnen wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

3. Resultate

3.1. Vollständige Artenliste

Insgesamt wurden vom 23. April bis 3. August 1995 in 10 Barberfallen und sieben Kescherfängen 661 adulte und 266 juvenile Individuen gefangen. Es wurden 47 Arten, welche sich auf 16 Familien verteilen, festgestellt.

Die Nomenklatur und Systematik richtet sich nach dem KATALOG DER SCHWEIZERISCHEN SPINNEN von MAURER & HÄNGGI (1990).

In Tabelle 1 wurden die Gattungen innerhalb der Familie und desgleichen die Arten alphabetisch in der vollständigen Artenliste aufgeführt. Die Familien haben die gleiche Reihenfolge wie im vorhergenannten Katalog.

n	Totale Anzahl gefangener Individuen
w	Weiblich
m	Männlich
BB	Buchenwald-Barberfallen
BK	Buchenwald-Kescher-Fänge
FB	Fichtenwald-Barberfallen
FK	Fichtenwald-Kescher-Fänge
S	Stratum nach PLATEN (1984):
	5 im Kronenbereich
	4 auf Bäumen, höheren Ästen, im mittleren Stammbereich
	3 auf Sträuchern, unteren Zweigen von Bäumen, im unteren Stammbereich
	2 in der Krautschicht
	1 auf der Erdoberfläche oder in der Bodenstreu (epigäisch)
	0 unter Steinen, im Boden, in Höhlen von Tierbauten
M&H	Anzahl Nachweise aus MAURER & HÄNGGI (1990)

Tab. 1 Vollständige Artenliste

Arten	n	w	m	BB	BK	FB	FK	S	M&H
Dysderidae									
<i>Harpactea lepida</i> (C.L. KOCH)	24	1	23	14		10		1	33
Tetragnathidae									
<i>Tetragnatha montana</i> SIMON	4	2	2		4			3	37
Metidae									
<i>Metellina mendei</i> (BLACKWALL)	30	15	15		24		6	2,3	27
<i>Metellina segmentata</i> (CLERCK)	2	2			2			2,4	39
Araneidae									
<i>Atea triguttata</i> (FABRICIUS)	1		1		1			3,4	10

Arten	n	w	m	BB	BK	FB	FK	S	M&H
Linyphiidae									
1. UF Erigoninae									
<i>Asthenargus helveticus</i> SCHENKEL	5	1	4			5		1	9
<i>Ceratinella brevis</i> (WIDER)	2		2			2		1	51
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	4		4	4				1	40
<i>Diplocephalus picinus</i> (BLACKWALL)	2		2	2				1	25
<i>Micrargus herbigradus</i> (BLACKWALL)	11	2	9	10		1		1	59
<i>Monocephalus fuscipes</i> (BLACKWALL)	17		17	3		14		1	26
<i>Saloca diceros</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	240	25	215	240				1	16
<i>Tapinocyba pallens</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	27	5	22			27		1	37
<i>Trematocephalus cristatus</i> (WIDER)	2	1	1		2			2,4	12
<i>Troxochorus nasutus</i> SCHENKEL	1	1					1	1,4	7
<i>Walckenaeria alticeps</i> (DENIS)	10	8	2	8		2		1	7
<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	21	4	17	20		1		1,2	17
<i>Walckenaeria corniculans</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	3	1	2	1		2		1,4	25
<i>Walckenaeria obtusa</i> BLACKWALL	3	1	2	3				1	25
2. UF Linyphiinae									
<i>Centromerus cavernarum</i> (L. KOCH)	4	4				4		1	5
<i>Diplostyla concolor</i> (WIDER)	103	37	66	94		9		1,2	48
<i>Lepthyphantes nodifer</i> SIMON	3		3			3		1	24
<i>Lepthyphantes obscurus</i> (BLACKWALL)	2	2					2	1,4	20
<i>Lepthyphantes pallidus</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	2		2			2		1	55
<i>Lepthyphantes tenebricola</i> (WIDER)	5	4	1	4		1		1,3	51
<i>Lyniphia hortensis</i> SUNDEVALL	4	4			4			2,4	37
<i>Meioneta cf. innotabilis</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	1	1				1		3,4	3
<i>Microneta viaria</i> (BLACKWALL)	27	11	16	27				1	52
<i>Neriere emphana</i> (WALCKENAER)	5	3	2		4		1	1,3	26
<i>Neriere peltata</i> (WIDER)	17	15	2		13		4	2	33
Theridiidae									
<i>Achaeranea simulans</i> (THORELL)	2	1	1				2	3	4
<i>Enoplognatha ovata</i> (CLERCK)	3	2	1		3			2	49
<i>Robertus lividus</i> (BLACKWALL)	10	4	6	5		5		1	57
<i>Theridion tinctum</i> (WALCKENAER)	5	2	3		1		4	3,5	27
Lycosidae									
<i>Pardosa lugubris</i> (WALCKENAER) ¹	2	1	1	2				1	61
Agelenidae									
<i>Coelotes inermis</i> (L. KOCH)	11	4	7	7		4		0	26
<i>Histoipona torpida</i> (C.L. KOCH)	14	2	12	9		5		1,2	44
<i>Tegenaria silvestris</i> L. KOCH	1		1			1		0,1	54
Hahniidae									
<i>Hahnia pusilla</i> C.L. KOCH	10	5	5	2		8		1	33
Dictynidae									
<i>Lathys humilis</i> (BLACKWALL)	2	2					2	2,5	9
Anyphaenidae									
<i>Anyphaena accentuata</i> (WALCKENAER)	7	4	3	1	6			1,4	17
Liocranidae									
<i>Apostenus fuscus</i> (WESTRING)	2		2	2				1	17

Arten	n	w	m	BB	BK	FB	FK	S	M&H
Clubionidae									
<i>Clubiona comta</i> C.L. KOCH	2		2	1	1			1,3	31
Philodromidae									
<i>Philodromus rufus</i> WALCKENAER ²	1	1			1			2,3	26
Thomisidae									
<i>Diaea dorsata</i> (FABRICIUS)	5	4	1		5			2,3	28
<i>Xysticus cf lanio</i> C.L. KOCH	1	1			1			1,3	26
Salticidae									
<i>Neon reticulatus</i> (BLACKWALL)	1		1			1		1,5	30
Gesamtartenzahl: 47	Σ:	661	183	478	459	72	108	22	
Diversität (nach Shannon-Weaver)					1.70	2.18	2.43	1.91	
Evenness (nach Shannon-Weaver)					0.56	0.81	0.80	0.92	

¹ Das männliche Individuum gehört zur noch nicht offiziell beschriebene Art *Pardosa "saltans"*. Die Weibchen der *Pardosa lugubris* Gruppe sind nicht unterscheidbar.

² Sensu strictu gemäss SEGERS 1989.

Es überwiegen sowohl individuen- als auch artenzahlmässig die Familie Linyphiidae, was bei einer Untersuchung mit Hauptgewicht auf Barberfallen auch zu vermuten war. Abb. 6 verdeutlicht, dass die Familie Linyphiidae mit den beiden Unterfamilien Erigoninae und Linyphinae mehr als 50% der Arten stellt. In Abb. 7 ist zu beachten, dass eine logarithmische Skala verwendet wurde. Auch hier ist die Dominanz der Linyphiidae deutlich zu sehen. Dabei hat sich herausgestellt, dass allein die Art *Saloca diceros* (O.P. - CAMBRIDGE) mehr als ein Drittel (240) aller gefangenen Individuen stellt. Sie konnte nur in den Barberfallen des Buchenwaldstandortes festgestellt werden. Die zweithäufigste Art ist *Diplostyla concolor* (WIDER) mit 103 gefangenen Individuen. Sehr erstaunlich ist, dass nur zwei adulte Vertreter der Familie Lycosidae während der ganzen Fangperiode gefangen wurden, ebenfalls wurde nur 1 adulte Salticidae gefangen. Die Familien Agelenidae, Dysderidae, Hahniidae, Lycosidae wurden mehrheitlich in den Barberfallen, die Familien Araneidae, Metidae, Theridiidae, Thomisidae praktisch nur in Kescherfängen gefunden, was auch mit der Literatur übereinstimmt (BELLMANN 1992, FOELIX 1992, NYFFELER & BENZ 1981).

Der mehrheitliche Teil wurde nach dem Katalog mehr als 10-mal in der Schweiz nachgewiesen. Bei 6 Arten gibt es weniger als 10 Nachweise, so wurde *Meinoeta innotabilis* bis 1990 nur 3-, *Centromerus cavernarum* nur 5-, *Troxochorus nasutus* und *Walckenaeria alticeps* je 7-, *Lathys humilis* und *Asthenargus helveticus* je 9-mal nachgewiesen.

