

# Wirbellose in Energiewäldern

## Am Beispiel der Spinnentiere der Kurzumtriebsfläche Wöllershof (Oberpfalz, Bayern)

Von Theo Blick und Frank Burger

### Zusammenfassung

Auf der 1992 begründeten Versuchsfläche mit schnell wachsenden Baumarten (Pappeln) wurde in der ersten und in der zweiten fünfjährigen Umtriebsperiode die Spinnentierfauna (Spinnen, Weberknechte, Pseudoskorpione) untersucht. Zum Vergleich wurden Lebensräume im Umland (Hochwald, Acker) einbezogen. Insgesamt wurden 4 179 adulte Spinnen aus 119 Arten, 456 adulte Weberknechte aus sieben Arten und eine Pseudoskorpionart mit zehn Exemplaren ausgewertet.

Die Spinnenfauna der Versuchsfläche unterscheidet sich im vierten bzw. neunten Jahr nach der Anlage der Versuchsfläche einerseits deutlich von der Ausgangssituation Acker, andererseits noch deutlicher von einer Waldfauna. Für die Spinnen werden die Ähnlichkeitsindizes mit Hilfe einer zweidimensionalen Ordinierung graphisch dargestellt. Damit kann für die Kurzumtriebsfläche eine klar gerichtete Sukzessionsentwicklung gezeigt werden, die auch am Beispiel ausgewählter Arten und mit einer Auswertung der Größenklassen erläutert wird. Für die Weberknechte und Pseudoskorpione zeigen sich lediglich Tendenzen.

Die Ergebnisse werden mit anderen Sukzessionsverläufen bei epigäischen Arthropoden verglichen und als typisch eingestuft. Spinnen in Energiewäldern werden allgemein und bezüglich naturschutzfachlicher Aspekte diskutiert.

### Summary

*Arachnids (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones) at a Short Rotation Coppice Experimental Plot*

An experimental plot with fast growing tree species (poplar) was founded in 1992 in Woellershof (Upper Palatinate, Bavaria, Germany). In the first and second five year rotation period the arachnids (spiders, harvestmen, pseudoscorpions) were investigated. For comparison adjacent habitats (arable land, forest) were included. In total 4,179 adult spiders and 119 species, 456 adult harvestmen and 7 species, and 1 species of pseudoscorpions with 10 individuals were captured.

In the 4th and 9th year after plantation the community of spiders differed clearly from arable land but even more from forest fauna. Similarity indices of the spider data are shown in two-dimensional graphics. This shows a clearly directed succession, additionally illustrated by the example of selected species and by the evaluation of a size classification. For harvestmen and pseudoscorpions only tendencies can be recognised.

The results have been compared with succession lines of other investigations and are regarded as typical. Finally, the study discusses spiders in short rotation coppice plots, both generally and in terms of nature conservation aspects.

## 1 Einleitung und Fragestellung

Der Anbau schnell wachsender Baumarten zur Produktion von Wärmeenergie steht seit den Ölkrisen der 1970er-Jahre im forstwissenschaftlichem Interesse (WEISGERBER 1995). Schnell wachsende Baumarten sind im Prinzip dem früher weit verbreiteten Niederwald ähnlich, mit dem Unterschied, dass ▶ sie auf stillgelegten landwirtschaftlichen Flächen angebaut werden, ▶ züchterisch bearbeitetes Material der Pappel, Aspe oder Weide verwendet wird, ▶ diese Art der Bodennutzung mit sehr kurzen Umtriebszeiten von zwei bis zehn Jahren auskommt.

Solche neuartig genutzten Flächen werden in der Literatur mit unterschiedlichen Bezeichnungen versehen, wie Kurzumtriebsfläche, -wald, -plantage, Schnellwuchsplantage, Holzfeld, Energiewald, die alle die selbe Nutzungsform meinen. Eine ausführliche Einführung zum Thema ist bei JEDICKE (1995) zu finden.

Bisher sind avifaunistische Untersuchungen aus diesen Lebensräumen publiziert -

(JACOBS 1993, 1994, JEDICKE 1995, 1998, LIESBACH & MULSOW 1995). JACOBS (1993: 159) nennt lediglich eine unpublizierte Arbeit, in der positive Entwicklungstendenzen für Regenwürmer, Asseln und auch Weberknechte (!) festgestellt werden.

Mit der vorliegenden Arbeit sollen exemplarisch die Auswirkungen solcher Versuchsflächen auf die epigäische Raubarthropodenfauna beleuchtet werden. Aus der Vielfalt der Arthropoden wurde für die Untersuchung die Ordnung der Spinnen (Araneae) als wichtige Prädatorengruppe gewählt, die in allen terrestrischen Lebensräumen vertreten ist. Spinnen finden, begründet durch ihre hohe Arten- und Individuenzahl und oft spezifische Biotopansprüche, zunehmend als Indikatorgruppe bei der Bewertung von Habitaten und deren Veränderungen Verwendung (s. z.B. BLICK 1999, CLAUSEN 1986, KIECHLE 1992). Weberknechte und Pseudoskorpione aus dem Beifang wurden ebenfalls berücksichtigt.

Die Erfassung erfolgte überwiegend durch stationäre Fallentypen (Bodenfallen, Bodenphotoklektoren - s.u.). Diese Fallen sind

weitgehend standardisiert, unabhängig von Wetter, Tages- und Jahreszeit fängig und begrenzen die Störungen im zu untersuchenden Lebensraum auf die Wechseltermine.

Die wichtigsten Fragestellungen der vorliegenden Untersuchung sind folgende:

▶ Können sich innerhalb der ersten vier bzw. neun Jahre walddtypische Spinnen(tier)arten einstellen?

▶ Inwieweit hat sich die Spinnen(tier)fauna bezüglich des Ausgangsstadiums Acker verändert? D.h. wie verläuft die Sukzession auf derartigen Flächen?

▶ Welche Auswirkungen hat die Ernte des aufstockenden Energiewaldes auf die Spinnenzönose?

## 2 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt nahe Wöllershof, zirka 2,5 km nördlich der Kreisstadt Neustadt an der Waldnaab (Oberpfalz, Bayern, Deutschland) an einem nordexponierten Hang (etwa 10° Neigung) südlich des teichwirtschaftlichen Betriebes Wöllershof (49,76° N, 12,19° O, 415 bis 430 m NN, Topographische Karte 6239). Der mittlere Jahresniederschlag beträgt rund 700 mm, die Durchschnittstemperatur liegt um 7,5 °C. Ausgangsmaterial für die Bodenbildung sind glimmerreiche Gneise, die zu sandig-grusigen Lehmen verwittern.

Die Versuchsfläche (s. Abb. 1 und 2) wurde im Jahr 1992 auf vormaligem Ackerland angelegt und wird überwiegend mit einer Umtriebszeit von fünf Jahren bewirtschaftet. Im vierten Jahr (1995) und im neunten Jahr (2000) seit der Anlage erfolgten die Untersuchungen. Im Winter 1997/98 wurde ein Teil der Fläche nach Erreichen der Umtriebszeit beerntet.

Vergleichend wurde 1995 und 2000 ein benachbarter Acker und im Jahr 2000 ein benachbarter Hochwald untersucht. Der Acker repräsentiert den Ausgangszustand der Versuchsfläche vor den Anpflanzungen, der Hochwald einen möglichen „Ziel-Lebensraum“.

## 3 Methoden

### 3.1 Fallenfang

1995 wurden ausschließlich Fallenkombinationen verwendet, bestehend aus je einem Bodenphotoklektor mit einer Kopfdose und



**Abb. 1 und 2: Ausschnitte aus den untersuchten Pappel-Flächen.**



**Fotos: Theo Blick**

je einer Bodenfalle im und in der Nähe des Eklektors. Sechs Fallenkombinationen waren in ausschließlich mit Balsampappeln (intra- und interspezifischen Hybriden) bestockten Parzellen installiert. Im benachbarten Acker waren ebenfalls sechs Fallenkombinationen eingesetzt.

Im Jahr 2000 wurde, um einen Vergleich mit den Ergebnissen von 1995 zu gewährleisten, an den selben Stellen in der Versuchsfläche (fünfjähriger Umtrieb, im Winter 1997/98 beerntet) sechs Fallenkombinationen eingesetzt. Weiterhin wurden je sechs Bodenfallen im angrenzenden Acker (10 m im Acker gelegen – also nicht ganz ohne Randeffekt, aber analog zu 1995), im angrenzenden Hochwald (überwiegend Fichte, auch Bergahorn, Sträucher im Unterwuchs) und in nicht beernteten neunjährigen Pappelflächen (zehnjähriger Umtrieb) eingebaut (zu den Fallenkombinationen und zugehörigen Abkürzungen s. Tab. 1).

Demnach können die Daten von Acker 1995, Versuchsfläche 1995 und Versuchsfläche 2000 auf Basis der Fallenkombinationen und alle untersuchten Flächen beider Jahre auf Basis der Bodenfallen miteinander verglichen werden – mit einer Einschränkung: Die Bodenfallenfänge im Acker fielen durch ein Versehen der örtlichen Hilfskraft im August und September 2000 aus.