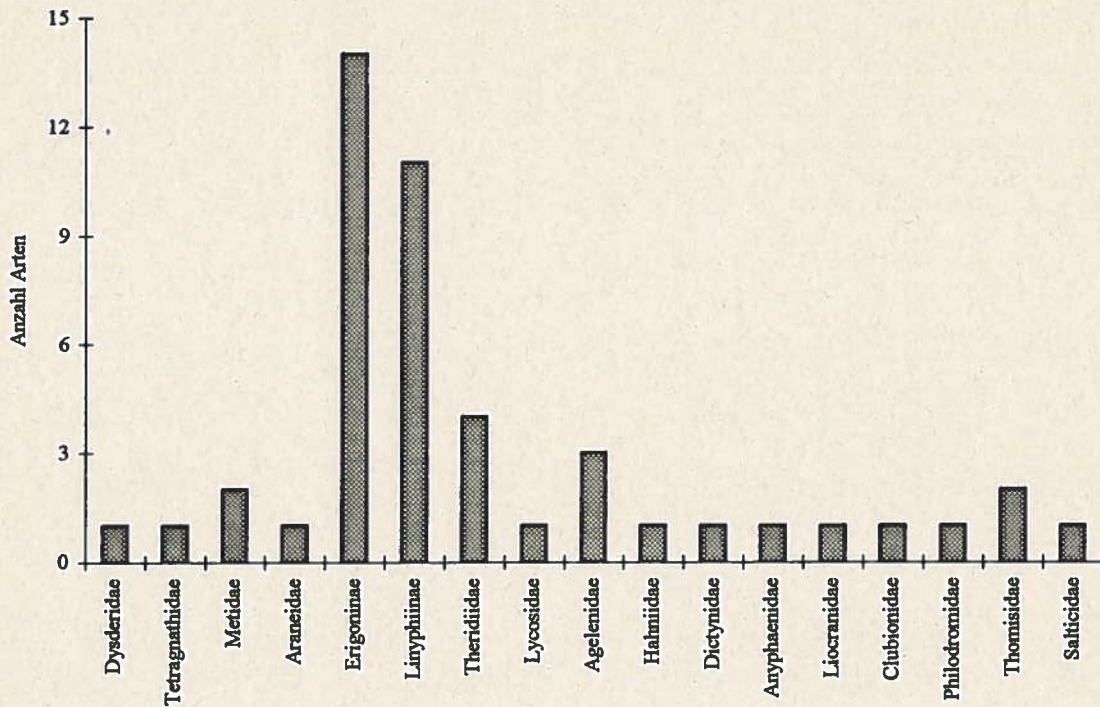


Abb. 6 Anzahl Arten pro Familie oder Unterfamilie

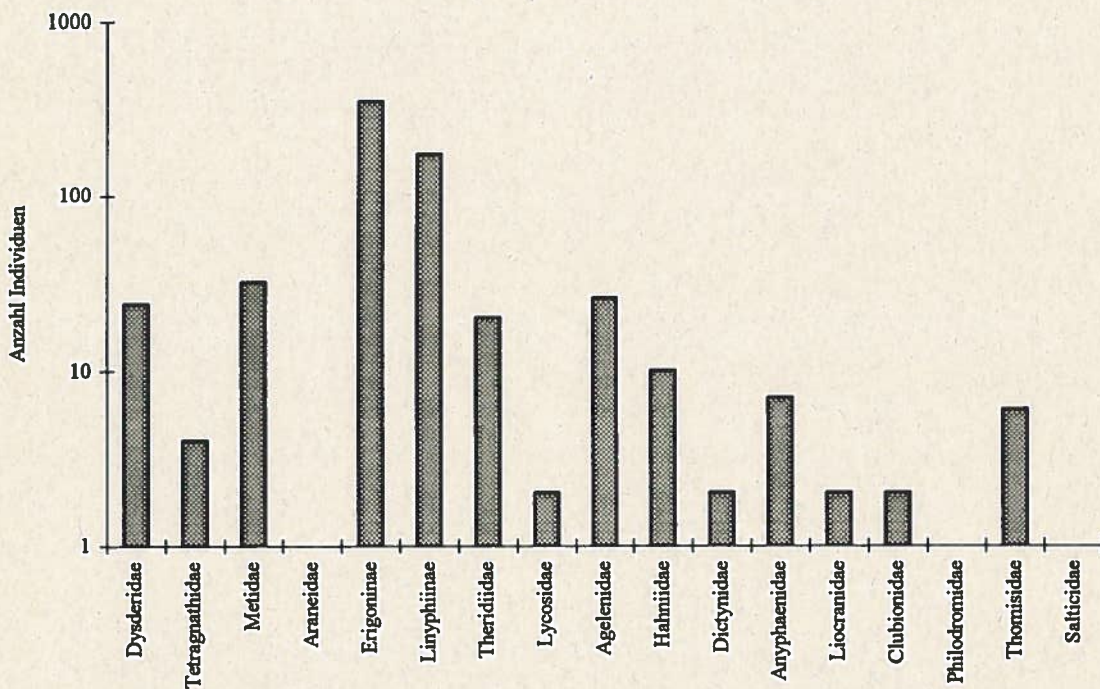


Abb. 7 Anzahl Individuen pro Familie oder Unterfamilie (logarithmische Skala, bei Familien mit nur einem Individuum ist kein Balken eingezeichnet).

Im Buchenwald konnten 34 Arten festgestellt werden, wobei 21 Arten mit Barberfallen gefangen und 15 Arten gekeschert wurden. 2 Species (*Anyphaena accentuata*, *Clubiona comta*) liessen sich mit beiden Fangmethoden nachweisen. Im Fichtenwald liessen sich nur 29 Arten feststellen, davon 21 mit Barberfallen, 8 mit Kescherfängen (Abb. 8). Hier gibt es keine Species, die mit beiden Methoden gefangen wurde.

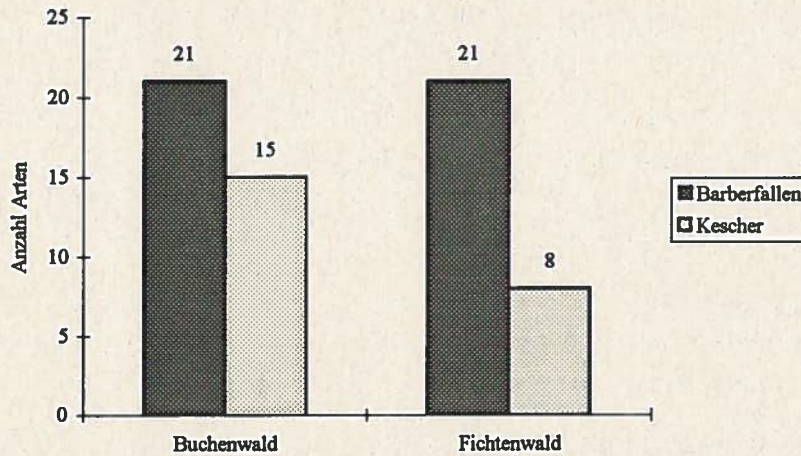


Abb. 8 Vergleich der Anzahl Arten an den beiden Standorten

Die meisten Individuen wurden im Buchenwald mittels Barberfallen gefangen (459), etwa viermal so viel wie mit der gleichen Fangmethode im Fichtenwald (108). Am wenigsten erbeutet wurde mit Netzfängen im Fichtenwald (22), im Buchenwald ist die Ausbeute mit der gleichen Methode mehr als dreimal so hoch (72) (vgl. Abb. 9).