Als Bodenfallen kamen Plastikbecher mit einer Öffnungsweite von 7 cm zum Einsatz, die zur Hälfte mit Ethylenglykol gefüllt wurden. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass mit Bodenfallen Aktivitätsdichten erfasst werden (vgl. z.B. Diskussion bei BLICK 1999). Eklektorgrundfläche war 1 m<sup>2</sup>. In den Eklektor-Kopfdosen wurde ebenfalls Ethylenglykol verwendet. Die beiden Fangmethoden beruhen auf den Arbeiten von BARBER (1931) bzw. STAMMER (1948) (Bodenfalle) und von FUNKE (1971) (Photoeklektor). Die Fänge wurden in den Vegetationsperioden 1995 (13.05. bis 28.10.) und

2000 (06.04. bis 05.11.) durchgeführt. Die Leerung der Fallen erfolgte in vierwöchigem Turnus. [Anmerkung: Der erste Fangmonat aus dem Jahr 2000 sollte ursprünglich beim Vergleich 1995/2000 weggelassen werden; durch ein zeitiges Einsetzen des Frühlings und einen weiterhin untypischen Witterungsverlauf im Jahr 2000 erwies es sich aber als sinnvoll, diesen dennoch einzu beziehen.]

Im Jahr 2000 wurden in geringem Maße Handfänge durchgeführt (06.04. und 10.06.), die vor allem im Hochwald (überwiegend Fichten, mit Bergahorn) und in der neunjährigen Pappelfläche das Artenspektrum erweiterten. Arten, die ausschließlich per Handfang erfasst wurden, sind in Tab. 3 mit „\*“ markiert und bei den Bodenfallen integriert (insgesamt 15 Arten). Per Handfang erfasste Individuen gingen nicht in die Auswertung der Ähnlichkeitsindizes ein.

### 3.2 Bestimmung und Größenklassen

Bestimmt wurden die Spinnen durch den Erstautor mit Hilfe der maßgeblichen Literatur, die z.B. bei BLICK & SCHEIDLER (1991) aufgelistet bzw. NENTWIG et al. (2002) zu entnehmen ist. Nomenklatur und Familien-

zuordnung der Spinnen folgen im Wesentlichen dem Verzeichnis der Spinnentiere Deutschlands (PLATEN et al. 1995), berücksichtigt sind aber auch aktuelle Änderungen (BLICK et al. 2002, PLATNICK 2002).

Alle Spinnenarten wurden Größenklassen nach RUZICKA (1985) zugeordnet. Dort nicht genannte Arten wurden mit Hilfe der Bestimmungsliteratur den Klassen zugeordnet. Maß ist die Prosomalänge (chitinisierter Vorderleib der Spinnen) in Millimeter: Größenklasse (Gk) 1 = bis 1,3; Gk2 = 1,31 bis 2,00; Gk3 = 2,01 bis 3,20; Gk4 = über 3,20 mm.

Dr. I. WEISS und Dr. C. MUSTER bestimmten die Weberknechte bzw. die Pseudoskorpione nach der jeweiligen Standardliteratur (BEIER 1963, MARTENS 1978).

### 3.3 Ähnlichkeitsindizes und Ordinierung

Es fanden Ähnlichkeitsindizes nach RENKONEN (1938) und WAINSTEIN (1967) Verwendung. Der Index nach Wainstein gewichtet die gemeinsamen Arten stärker als der nach Renkonen. Der Wert für die Indizes nach Renkonen, Jaccard (der beim Wainstein-Index mit eingeht) und Wainstein kann zwischen 0 und 1 liegen. Durch die Multiplika-

**Tab. 1: Verwendete Abkürzungen für Fallengruppen, Fallenkombinationen und Untersuchungsjahre.**

|                |                                                                    |                            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>BP</b>      | Bodenfalle, offen, in Pappel-Versuchsfläche                        | Fallenkombination <b>P</b> |
| <b>BEP</b>     | Bodenfalle, im Eklektor, in Pappel-Versuchsfläche                  |                            |
| <b>KP</b>      | Kopfdose des Eklektors, in Pappel-Versuchsfläche                   |                            |
| <b>BA</b>      | Bodenfalle, offen, Vergleichsfläche <b>Acker (BA00 = 00 Acker)</b> | FallenKombination <b>A</b> |
| <b>BEA</b>     | Bodenfalle, im Eklektor, Vergleichsfläche Acker                    |                            |
| <b>KA</b>      | Kopfdose des Eklektors, Vergleichsfläche Acker                     |                            |
| <b>Pappel9</b> | Bodenfalle, offen, Vergleichsfläche <b>9-jährige Pappeln</b>       |                            |
| <b>Wald</b>    | Bodenfalle, offen, Vergleichsfläche <b>HochWald</b>                |                            |
| <b>95</b>      | Untersuchungsjahr <b>1995</b>                                      |                            |
| <b>00</b>      | Untersuchungsjahr <b>2000</b>                                      |                            |

tion zweier Indizes, die  $\leq 1$  sind, ist der Wainstein-Index numerisch niedriger als der Renkonen-Index.

Ähnlichkeiten zwischen den Daten verschiedener Standorte bzw. den unterschiedlichen Fangmethoden werden durch eine zweidimensionale Darstellung dokumentiert, die auf dem Ähnlichkeitsindex nach Wainstein basiert. Diese Methode stellt eine Veranschaulichung der Ähnlichkeitsindizes dar. Bei der Berechnung der Koordinaten für die Graphiken („multidimensional scaling“ nach ROHLF 1993, s. KRUSKÁL 1964a und b) wird ein so genannter „final stress“ (= Kruskál's stress) berechnet. „Final stress“-Werte unter 0,10 bezeichnet ROHLF (1993) als „good“, unter 0,05 als „excellent“ und unter 0,005 als „perfect“ (der Wert kann zwischen 0 und 1 liegen). Grundsätzlich gilt, je höher der „final stress“, desto mehr Informationen können nicht durch zwei Dimensionen dargestellt werden (theoretisch beim Vergleich von n Datensätzen n-1 Dimensionen). Die Zahlenwerte der Achsen-Beschriftungen sind lediglich Maße für die projizierten Ähnlichkeiten.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Artensummen und Familienspektrum der Spinnen

4 179 adulte Spinnen aus 119 Arten und 15 Familien wurden bestimmt (Tab. 2 und 3). Weiterhin waren 2 238 Jungspinnen in den Fängen enthalten, von denen lediglich 44 si-

cher bis zur Art bestimmt werden konnten (diese gehen als Artnachweise in Tab. 3 ein – als Eintrag „J“, aber nicht summarisch). Durch die Jungspinnen wurden außerdem drei weitere Familien erfasst („J“ in Tab. 2).

Es dominieren bei den Arten- und den adulten Individuen die Linyphiidae (46 % der Arten, bzw. 72 % der Individuen), die Lycosidae (8 % bzw. 15 %) und die Theridiidae (8 % der Arten) bzw. die Gnaphosidae (5 % der Individuen).

In allen Untersuchungsflächen sind die Linyphiidae häufig. Lycosidae sind nur im Hochwald (Wald) und in den neunjährigen Pappeln (Pappel9) rar. Amaurobiidae sind im Wald besonders zahlreich, Clubionidae und Salticidae in den Kopfdosen der Versuchsfläche (KP95/00), Gnaphosidae in den Fängen von 1995 sowie Theridiidae und Thomisidae in den Kopfdosen der Versuchsfläche 1995 (KP95).

### 4.2 Vergleiche der Spinnen auf Artebene

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Spinnen auf Basis der Arten summarisch und vergleichend bezüglich verschiedener Gesichtspunkte besprochen:

- Pappelflächen in den verschiedenen Phasen,
- die Daten der verschiedenen Methoden, die in den Pappelflächen 1995 und 2000 und im Acker 1995 verwendet wurden,
- Bodenfallendaten der Pappelflächen und der Vergleichslebensräume Acker und Hochwald.

Tab. 3 enthält die summarischen Daten für die Arten (mit Familienzugehörigkeit und Größenklasse – s. unten) und die Ergebnisse getrennt nach Methoden, Untersuchungsflächen und Untersuchungsjahren.

In den Bodenfallen der Versuchsfläche 1995 sind die Artenzahlen mit 17 am niedrigsten und in den vier Bereichen Wald, KP95, KP00 und BA00 mit 33 am höchsten. Am Acker sind die Fangsummen (Aktivitätsdichten) deutlich am höchsten (über 700 Expl. in den Bodenfallen) und betragen in den anderen Bodenfallengruppen 83 bis 109. Bereits nach wenigen Sessationsjahren wird das spätere niedrige Level erreicht. Die Entwicklung der durchschnittlichen Größenklassen wird unten besprochen.

Die auf Familienebene festgestellten Häufigkeiten lassen sich nun auf Artenebene spezifizieren. Dafür seien einige Art-Beispiele genannt:

- Schwerpunkt am Acker: *Bathyphantes gracilis*, *Erigone atra*, *E. dentipalpis* (für beide macht sich das Fehlen der Daten aus dem August 2000 bemerkbar – s. oben), *Oedothorax apicatus*; die Arten *Pardosa amentata*, *P. lugubris*, *P. palustris* sind weniger typisch für Äcker – diese lauffaktiven Arten strahlen wohl stark von vergrastem Randbereichen der Versuchsfläche aus; auffällig ist das Fehlen von *Pardosa agrestis* im typischen „Ackerartenspektrum“ (BLICK et al. 2000);
- Schwerpunkt in der Versuchsfläche 1995, erster Umtrieb (strahlen auch in den Acker aus): *Drassyllus lutetianus* (vgl. unten), *Trochosa ruricola*;