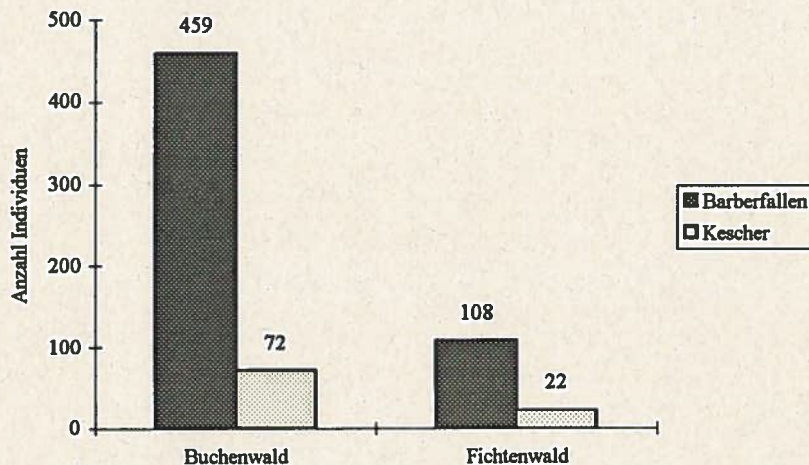


Abb. 9 Vergleich der Anzahl Individuen an beiden Standorten

Tab. 2 Arten, die nur an einem Standort gefangen wurden

BB	BK	FB	FK
<i>Diplocephalus latifrons</i>	<i>Tetragnatha montana</i>	<i>Asthenargus helveticus</i>	<i>Troxochorus nasutus</i>
<i>Diplocephalus picinus</i>	<i>Metellina segmentata</i>	<i>Ceratinella brevis</i>	<i>Lepthyphantes obscurus</i>
<i>Saloca diceros</i>	<i>Atea triguttata</i>	<i>Tapinocyba pallens</i>	<i>Achaeranea simulans</i>
<i>Walckenaeria obtusa</i>	<i>Trematocephalus christatus</i>	<i>Centromerus cavernarum</i>	<i>Lathys humilis</i>
<i>Microneta viaria</i>	<i>Lyniphia hortensis</i>	<i>Lepthyphantes nodifer</i>	
<i>Pardosa lugubris</i>	<i>Enoplognatha ovata</i>	<i>Meioneta innotabilis</i>	
<i>Apostenus fuscus</i>	<i>Philodromus rufus</i>	<i>Tegenaria silvestris</i>	
	<i>Diaea dorsata</i>	<i>Neon reticulatus</i>	
	<i>Xysticus lanio</i>		

3.2. Spinnengesellschaft im Buchenwald

Alle Spinnenarten, die im Buchenwald gefunden wurden, gleich mit welcher Methode, sind hier aufgelistet. Dabei wurde zu jeder Art der Lebensraum angegeben, welche MAURER & HÄNGGI (1990) in ihrem Katalog zu jeder Species aufgelistet haben. Ebenfalls aufgeführt sind die mutmasslichen ökologischen Ansprüchen jeder Art in bezug auf Licht, Wärme (LW) und Feuchtigkeit (F).

Wie man aus der Liste entnehmen kann, wird praktisch bei allen Arten der Lebensraum Wald angegeben, die meisten in der Bodenstreu lebend (Fangmethode), einige auf Gebüsche und Zweigen.

Bei 5 Vertretern dieses Standortes wird auch Nadelwald als Habitat genannt (*Monocephalus fuscipes*, *Walckenaeria alticeps*, *Neriene emphana*, *Neriene peltata*, *Theridion tinctum*).

Tab. 3 Arten, welche im Buchenwald festgestellt wurden und ihre Lebensräume.

e = euryök, m = mesök, s = stenök, p = photo-, o = ombro-, t = thermo-, x = xero-, h = hygrophil

Arten	LW	F	Lebensraum
Dysderidae			
<i>Harpactea lepida</i> (C.L. KOCH)	?	?	Wälder, Moos, Rinde, in Streu von Bäumen
Tetragnathidae			
<i>Tetragnatha montana</i> SIMON	mo	mh	auf Sträuchern und Bäume, vor allem in Gewässernähe
Metidae			
<i>Metellina menzei</i> (BLACKWALL)	mo	mh	Wälder, Gebüsche, Stauden
<i>Metellina segmentata</i> (CLERCK)	mo	mh	auf Gebüsch, Stauden, im Unterholz von Wäldern
Araneidae			
<i>Atea triguttata</i> (FABRICIUS)	?	?	auf Gebüsch
Linyphiidae			
1. UF Erigoninae			
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	mo	mh	in Streu von Laubwäldern
<i>Diplocephalus picinus</i> (BLACKWALL)	so	mh	in Laubstreu von Wäldern und Feuchtwiesen mit Büschen
<i>Micrargus herbigradus</i> (BLACKWALL)	so	mh	in Waldstreu meist feuchter Wälder
<i>Monocephalus fuscipes</i> (BLACKWALL)	mo	mh	im Moos der (Nadel-) Wälder, Hochstauden, am Rande von Mooren
<i>Saloca diceros</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	?	?	im Fallaub von Wäldern
<i>Trematocephalus cristatus</i> (WIDER)	?	?	auf Waldbäumen
<i>Walckenaeria alticeps</i> (DENIS)	?	?	Streuschicht in Föhrenwald, Waldrand
<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	mo	mh	Streuschicht feuchter Wälder, aber auch Xerothermstandorte
<i>Walckenaeria corniculans</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	?	?	Streu von Wäldern und Zwergstrauchheiden
<i>Walckenaeria obtusa</i> BLACKWALL	mo	mh	Bodenschicht von Wäldern
2. UF Linyphiinae			
<i>Diplostyla concolor</i> (WIDER)	mo	mh	in der Bodenbedeckung feuchter Wälder und Moorvegetation, Hecken
<i>Lepthyphantes tenebricola</i> (WIDER)	mo	mh	in der Streu von Wäldern, v.a. Laubwälder

Arten	LW	F	Lebensraum
<i>Lyniphia hortensis</i> SUNDEVALL	mo	m	in der Strauchschicht mässig feuchter Wälder, Hecken, Waldränder
<i>Microneta viaria</i> (BLACKWALL)	mo	m	auf Waldboden, in der Streuschicht
<i>Neriere emphana</i> (WALCKENAER)	mo	mh	vor allem in Nadelwäldern, an niederen Zweigen, auf Gebüsch
<i>Neriere peltata</i> (WIDER)	so	mh	auf Gebüsch in Wäldern, v.a. auf Nadelholz montaner Suße
Theridiidae			
<i>Enoplognatha ovata</i> (CLERCK)	mo	mx	auf Kräutern und Gebüsch
<i>Robertus lividus</i> (BLACKWALL)	mo	m	Molinieten, Kleinseggenrieder, Waldstreu, Gebüsch
<i>Theridion tinctum</i> (WALCKENAER)	mp	m	auf Büschen, Kiefern- und Fichtenzweigen
Lycosidae			
<i>Pardosa lugubris</i> (WALCKENAER)	mo	m	Streuschicht von (Laub-) Wäldern; Hecken, Waldränder, lichte Wälder
Agelenidae			
<i>Coelotes inermis</i> (L. KOCH)	so	m	Laubwälder, unter Steinen
<i>Histopona torpida</i> (C.L. KOCH)	mo	m	Wälder, Gebüsch
Hahniidae			
<i>Hahnia pusilla</i> C.L. KOCH	mo	mx	Wald, Gebüsch, Ruderalstandorte
Anyphaenidae			
<i>Anyphaena accentuata</i> (WALCKENAER)	mo	mh	auf Ästen und Blättern von Wald- und Obstbäumen
Liocranidae			
<i>Apostenus fuscus</i> (WESTRING)	?	?	lichte Laubwälder, Schutthänge, Saumgesellschaften
Clubionidae			
<i>Clubiona comta</i> C.L. KOCH	so	mh	auf Gebüsch, Hecken, in Bodenstreu von Laubwäldern
Philodromidae			
<i>Philodromus rufus</i> WALCKENAER	mo	mh	auf Gebüsch, im Unterholz lichter Wälder
Thomisidae			
<i>Diaea dorsata</i> (FABRICIUS)	mo	mh	Moorwiesen, Gebüsch, lichte Wälder, auf Streu und im Gras
<i>Xysticus lanio</i> C.L. KOCH cf	mo?	m?	Gebüsch, Wald, Waldrand

3.3. Spinnengesellschaft im Fichtenwald

An diesem Standort konnten 29 Arten nachgewiesen werden, welche man alle im Wald und wiederum vor allem in der Streuschicht antreffen kann. Für *Coelotes inermis* und *Lepthyphantes tenebricola* wird als Lebensraum Laubwald angegeben.