**Tab. 2: Auswertung der Spinnenfamilien der Kurzumtriebsfläche Wöllershof und des Umlands.**

Fam. = Kürzel der Familien für Tab. 3; deutsche Familiennamen; Anzahl und Prozentanteil der Arten (n) und adulten Individuen (Summe) – „J“ bezeichnet hier Familien, die als nicht zur Art bestimmbare Jungtiere erfasst wurden; Summen der adulten Individuen pro Falleneinheit: 00Wald= Bodenfallen im Wald 2000, 00Pappel9 = Bodenfallen in neunjährigen Pappelflächen 2000, P95 = Kurzumtriebsfläche mit Pappel in der ersten Phase 1995, P00 = Kurzumtriebsfläche mit Pappel in der zweiten Phase 2000, BP = Bodenfallen in Pappelfläche, BEP = Bodenfallen in Bodenphotoelektoren in Pappelfläche, KP = Kopfdosen der Bodenphotoelektoren in Pappelfläche, A95 = Acker 1995, BA = Bodenfallen am Acker, BEA = Bodenfallen in Bodenphotoelektoren am Acker, KA = Kopfdosen der Bodenphotoelektoren am Acker, 00Acker = Bodenfallen am Acker 2000.

| Fam. | Familie            | deutsch                     | n          | n%          | Summe        | % Sum.      | 00         |           | Pappel 95 |            |            | Pappel 00 |            |            | Acker 95   |              |            | 00         |
|------|--------------------|-----------------------------|------------|-------------|--------------|-------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|
|      |                    |                             |            |             |              |             | Wald       | Pappel9   | BP        | BEP        | KP         | BP        | BEP        | KP         | BA         | BEA          | KA         | Acker      |
| Amau | Amaurobiidae       | Finsterspinnen              | 3          | 2,5         | 51           | 1,2         | 36         | 6         |           | 1          | 4          | 2         | J          | 1          | 1          |              |            | J          |
| Aran | Araneidae          | Radnetzspinnen              | 2          | 1,7         | 4            | 0,1         |            |           |           | 1          | 1          |           | J          |            |            | 1            | 1          |            |
| Club | Clubionidae        | Sackspinnen                 | 5          | 4,2         | 88           | 2,1         | 1          | 3         | 3         | 3          | 27         | 1         | 1          | 45         |            |              | 3          | 1          |
| Dysd | Dysderidae         | Sechsaugenspinnen           | 1          | 0,8         | 1            | 0,0         |            | 1         |           |            |            |           |            |            |            |              |            |            |
| Gnap | Gnaphosidae        | Plattbauchspinnen           | 5          | 4,2         | 224          | 5,4         |            |           | 34        | 73         | 22         |           |            |            | 35         | 38           | 13         | 9          |
| Hahn | Hahnidae           | Bodenspinnen                | 2          | 1,7         | 6            | 0,1         | 5          |           |           |            |            | 1         |            |            |            |              |            |            |
| Liny | Linyphiidae        | Zwerg- und Baldachinspinnen | 55         | 46,2        | 3.011        | 72,1        | 53         | 58        | 14        | 14         | 37         | 52        | 88         | 51         | 561        | 1026         | 509        | 548        |
| Lioc | Liocranidae        | Feldspinnen                 | 2          | 1,7         | 15           | 0,4         |            |           | 1         | 6          |            | 3         | 2          |            | 1          | 1            | 1          |            |
| Lyco | Lycosidae          | Wolfspinnen                 | 10         | 8,4         | 607          | 14,5        | 2          | 5         | 41        | 48         | 43         | 20        | 12         | 10         | 142        | 94           | 19         | 171        |
|      | Mimetidae          | Spinnenfresser              |            |             | J            |             | J          |           |           |            |            | J         |            |            |            |              |            |            |
|      | Miturgidae         | Dornfingerspinnen           |            |             | J            |             |            |           |           | J          |            |           |            |            |            |              |            |            |
|      | Philodromidae      | Laufspinnen                 |            |             | J            |             | J          |           |           |            |            |           |            |            |            |              |            |            |
| Salt | Salticidae         | Springspinnen               | 8          | 6,7         | 48           | 1,1         | 3          |           |           | 15         | 1          |           | 23         |            |            | 5            | 1          |            |
| Sege | Segestridae        | Fischernetzspinnen          | 1          | 0,8         | 1            | 0,0         | 1          |           |           |            |            |           |            |            |            |              |            |            |
| Tetg | Tetragnathidae     | Streckerinnen               | 8          | 6,7         | 33           | 0,8         | 2          | 8         |           | 1          | 2          | 3         |            | 3          | 8          | 2            | 3          | 1          |
| Thei | Theridiidae        | Kugelspinnen                | 10         | 8,4         | 46           | 1,1         | 5          | 2         |           | 22         | 1          | 1         | 3          | 1          | 1          | 5            | 5          |            |
| Thom | Thomisidae         | Krabbenspinnen              | 6          | 5,0         | 31           | 0,7         | 1          | J         | 1         | 13         | 2          | 2         | 3          | 3          |            | 4            | 2          |            |
| Zori | Zoridae            | Wanderspinnen               | 1          | 0,8         | 13           | 0,3         |            |           |           | 1          |            | 1         | 9          | 1          |            | 1            |            |            |
|      | <b>18 Familien</b> | <b>Summen</b>               | <b>119</b> | <b>99,8</b> | <b>4.179</b> | <b>99,9</b> | <b>109</b> | <b>83</b> | <b>94</b> | <b>147</b> | <b>186</b> | <b>87</b> | <b>116</b> | <b>140</b> | <b>752</b> | <b>1.162</b> | <b>564</b> | <b>739</b> |