Tab. 4 Arten, die im Fichtenwald festgestellt wurden und ihre Lebensräume
e = euryök, m = mesök, s = stenök, p = photo-, o = ombro-, t = thermo-, x = xero-, h = hygrophil

Arten	LW	F	Lebensraum
Dysderidae			
<i>Harpactea lepida</i> (C.L. KOCH)	?	?	Wälder, Moos, Rinde, in Streu von Bäumen
Metidae			
<i>Metellina mengei</i> (BLACKWALL)	mo	mh	Wälder, Gebüsche, Stauden
Linyphiidae			
1. UF Erigoninae			
<i>Asthenargus helveticus</i> SCHENKEL	?	?	Bodenschicht von Wäldern
<i>Ceratinella brevis</i> (WIDER)	mo	mh	Bodenstreu und Moos feuchter Wälder und Wiesen
<i>Micrargus herbigradus</i> (BLACKWALL)	so	mh	in Waldstreu meist feuchter Wälder
<i>Monocephalus fuscipes</i> (BLACKWALL)	mo	mh	im Moos der (Nadel-) Wälder, Hochstauden, am Rande von Mooren
<i>Tapinocyba pallens</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	?	?	im Streu von Waldboden (Nadel- und Laubwald)
<i>Troxochorus nasutus</i> SCHENKEL	?	?	Baumrinde sowie in der Kraut- und Baumschicht von Wäldern
<i>Walckenaeria alticeps</i> (DENIS)	?	?	Streuschicht in Föhrenwald, Waldrand
<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	mo	mh	Streuschicht feuchter Wälder, aber auch Xerothermstandorte
<i>Walckenaeria corniculans</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	?	?	Streu von Wäldern und Zwergstrauchheiden
2. UF Linyphiinae			
<i>Centromerus cavernarum</i> (L. KOCH)	?	?	in Mischwald, unter Zwergsträuchern, in Trockenstandorten und alpiner Grasheide
<i>Diplostyla concolor</i> (WIDER)	mo	mh	in der Bodenbedeckung feuchter Wälder und Moorvegetation, Hecken
<i>Lepthyphantes nodifer</i> SIMON	?	?	in der Streuschicht von Wäldern, v.a. in der subalpinen Stufe
<i>Lepthyphantes obscurus</i> (BLACKWALL)	?	?	in Nadelwald an Baumstämmen
<i>Lepthyphantes pallidus</i> (O.P. - CAMBRIDGE)	?	?	in der Bodenaufgabe von Wäldern, Trockenstandorten, Feuchtgebiete, in Höhlen
<i>Lepthyphantes tenebricola</i> (WIDER)	mo	mh	in der Streu von Wäldern, v.a. Laubwälder
<i>Meioneta innotabilis</i> (O.P. - CAMBRIDGE) cf	?	?	an Baumrinde, in Baumkronen, v.a. von Nadelbäumen
<i>Neriene emphana</i> (WALCKENAER)	mo	mh	vor allem in Nadelwäldern, an niederen Zweigen, auf Gebüsch
<i>Neriene peltata</i> (WIDER)	so	mh	auf Gebüsch in Wäldern, v.a. auf Nadelholz montaner Stufe
Theridiidae			
<i>Achaeranea simulans</i> (THORELL)	?	mh	Saumgesellschaften, Strauchschicht in Wäldern
<i>Robertus lividus</i> (BLACKWALL)	mo	m	Molinieten, Kleinseggenrieder, Waldstreu, Gebüsch
<i>Theridion tinctum</i> (WALCKENAER)	mp	m	auf Büschen, Kiefern- und Fichtenzweigen

Arten	LW	F	Lebensraum
Agelenidae			
<i>Coelotes inermis</i> (L. KOCH)	so	m	Laubwälder, unter Steinen
<i>Histoipona torpida</i> (C.L. KOCH)	mo	m	Wälder, Gebüsche
<i>Tegenaria silvestris</i> L. KOCH	so	m	Wälder, Waldränder, Steinbrüche
Hahniidae			
<i>Hahnia pusilla</i> C.L. KOCH	mo	mx	Wald, Gebüsch, Ruderalstandorte
Dictynidae			
<i>Lathys humilis</i> (BLACKWALL)	?	?	Wälder und Gebüsch
Salticidae			
<i>Neon reticulatus</i> (BLACKWALL)	?	mh	im Moos, Gras, auf Bäumen und Büschen; vorwiegend feuchtere Habitate

3.4. Phänologie

Laut ALBERT (1982) ist es unzulässig oder nur sehr ungenügend, Schlussfolgerungen über die Phänologie nur anhand von Bodenfallen zu ziehen. Man sollte dazu verschiedene und möglichst quantitative Methoden verwenden.

Abb. 10 zeigt das Auftreten aller Individuen während den Fangperioden (1-7), wobei zu beachten ist, dass allein *Saloca diceros* mit ihrem Individuenreichtum massgeblich zur Form der Kurve beiträgt. In den folgenden Abb. 11 - 22 werden phänologische Kurven von Arten dargestellt, von denen 10 oder mehr Individuen gefangen wurden. Dabei steht die ausgezogene Linie immer für den Verlauf der männlichen Vertreter, die gestrichelte Linie für weibliche Vertreterinnen. Die Daten werden im nächsten Kapitel mit der Literatur verglichen (ALBERT 1982, BRAUN & RABELER 1969, BRAUN 1969, BROEN & MORITZ 1963, HÄNGGI 1982, TRETZEL 1954).

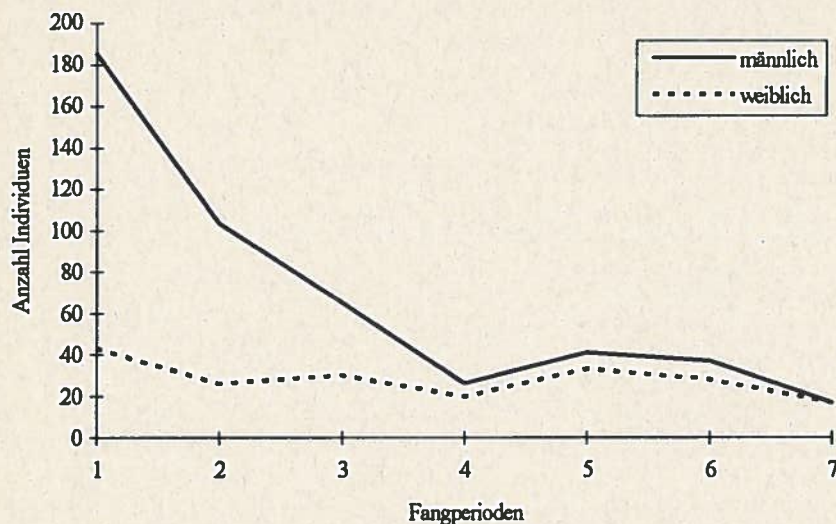


Abb. 10 Gesamte Individuenanzahl während den Fangperioden ¹

Fangperiode 1	:	23. April	-	7. Mai	1995
Fangperiode 2	:	7. Mai	-	21. Mai	1995
Fangperiode 3	:	21. Mai	-	7. Juni	1995
Fangperiode 4	:	7. Juni	-	18. Juni	1995
Fangperiode 5	:	18. Juni	-	3. Juli	1995
Fangperiode 6	:	3. Juli	-	16. Juli	1995
Fangperiode 7	:	16. Juli	-	3. August	1995

¹ Richtiger wäre eine Darstellung mit Säulen, da es Einzelwerte sind. In der Literatur ist eine Darstellung wie hier gebräuchlich.

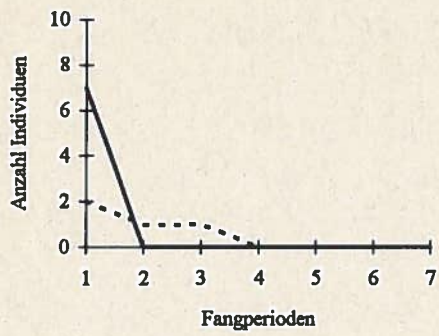


Abb. 11 Phänologische Kurve von *Coelotes inermis*

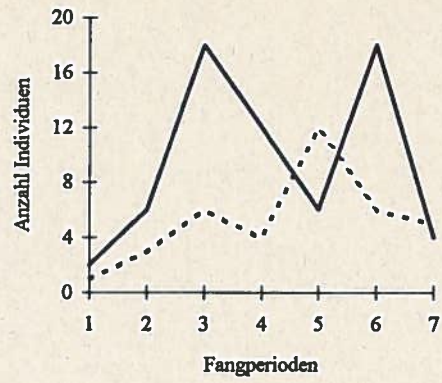


Abb. 12 Phänologische Kurve von *Diplostyla concolor*

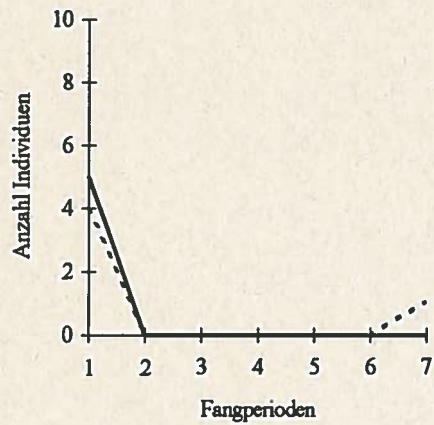


Abb. 13 Phänologische Kurve von *Hahnja pusilla*

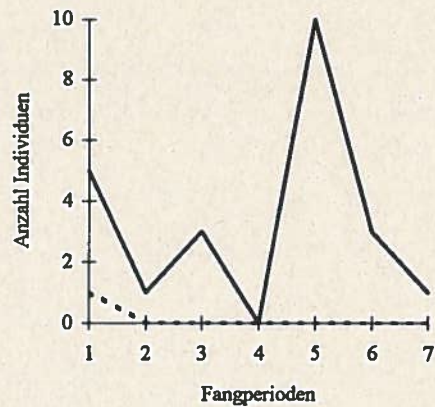


Abb. 14 Phänologische Kurve von *Harpactea lepida*

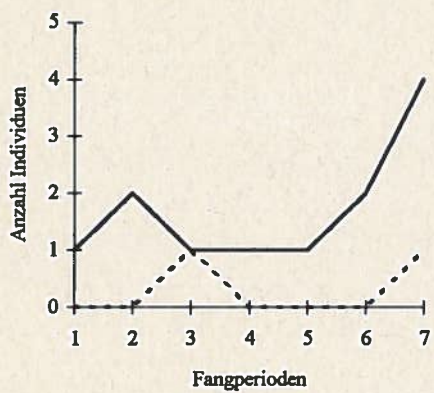


Abb. 15 Phänologische Kurve von *Histopona torpida*

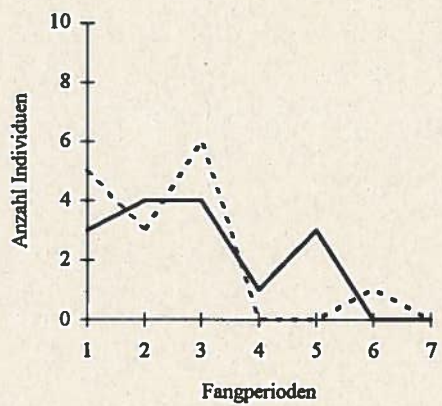


Abb. 16 Phänologische Kurve von *Metellina mengel*

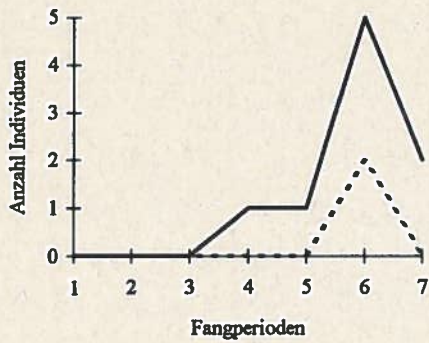


Abb. 17 Phänologische Kurve von *Micrargus herbigradus*

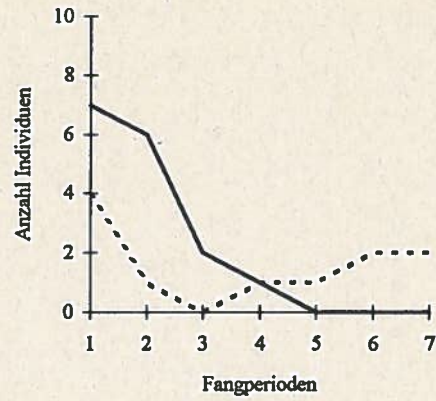


Abb. 18 Phänologische Kurve von *Microneta viaria*

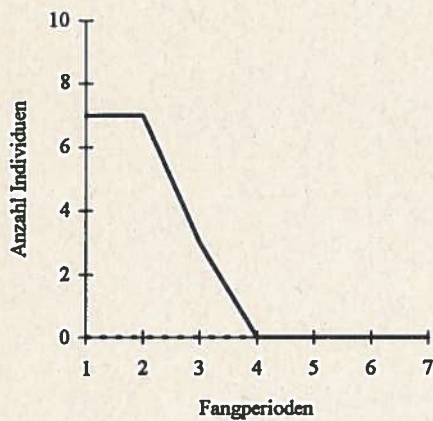


Abb. 19 Phänologische Kurve von *Monocephalus fuscipes*

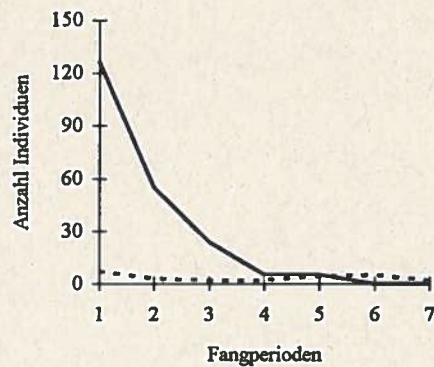


Abb. 20 Phänologische Kurve von *Saloca dlceros*

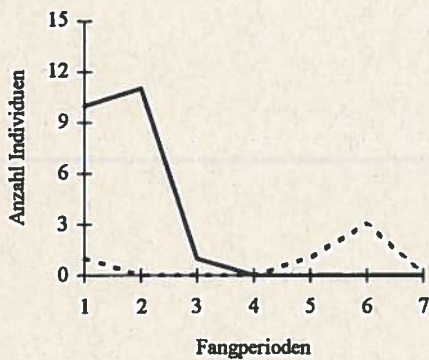


Abb. 21 Phänologische Kurve von *Tapinocyba pallens*

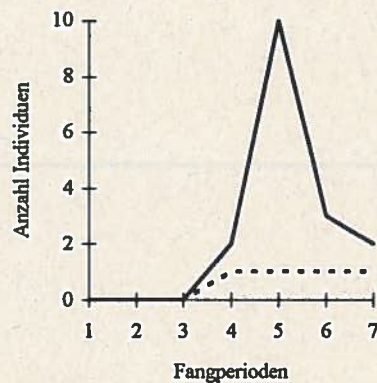


Abb. 22 Phänologische Kurve von *Walckenaeria atrotibialis*

3.5. Vergleich der Standorte

Es gibt verschiedene Berechnungen um die Ähnlichkeit von Tiergesellschaften zu beurteilen. Eine Möglichkeit wäre der SØRENSEN-Quotient, welche nur die Zahl der gemeinsamen Arten berücksichtigt, d.h. presence/absence einer Art. Es ist ein einfacher Ansatz für den Vergleich von Artengemeinschaften. Der "Verwandtschaftswert" nach RENKONEN hingegen berücksichtigt auch die Abundanz einer Species, die in beiden Gebieten vorkommt. Es wird jewewils der kleinere Wert von den beiden Standorten aufsummiert. Er ist eine Masszahl für die Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen von zwei Artengemeinschaften (MÜHLENBERG 1993).

"Index of Similarity" nach SØRENSEN:

$$S = 2C / (A + B)$$

S = „Index of Similarity

A = Anzahl Arten am Standort 1

B = Anzahl Arten am Standort 2

C = Anzahl Arten, die an beiden Standorten vorkommen

"Verwandtschaftswert" nach RENKONEN:

$$R = \sum_{i=1}^G \min D_{A,B}$$

R = Verwandtschaftswert

$\min D_{A,B}$ = Summe der jeweils kleineren Dominanzwerte der gemeinsamen Arten von zwei Standorten A und B

i = Art i

G = Zahl der gemeinsamen Arten

Tab. 5 Beispiel für "Index of Similarity" und "Verwandtschaftswert"

Arten	Standort 1	Standort 2	Index of Similarity	Verwandtschaftswert
A	0.6	0.05		0.05
B	0.35	0.2		0.2
C	0.05	0.75		0.05
	1	1	1	0.30

Der Vergleich wird zwischen den beiden Standorten Buchenwald - Fichtenwald gezogen und zusätzlich zwischen den Lebensräumen Streuschicht - höhere Straten, das heisst BB, BK, FB und FK werden anhand der beiden Berechnungen verglichen.

Obwohl die Kescherfänge keine quantitative Resultate liefern, wurde trotzdem der "Verwandtschaftswert" nach RENKONEN berechnet. Es sollte jedem Leser bewusst sein, dass diese Resultate mit Vorbehalt zu betrachten sind.

Es hat sich herausgestellt, dass BB & FK, BK & FB und FB & FK keine Arten gemeinsam haben. BB & FB haben 12, BB & BK 2 und BK & FK 4 Arten gemeinsam.

Tab. 6 "Index of Similarity" nach SØRENSEN und "Verwandtschaftswert" nach RENKONEN zwischen BB, BK, FB und FK

SØRENSEN RENKONEN	BB	BK	FB	FK
BB	-	0.11	0.57	0
BK	0.004	-	0	0.38
FB	0.23	0	-	0
FK	0	0.51	0	-

4. Diskussion

4.1. Vergleich der beiden Standorte

Im Fichtenwald konnten nur unwesentlich weniger Arten (29) während den Fangperioden nachgewiesen werden als im Buchenwald (34). Vergleicht man hingegen die Individuenzahl an den beiden Standorten, so beherbergt der Buchenwald wesentlich mehr Individuen als der Fichtenwald. Es wird kaum die unterschiedliche Aktivität der gleichen Arten in den verschiedenen Standorten der Hauptgrund für die Differenz in der Abundanz bilden, vielmehr spielen vielfältige Lebensraumstrukturen und damit verbundene mikroklimatische Faktoren und spezifische autökologische Ansprüche der Araneae eine grössere Rolle. Daneben hat es natürlich verschiedene Arten, welche verschieden aktiv sind. So z. B. muss man vermuten, dass *Saloca diceros* im Buchenwald zu einem Mal in grosser Individuenzahl vorkommt und weiterhin vor allem am Anfang der Fangperiode sehr aktiv war im Gegensatz zu anderen Arten, welche vielleicht auch sehr zahlreich vorhanden waren, aber eine geringe Aktivität zeigten. Das zeigt vor allem auf, dass Barberfallen wirklich nur ein Mass für die Aktivitätsdichte liefern und keine absolute Individuendichte. Um die Korrelation verschiedener Dichten verschiedener Species und die Aktivitätsdichte ziehen zu können, falls das überhaupt möglich ist, müsste man zusätzlich Bodenproben auswerten.