**Tab. 3: Spinnen (Arachnida: Araneae) der Kurzumtriebsfläche Wöllershof und des Umlands.**

Fam. = Abkürzung der Spinnenfamilien s. Tab. 2; GK = Größenklassen nach RUZICKA (1985): Prosomalänge in mm: Gk1 = bis 1,3; Gk2 = 1,31 bis 2,00, Gk3 = 2,01 bis 3,20, Gk4 = über 3,20; „J“ bezeichnet hier Arten, die zwar sicher bestimmt werden konnten, aber nur als Jungtiere erfasst wurden; Summen der adulten Individuen pro Falleneinheit: 00Wald = Bodenfallen im Wald 2000, 00Pappel9 = Bodenfallen in neunjährigen Pappelflächen 2000, P95 = Kurzumtriebsfläche mit Pappel in der ersten Phase 1995, P00 = Kurzumtriebsfläche mit Pappel in der zweiten Phase 2000, BP = Bodenfallen in Pappelfläche, BEP = Bodenfallen in Bodenphotoelektoren in Pappelfläche, KP = Kopfdosen der Bodenphotoelektoren in Pappelfläche, A95 = Acker 1995, BA = Bodenfallen am Acker, BEA = Bodenfallen in Bodenphotoelektoren am Acker, KA = Kopfdosen der Bodenphotoelektoren am Acker, 00Acker = Bodenfallen am Acker 2000.