Der Fichtenwald hatte praktisch keine Strauchschicht, ebenfalls war die Krautschicht spärlich vorhanden. Hingegen hatte es einige Totholzstrukturen, der Boden selber war mit einer dicken Schicht Nadeln bedeckt. Im Buchenwald war die Strauchschicht sehr ausgeprägt mit verschiedenen Pflanzenarten. So ist zu vermuten, dass durch diese Strukturvielfalt im Buchenwald eine grössere Anzahl Nischen vorhanden war, welche dann auch prompt durch Spinnen besiedelt wurden.

Vergleicht man die vorliegenden Artenlisten mit den Listen von ALBERT (1982), so sieht man, abgesehen davon, dass er viel mehr Arten nachweisen konnte, da seine Arbeit mehrere Jahre dauerte und einen viel grösseren Umfang in der Fangmethode hatte, dass trotzdem 14 Arten sowohl im Buchen- als auch im Fichtenwald nachgewiesen werden können, die ALBERT nicht erwähnte. Unter anderem dürfte die Exposition (Mikroklima), verschiedene Buchenwald- resp. Fichtenwaldgesellschaften, die geographische Lage und somit auch das Grossklima eine Rolle bei der Differenz spielen. Sicher dürften noch weitere Faktoren zur Differenz in der Artenzusammensetzung beitragen, wie anthropogene Beeinflussung, Tiergeographie etc., aber wie wichtig die verschiedenen Umweltfaktoren sind, wäre in einer umfangreichen Arbeit abzuklären.

4.1.1. Vergleich der Barberfallen-Fänge in Buchen- und Fichtenwald

An beiden Standorten wurden 21 Arten mit Barberfallen festgestellt. Insgesamt wurden in BB und FB 12 Arten gefangen, die an beiden Standorten vorkamen (vgl. Tab 5). Man kann daraus schliessen, dass diese Arten entweder euryök bis mesök sind oder die beiden Standorte von der epigäischen Spinnenfauna her gesehen gar nicht so unterschiedlich sind. Ein weiterer Aspekt wären die Ausbreitungsmöglichkeiten dieser Arten, da die besammelten Standorte nur ca 300m auseinanderlagen.

Nach dem "Index of Similarity" von SØRENSEN sind die beiden Standorte anhand der epigäischen Spinnenfauna nah verwandt ($S = 0.57$). Wenn aber die Abundanz der gemeinsamen Arten mitberücksichtigt wird, so sinkt der "Verwandtschaftsgrad" auf 0.23.

Tab. 7 Gemeinsame Arten in BB und FB

Dysderidae	<i>Harpactea lepida</i>
Erigoninae	<i>Micrargus herbigradus</i>
	<i>Monocephalus fuscipes</i>
	<i>Walckenaeria alticeps</i>
	<i>Walckenaeria atrotibialis</i>
Linyphiinae	<i>Diplostyla concolor</i>
	<i>Lepthyphantes tenebricola</i>
Theridiidae	<i>Robertus lividus</i>
Agelenidae	<i>Coelotes inermis</i>
	<i>Histopona torpida</i>
Hahniidae	<i>Hahnia pusilla</i>

Wie aus Tab. 3 und Tab. 4 ersichtlich, variieren die ökologischen Ansprüche der "gemeinsamen" Arten bezüglich Licht, Wärme und Feuchtigkeit zwischen mesök und stenök, wobei der Schwerpunkt zu mesök tendiert. Bei *Harpactea lepida*, *Walckenaeria alticeps* und *Walckenaeria corniculans* stehen keine Angaben.

Nach HEIMER & NENTWIG (1991) lebt *Harpactea lepida* im Fallaub und unter Steinen in gebirgigen Gegenden, in HÄNGGI et al (1995) werden Waldränder und Eichen-Buchenwälder (also trockener Laubwald) als häufigste Lebensräume aufgeführt.

Walckenaeria alticeps ist vor allem in beschatteten und feuchten Lebensräumen anzutreffen (HEIMER & NENTWIG 1991). HÄNGGI et al (1995) führen Waldränder als häufigster Lebensraum auf.

Für *Walckenaeria corniculans* geben HEIMER & NENTWIG (1991) Bodenschicht von Laubwäldern an. Ausserdem charakterisieren sie die Art als feuchteliebend. Hingegen bemerkt CASEMIR (1962), dass er sie an mittelfeuchten, aber auch an recht trockenen Stellen gefunden habe. In HÄNGGI et al (1995) werden als häufigste Lebensräume trockener Buchenwald und Waldrand genannt.

Allen Arten ist gemeinsam, dass sie ombrophil sind und im allgemeinem hygrophil. Daraus ist zu schliessen, dass die Wälder einen hohen Deckungsgrad haben und zu den feuchten Wäldern gezählt werden dürfen.

Aus Tab. 2 ist ersichtlich, dass 7 Arten nur im Buchenwald mit Barberfallen und 8 Arten nur im Fichtenwald mit Barberfallen gefangen wurden.

Es scheint, dass *Walckenaeria obtusa* und *Microneta viaria* zwei typische Laubwaldvertreter sind. In HÄNGGI et al. (1995) sind jeweils die drei häufigsten Lebensräume Laubwald. Daneben gibt es aber auch zahlreiche andere Nennungen, wobei die Häufigkeit in den anderen Lebensräumen kleiner ist.

Auch *Saloca diceros* ist eher als Laubwaldbewohner zu betiteln, da HÄNGGI et al. (1995) als häufigster Lebensraum feuchter Laubwald und als zweithäufigster trockener Laubwald aufführt.

Bei 5 von den 8 Arten, die nur im Fichtenwald festgestellt werden konnte, figuriert unter den drei häufigsten Habitat Fichtenwald (Forst) (HÄNGGI et al 1995). Nur bei *Tapinocyba pallens* sind alle drei häufigsten Lebensräume Nadelwald, während man bei den restlichen 7 Arten nicht unbedingt von Nadelwaldvertreter reden kann.

4.1.2. Vergleich der Kescherfänge in Buchen- und Fichtenwald

Im Buchenwald konnte man 15 Arten und im Fichtenwald lediglich 8 Arten mit dem Netz fangen. Auch die Anzahl Individuen ist im Buchenwald höher als im Nadelwald. Wahrscheinlich dürfte die spärliche dreidimensionale Struktur im Fichtenwald keine geringe Rolle spielen.

Betrachtet man den "Index of Similarity" nach SØRENSEN ($S = 0.38$), so fällt auf, dass die Spinnengesellschaften der höheren Straten offensichtlich weniger verwandt sind als die Spinnensynusien der Bodenstreu. Möglicherweise kommt der Unterschied zwischen den Hauptbaumarten in den oberen Straten stärker zum Zug als am Boden.

Tab. 8 Gemeinsame Arten in BK und FK

Metidae	<i>Metellina mengei</i>
Linyphiinae	<i>Neriere emphana</i> <i>Neriere peltata</i>
Theridiidae	<i>Theridion tinctum</i>

Nach WIEHLE (1956) bewohnen *Neriere emphana* und *Neriere peltata* Fichtenwälder. In HÄNGGI et al. (1995) wird als häufiger Lebensraum Fichtenwald (Forst) genannt, wobei für *Neriere emphana* auch feuchter Buchenwald angegeben wird.

Auch bei *Metellina mengei* wird als häufiger Lebensraum in HÄNGGI et al 1995) Fichtenwald (Forst) aufgeführt, als zweithäufigster Eichen-Hainbuchenwälder.

Ebenfalls figuriert Fichtenwald (Forst) bei *Theridion tinctum* als häufigster Lebensraum im Katalog.

Ausser bei *Achaeranea simulans* werden bei den restlichen drei Arten (*Lathys humilis*, *Troxochorus nasutus*, *Lepthyphantes obscurus*) vom Standort Fichtenwald wieder Fichtenwald (Forst) als häufigster Lebensraum genannt. Es scheint, dass die in höheren Straten lebenden Arten eine engere ökologische Nische besitzen und demzufolge die Aussage über den betreffenden Lebensraum präziser ausfallen als bei epigäischen Arten.