| Fam. | GK | Arten                             | Summe | 00   |         | Pappel 95 |     |    | Pappel 00 |     |    | Acker 95 |     |    | 00    |
|------|----|-----------------------------------|-------|------|---------|-----------|-----|----|-----------|-----|----|----------|-----|----|-------|
|      |    |                                   |       | Wald | Pappel9 | BP        | BEP | KP | BP        | BEP | KP | BA       | BEA | KA | Acker |
| Lioc | 3  | <i>Agroeca brunnea</i>            | 8     |      |         |           |     |    | 3         | 2   |    | 1        | 1   | 1  |       |
| Liny | 2  | <i>Allomengea scopigera</i>       | 5     |      |         |           | 3   | 2  |           |     |    |          |     |    |       |
| Lyco | 4  | <i>Alopecosa pulverulenta</i>     | 21    |      |         | 5         | 3   |    |           |     |    | 8        | 5   |    |       |
| Liny | 1  | <i>Araeoncus humilis</i>          | 65    |      |         | 2         | 1   | 5  |           |     |    | 6        | 2   | 48 | 1     |
| Aran | 3  | <i>Araniella cucurbitina</i> *    | 1     |      |         |           |     |    | 1         |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Bathypantes gracilis</i>       | 24    |      |         |           |     | 1  |           |     |    | 5        | 9   | 5  | 4     |
| Liny | 1  | <i>Bathypantes nigrinus</i>       | 7     |      | 7       |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Bathypantes parvulus</i>       | 3     |      |         |           |     |    | 1         | 2   |    |          |     |    |       |
| Amau | 4  | <i>Callobius claustrarius</i>     | 3     | 1    |         |           |     | 2  |           | J   |    |          |     |    | J     |
| Liny | 1  | <i>Centromerus prudens</i>        | 1     |      |         |           |     | 1  |           |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Centromerus s.p. subcaecus</i> | 1     |      |         |           |     |    |           |     | 1  |          |     |    |       |
| Liny | 2  | <i>Centromerus sylvaticus</i>     | 36    |      | 6       | 4         | 3   | 3  | 5         | 11  |    |          |     |    | 4     |
| Liny | 1  | <i>Ceratinella brevis</i>         | 4     | 4    |         |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Club | 2  | <i>Clubiona comta</i> *           | 1     |      | 1       |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Club | 3  | <i>Clubiona lutescens</i>         | 4     |      | 2       |           |     |    |           |     | 2  |          |     |    |       |
| Club | 3  | <i>Clubiona neglecta</i>          | 7     |      |         |           |     | 6  |           |     |    |          |     | 1  |       |
| Club | 3  | <i>Clubiona reclusa</i>           | 75    |      |         | 3         | 3   | 21 | 1         | 1   | 43 |          |     | 2  | 1     |
| Club | 3  | <i>Clubiona subsultans</i>        | 1     | 1    |         |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Amau | 4  | <i>Coelotes inermis</i>           | 36    | 31   | 4       |           |     | 1  |           |     |    |          |     |    |       |
| Amau | 4  | <i>Coelotes terrestris</i>        | 12    | 4    | 2       |           | 1   | 1  | 2         |     | 1  | 1        |     |    |       |
| Hahn | 1  | <i>Cryphoeca silvicola</i>        | 5     | 5    |         |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Thom | 3  | <i>Diaea dorsata</i>              | J     | J    | J       |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Dicymbium n. brevisetosum</i>  | 47    |      | 1       |           |     |    | 10        | 15  | 4  |          | 2   |    | 15    |
| Liny | 1  | <i>Diplocephalus latifrons</i>    | 10    | 1    | 1       |           |     |    | 1         | 6   |    |          |     |    | 1     |
| Liny | 1  | <i>Diplocephalus picinus</i>      | 15    | 1    | 7       |           |     |    | 1         | 6   |    |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Diplostyla concolor</i>        | 67    | 2    | 24      |           | 1   |    | 14        | 22  |    |          | 2   |    | 2     |
| Liny | 1  | <i>Dismodicus bifrons</i>         | 21    |      | 1       |           |     |    | 2         | 1   | 17 |          |     |    |       |
| Liny | 2  | <i>Drapetisca socialis</i> *      | J     | J    | J       |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Gnap | 4  | <i>Drassodes lapidosus</i>        | 1     |      |         |           |     |    |           |     |    |          |     |    | 1     |
| Gnap | 3  | <i>Drassyllus lutetianus</i>      | 181   |      |         | 32        | 67  | 11 |           |     |    | 26       | 31  | 6  | 8     |
| Gnap | 2  | <i>Drassyllus pusillus</i>        | 17    |      |         | 2         | 3   |    |           |     |    | 7        | 4   | 1  |       |
| Thei | 3  | <i>Enoplognatha latimana</i>      | 7     |      |         |           |     | 6  |           |     |    |          |     | 1  |       |
| Thei | 3  | <i>Enoplognatha ovata</i> *       | 4     | 2    | 2       |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Thei | 2  | <i>Enoplognatha thoracica</i>     | 2     |      |         |           |     | 1  |           |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Erigone atra</i>               | 180   |      |         |           | 1   | 9  |           | 1   |    | 22       | 63  | 74 | 10    |
| Liny | 1  | <i>Erigone dentipalpis</i>        | 88    |      |         | 1         |     |    |           | 1   | 1  | 17       | 19  | 44 | 5     |
| Liny | 1  | <i>Erigonella hiemalis</i>        | 35    |      |         |           |     |    | 9         | 12  | 11 |          |     |    | 3     |
| Salt | 2  | <i>Euophrys frontalis</i>         | 1     |      |         |           |     |    |           |     | 1  |          |     |    |       |
| Salt | 3  | <i>Evarcha arcuata</i>            | 6     |      |         |           |     | 3  | 1         |     | 2  |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Gongylidiellum latebricola</i> | 1     |      |         |           |     |    |           |     |    |          | 1   |    |       |
| Liny | 1  | <i>Gongylidiellum vivum</i>       | 2     |      |         |           |     |    |           |     | 1  |          |     | 1  |       |
| Hahn | 1  | <i>Hahnia pusilla</i>             | 1     |      |         |           |     |    |           | 1   |    |          |     |    |       |
| Gnap | 3  | <i>Haplodrassus signifer</i>      | 1     |      |         |           | 1   |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Dysd | 3  | <i>Harpactea lepida</i>           | 1     |      | 1       |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 2  | <i>Helophora insignis</i>         | 1     | 1    |         |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Kaestneria dorsalis</i> *      | 1     |      |         |           |     |    | 1         |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Lepthyphantes pallidus</i>     | 3     | 2    | 1       |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 2  | <i>Linyphia hortensis</i>         | 1     | 1    |         |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 3  | <i>Linyphia triangularis</i> *    | J     | J    | J       |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 2  | <i>Macrargus rufus</i>            | 2     | 2    |         |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Aran | 2  | <i>Mangora acalypha</i>           | 3     |      |         |           |     | 1  |           |     | J  |          |     | 1  | 1     |
| Liny | 1  | <i>Maso sundevalli</i> *          | 5     | 3    | 2       |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Meioneta affinis</i>           | 4     |      |         |           |     |    | 1         |     | 3  |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Meioneta innotabilis</i> *     | 2     | 2    |         |           |     |    |           |     |    |          |     |    |       |
| Liny | 1  | <i>Meioneta rurestris</i>         | 104   |      |         |           |     | 3  |           |     |    | 3        | 5   | 90 | 3     |
| Liny | 1  | <i>Meioneta saxatilis</i>         | 1     |      |         |           |     |    |           |     | 1  |          |     |    |       |
| Tetg | 2  | <i>Metellina mengei</i> *         | 1     |      |         |           |     |    | 1         |     |    |          |     |    |       |
| Tetg | 3  | <i>Metellina segmentata</i>       | 2     |      |         |           |     |    |           |     | 2  |          |     |    |       |