Betrachtet man wieder Tab. 2, so sieht man, dass 9 Arten nur im Buchenwald und 4 Arten nur im Fichtenwald mit Kescherfängen gefangen werden konnten.

Im Buchenwald ist eigentlich nur *Xysticus lanio* eine Art, die vor allem in Laubwäldern vorkommt. Hingegen wird oft Feldgehölze/Hecken als eines der häufigen Habitate aufgezählt. Es scheint, dass diese Arten auch Laubwald als Ersatzbiotop akzeptieren, da allgemein Feldgehölze und Hecken in der intensiven Landwirtschaft nicht sonderlich geschätzt werden und immer mehr verschwinden.

Bei *Lathys humilis*, *Troxochorus nasutus* und *Lepthyphantes obscurus* wird jeweils als häufigster Lebensraum Nadelwald angegeben, ebenfalls ist ihr Spektrum an Lebensräumen eingeschränkt, so dass man wirklich von Nadelwaldvertreter reden kann.

4.1.3. Vergleich von Bodenstreu mit höheren Straten

In der Bodenstreu wurde an beiden Standorten mehr Arten und mehr Individuen gefangen als in den höheren Straten. Die Abundanz der Individuen ist vor allem ein Ausdruck der Fangmethode. Barberfallen sind während der ganzen Zeit fängig und liefern somit ein quantitatives Mass für die Aktivitätsdichte. Netzfänge sind eher qualitativ und weniger quantifizierbar. Sie sind sehr vom Einsatz des Untersuchers und von den momentan

herrschenden Umweltbedingungen abhängig. Mit mehr Aufwand, sowohl zeitlich als auch materiell (Kescher mit längerem Stiel), und mit flexibleren Fangzeiten hätten mit dieser Methode wahrscheinlich mehr Arten gefunden werden können.

Im Buchenwald konnten gerade 2 und im Fichtenwald überhaupt keine Arten in beiden Straten festgestellt werden. Es scheint, dass die Umweltfaktoren innerhalb eines Lebensraumtyps zwischen den Nischen mehr variieren als zwischen zwei verschiedenen Lebensräumen.

4.2. Phänologie

Phänologische Daten aus einer Region lassen sich nicht ohne weiteres auf eine andere Region übertragen (BRAUN & RABELER 1969). Wahrscheinlich dürften klimatische Faktoren in weit entfernten Gebieten eine Rolle spielen, wobei HÄNGGI (1982) aber auch kleinräumig Unterschiede in der Reife- und Fortpflanzungszeit feststellen konnte.

Es soll dennoch anhand der Arten, die in grösserer Individuenzahl gefangen wurden (10 und mehr), Vergleiche mit der Literatur gezogen werden. Da aber das Tiermaterial nicht sehr umfangreich und ebenfalls die Fangzeit begrenzt ist, wird auf eine eingehende Diskussion und Interpretation verzichtet.

Es wäre interessant, Fänge über mehrere Jahre mit Klimadaten zu vergleichen, um so die Korrelation von Umweltfaktoren und Kopulationshöhepunkt zu testen.

TRETZEL (1954) bildet biologische Typengruppen. Er klassifiziert die Arten anhand der Reife- und Fortpflanzungszeit.

I. Spinnen mit eurychroner Reifezeit der Männchen und Weibchen

- a) *Porrhomma egeria* - Typ: Zeigt keine Periodizität der Fortpflanzungszeit
- b) *Pachygnatha clerckii* - Typ: Reifezeit ist auf das Sommerhalbjahr begrenzt
- c) *Lepthyphantes christatus* - Typ: Reifezeit ist auf das Winterhalbjahr begrenzt

II. Diplochrone Arten

- a) *Coelotes inermis* - Typ: Kopulationszeiten während Frühling und Herbst
- b) *Micrargus herbigradus* - Typ: Hauptkopulationszeit meistens im Sommer, Nebenkopulationszeit im Winter

III. *Pirata latitans* - Typ

Die Männchen sind stenochron, Weibchen eurychron

IV. Stenochrone Arten

Die Reifezeit ist auf 3 Monate beschränkt

V. Winterreife Arten

Centromerus silvaticus - Typ: Höhepunkt der Reife- und Fortpflanzungszeit liegen in den Wintermonaten

Hahnia pusilla

Gehört laut TRETZEL (1954) zum *Pachygnatha clercki* - Typ. Er findet diese Art in seiner Arbeit vom Februar bis und mit Juli, das Maximum kommt im Monat Mai zu liegen. Auch bei HÄNGGI (1981/82) liegt das Maximum im Mai, hingegen kann er sie erst ab Mitte April bis Juni feststellen. BROEN & MORITZ (1963) fanden in ihrer Untersuchung in einem Moorgebiet nur ein einziges männliches Individuum während des Monats Oktober. Männliche Individuen treten nur in der ersten Fangperiode auf (vgl. Abb. 14).

Harpactea lepida

Wrid von TRETZEL (1954) dem *Micrargus herbigradus* - Typ zugeordnet, also zu jenen Arten mit zwei Aktivitätsmaxima im Jahr, wobei das Hauptmaximum im Sommer und das Nebenmaximum im Winter liegt. Er findet männliche Vertreter von April bis Juni, vereinzelte Fänge während September, Oktober und von November bis Februar. Die Maxima liegen im Monat April/Mai und Dezember. In der vorliegenden Arbeit scheint das Sommermaximum eher gegen die Sommermonate verschoben zu sein (vgl. Abb. 15).

Micrargus herbigradus

TRETZEL (1954) verwendet diese Art zur Typkennzeichnung: *Micrargus herbigradus* - Typ. Bei seiner Arbeit treten männliche Adulte von April bis Ende August und im November auf. Starker Anstieg der Fangziffern verzeichnet er während Juni/Juli und November. BRAUN & RABELER (1969) finden Männchen im Mai, Juni, August und September. Sie stellen sich die Frage, ob diese Art in N-Deutschland keine Wintereifezeit besitzt. In der Arbeit von BROEN & MORITZ treten Männchen von April bis Mitte Juni und Juli bis Ende August auf. Keine Vertreter während den Wintermonaten. Hingegen findet HÄNGGI (1981/82) männliche Individuen von April bis August und während den Monaten Oktober und Januar. Zur Diplochronie kann in der vorliegenden Arbeit keine Aussage gemacht werden. Höchstens ist zu bemerken, dass die ersten männlichen Adulten im Juni auftreten (vgl. Abb. 18).

Saloca diceros

In der Arbeit von ALBERT (1982) treten männliche Individuen von Mitte August bis Ende Mai des folgenden Jahres auf. Das Maximum befindet sich im Mai. Die Zahl der gefangenen Individuen ist hier sehr hoch. Es scheint als ob das Maximum in der Region Sihlwald sich im Monat April oder im Übergang April - Mai befindet.

Walckenaeria atrotibialis

Laut TRETZEL (1954) gehört *Walckenaeria atrotibialis* zu den stenochronen Arten, also Arten mit einem zeitlich begrenztem Auftreten von Adulten. Er kann sie im Juni und Juli feststellen. Das Maximum liegt im Juli. HÄNGGI (1981/82) hingegen stellt sie zum *Pirata latitans* - Typ, da er Ende Oktober ein adultes Weibchen findet. Die Männchen treten kontinuierlich nur im Juli auf. Anfang Juni treten im Sihlwald die ersten männlichen und weiblichen Adulte auf. Das Maximum liegt Ende Juni. Auch hier wäre es sehr interessant, wie die Kurve mit einem zusätzlichem Monat aussehen würde.

5. Zusammenfassung

Vom 23. April bis 3. August 1995 wurden im Sihlwald, das demnächst unter Naturschutz gestellt werden soll, Barberfallen aufgestellt. Als Fallenstandorte wurden zwei verschiedene Waldtypen ausgewählt: Buchenwald - Fichtenwald. Jeweils 5 Fallen kamen in den beiden Habitaten zum Einsatz. Ergänzend dazu wurde in jeder Fangperiode mit Kescher in den höheren Straten (0.5m - 2.5m) gesammelt.

Da viele Spinnenarten spezifische Ansprüche an ihren Lebensraum stellen, sollte man Unterschiede in der Zusammensetzung der Spinnengesellschaften finden. Um die Verwandtschaft der Standorte auch in Zahlen auszudrücken, wurden zwei Ähnlichkeitskoeffizienten berechnet: "Index of Similarity" (S) nach SØRENSEN, welcher nur die Artenzahlen berücksichtigt und "Verwandtschaftswert" (V) nach RENKONEN, wo auch die Abundanz jeder gemeinsamen Species in die Berechnung miteinfließt. Dabei stellt sich heraus, dass die epigäische Spinnenfauna der beiden Standorte, wenn man nur die gemeinsamen Arten betrachtet, ziemlich nah verwandt sind ($S = 0.57$), berücksichtigt man hingegen auch das Dominanzgefüge sinkt der Wert um mehr als die Hälfte ($V = 0.23$).

Insgesamt konnten 47 Arten gefunden werden, 34 Arten im Buchenwald und 29 Arten im Fichtenwald. 16 Arten treten sowohl im Laub- als auch im Nadelwald auf.

Trotz des geringen Tiermaterials und der kurzen Untersuchungszeit wurden für ausgewählte Arten phänologische Kurven erstellt und mit der Literatur verglichen. Die meisten Angaben konnten bestätigt werden.

Verdankungen

Danken möchte ich folgenden Personen:

- Herrn Dr. A. Hänggi für die Betreuung, die Determination einiger Arten und für die konstruktive Kritik
- Herrn Prof. Dr. R. Camenzind für die Abnahme der Arbeit und die administrative Unterstützung
- Herrn Dr. B. Merz für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes und für viele nützliche Tips
- Herrn M. Christen vom Stadtforstamt Zürich für Informationen über den Sihlwald
- Daniel Weber und Christoph Isenegger für die Begleitung während den nassen Feldbegehungen
- Meinen Eltern, die mir ein Biologiestudium ermöglichen

6. Literatur

- ALBERT, R. 1982. Untersuchungen zur Struktur und Dynamik von Spinnengesellschaften verschiedener Vegetationstypen im Hoch-Solling. *Hochschulsammlung Naturwissenschaft Biologie* 16: 147 pp.
- BELLMANN, H. 1992. Spinnen beobachten, bestimmen. Naturbuch-Verlag, Augsburg. 200 pp.
- BRABETZ, R. 1978. Auswirkungen des kontrollierten Brennens auf Spinnen und Schnecken einer Brachfläche bei Rothenbuch im Hochspessart. Ein Beitrag zur Kenntnis der Spinnenfauna des Rhein-Main-Gebietes. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 29, 124 pp.
- BRAUN, R. & RABELER, W. 1969. Zur Autökologie und Phänologie der Spinnenfauna des nordwestdeutschen Altmoränen-Gebiets. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 522, 93 pp.
- BRAUN, R. 1969. Zur Autökologie und Phänologie der Spinnen (Araneida) des Naturschutzgebietes "Mainzer Sand". *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv* 8, 193 - 288.
- BROEN, B. & MORITZ, M. 1963. Beiträge zur Kenntnis der Spinnentierfauna Norddeutschlands: I. Über Reife- und Fortpflanzungszeit der Spinnen und Weberknechte (Opiliones) eines Mooregebietes bei Greifswald. *Deutsche Entomologische Zeitschrift N. F.* 10, 379 - 413.
- BROGGI, M. F. 1990. Die Vegetation des Sihlwaldes. *Sihlwald Nachrichten* 3, 3 - 9.
- BROMBOSCH, S. 1962. Untersuchungen über die Auswertbarkeit von Fallenfängen. *Zeitschrift für angewandte Zoologie* 49, 149 - 160.
- BUCHAR, J. 1991. The use of faunistical data for biomonitoring. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 116, 49 - 57.
- CASEMIR, H. 1962. Spinnen vom Ufer des Altrheins bis Xanten/Niederrhein. *Gewässer und Abwässer* 30/31, 7 - 35.
- CHRISTEN, M. 1994. Naturlandschaft Sihlwald in Stichworten. Stadtforstamt Zürich, Faltblatt
- ELLENBERG, H. & KLÖTZLI, F. 1972. Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. *Mitteilungen der schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen* 48, 589 - 930.

- ENGELMANN, H.D. 1978. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. *Pedobiologia* 18, 378 - 380.
- FOELIX, R.F. 1992. Biologie der Spinnen. Thieme, Stuttgart. 331 pp.
- HÄNGGI, A. 1982. Die Spinnenfauna des Loermooses bei Bern: I. Versuch einer Beurteilung des Naturschutzwertes aus arachnologischer Sicht, II. (Anhang) Beiträge zur Reife- und Fortpflanzungszeit einiger bodenlebender Spinnen. *Lizentiatsarbeit, Zoologisches Institut der Universität Bern*, 53 pp.
- HÄNGGI, A. 1989. Erfolgskontrollen in Naturschutzgebieten. *Sonderdruck aus Natur und Landschaft*, 143 - 146.
- HÄNGGI, A. 1991. Minimale Flächengrösse zur Erhaltung standorttypischer Spinnengesellschaften - Ergebnisse eines Vorversuches. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.*, 116, 105 - 112.
- HÄNGGI, A. 1993. Nachträge zum „Katalog der schweizerischen Spinnen“ - 1. Neunachweise von 1990 bis 1993. *Arachnol. Mitt.* 6, 2 - 11.
- HÄNGGI, A., STÖCKLI, E. & NENTWIG, W. 1995. Lebensräume Mitteleuropäischer Spinnen. *Miscellanea Faunistica Helvetiae. Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel*. 460 pp.
- HARMS, K. H. 1978. Zur Verbreitung und Gefährdung der Spinnentiere Baden-Württembergs. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 11, 313 - 322.
- HEIMER, S. & NENTWIG, W. 1991. Spinnen Mitteleuropas. Paul Parey, Berlin. 543 pp.
- HEYDMANN, B. 1956. Über die Bedeutung der „Formalinfallen“ für die zoologische Landesforschung. *Faunistische Mitteilungen aus Norddeutschland* 6, 19 - 24.
- HÜNERWADEL, D. 1993. Der Sihlwald - ein Steckbrief. *Blätter der Vereinigung pro Sihltal* 43, 2.
- KULLMAN, E. & STERN, H. 1981. Leben am seidenen Faden. Kindler, München. 300 pp.
- MAURER, R. & HÄNGGI, A. 1990. Katalog der schweizerischen Spinnen, *Documenta Faunistica Helvetiae. Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel*. 412 pp.
- MAURER, R. 1980. Beitrag zur Tiergeographie und Gefährdungsproblematik schweizerischer Spinnen. *Rev. suisse Zool.* 87, 279 - 299.
- MEIER, C. 1990. Was kreucht und fleucht denn im Sihlwald. *Sihlwald Nachrichten* 4, 3- 8.
- MÜHLENBERG, M. 1983. Bewertung von Kenngrössen zur Beschreibung von Artengemeinschaften. Fachbeitrag im Rahmen der Modellstudie „Zoologischer Artenschutz in Bayern. Ökologische Aussenstation der Univ. Würzburg, 72 pp.; Fabrikschleichach.

MÜHLENBERG, M. 1993. Freilandökologie. UTB Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, 512 pp.

NYFFELER, M. & BENZ, G. 1981. Freilanduntersuchungen zur Nahrungsökologie der Spinnen: Beobachtungen aus der Region Zürich. *Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz* 54, 33 - 39.

PLATEN, R. 1984. Ökologie, Faunistik und Gefährdungssituation der Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) in Berlin (West) mit dem Vorschlag einer roten Liste. *Zool. Beitr. N. F.* 28, 445 - 487. Quoted in MAURER, R. & HÄNGGI, A. 1990. Katalog der schweizerischen Spinnen, Documenta Faunistica Helvetiae. Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. 412 pp.

ROBERTS, M.J. 1985. The Spiders of Great Britain and Ireland. Part 2. Harley Books, Colchester. 256 pp.

ROBERTS, M.J. 1993. The Spiders of Great Britain and Ireland. Part 1. Harley Books, Colchester. 450 pp.

RÜMER, H. & MÜHLENBERG, M. 1988. Kritischer Überprüfung von „Minimalprogrammen“ zur zoologischen Bestandserfassung. *Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz* 83, 151 - 157.

SAUER, F. & WUNDERLICH, J. 1991. Die schönsten Spinnen Europas. Sauers Naturführer, Fauna-Verlag, Karlsfeld. 192 pp.

SCHAEFER, M. 1971. Zur Jahresperiodizität der Spinnenfauna einer Ostseeküstenlandschaft. *Biologisches Zentralblatt* 90, 579 - 609.

SPEICH, A. 1991. Der Sihlwald - unterwegs vom Forst zum Wald: Naturlandschaft Sihlwald - weshalb eigentlich? Separatdruck aus Blätter der *Vereinigung Pro Sihl* 41, 29 - 30

TURNBULL, A. L. 1973. Ecology of the true spiders (Araneomorphae). *Annual Review of Entomology* 18, 303 - 348.

WIEHLE, H. 1956. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) 28. Familie Linyphiidae - Baldachinspinnen. Die Tierwelt Deutschlands 44. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 337 pp.

WIEHLE, H. 1960. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) XI: Micryphantidae - Zwergspinnen. Die Tierwelt Deutschlands 47. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 620 pp.