Tab.3 Fortsetzung nächste Seite ►

| Fam. | GK | Arten                              | Summe       | 00          |             | Pappel 95   |             |             | Pappel 00   |             |             | Acker 95    |             |             | 00          |
|------|----|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|      |    |                                    |             | Wald        | Pappel9     | BP          | BEP         | KP          | BP          | BEP         | KP          | BA          | BEA         | KA          | Acker       |
| Gnap | 2  | <i>Micaria pulicaria</i>           | 24          |             |             |             | 2           | 11          |             |             |             | 2           | 3           | 6           |             |
| Liny | 1  | <i>Micrargus herbigradus</i>       | 6           | 3           |             |             |             |             | 1           |             | 2           |             |             |             |             |
| Liny | 1  | <i>Micrargus subaequalis</i>       | 7           |             |             | 1           |             |             | 1           | 3           | 2           |             |             |             |             |
| Liny | 2  | <i>Microlinyphia pusilla</i>       | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |
| Liny | 1  | <i>Microneta viaria</i>            | 6           | 3           | 3           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Liny | 1  | <i>Minyriolus pusillus</i>         | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |
| Liny | 1  | <i>Mioxena blanda</i>              | 6           |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             | 1           | 4           |             |
| Salt | 1  | <i>Neon reticulatus</i>            | 2           | 2           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Thei | 1  | <i>Neottiura bimaculata</i>        | 21          |             |             |             |             | 14          |             |             | 2           | 1           |             | 4           |             |
| Liny | 3  | <i>Neriere montana</i>             | 1           |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |
| Liny | 1  | <i>Oedothorax apicatus</i>         | 2165        |             |             | 6           | 4           | 9           | 2           |             | 2           | 506         | 911         | 237         | 488         |
| Liny | 1  | <i>Oedothorax fuscus</i>           | 9           |             |             |             |             |             |             | 1           | 1           | 2           | 3           |             | 2           |
| Liny | 1  | <i>Ostearius melanopygius</i>      | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |
| Thom | 3  | <i>Ozyptila atomaria</i>           | 1           |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |             |             |
| Thom | 2  | <i>Ozyptila praticola</i>          | 7           | 1           |             |             |             |             | 2           | 2           | 2           |             |             |             |             |
| Tetg | 3  | <i>Pachygnatha clercki</i>         | 1           |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |
| Tetg | 2  | <i>Pachygnatha degeeri</i>         | 13          |             |             |             | 1           | 2           |             |             |             | 7           | 1           | 1           | 1           |
| Tetg | 2  | <i>Pachygnatha listeri</i>         | 2           |             | 1           |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |
| Thei | 1  | <i>Paidiscura pallens</i>          | 1           |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |
| Lyco | 3  | <i>Pardosa amentata</i>            | 200         |             |             | 12          | 16          | 25          | 10          | 6           | 10          | 6           | 2           |             | 113         |
| Lyco | 3  | <i>Pardosa lugubris s.str.</i>     | 81          |             |             | 4           | 4           |             | 2           |             |             | 36          | 21          | 3           | 11          |
| Lyco | 3  | <i>Pardosa palustris</i>           | 169         |             |             | 2           |             | 2           |             |             |             | 74          | 53          | 15          | 23          |
| Lyco | 3  | <i>Pardosa prativaga</i>           | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |
| Lyco | 3  | <i>Pardosa pullata</i>             | 68          |             |             | 13          | 13          | 6           | 1           | 1           |             | 9           | 5           | 1           | 19          |
| Lioc | 1  | <i>Phrurolithus festivus</i>       | 7           |             |             | 1           | 6           |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Lyco | 3  | <i>Pirata latitans</i>             | 3           |             |             |             | 2           |             |             | 1           |             |             |             |             |             |
| Lyco | 3  | <i>Pirata piraticus</i>            | 3           |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 3           |             |             |
| Liny | 1  | <i>Porrhomma microphthalmum</i>    | 9           |             |             |             |             | 4           |             |             |             |             |             | 3           | 2           |
| Liny | 1  | <i>Porrhomma oblitum</i>           | 4           |             | 1           |             |             |             |             |             | 1           |             |             | 2           |             |
| Salt | 2  | <i>Pseudeuophrys erratica</i>      | 1           | 1           |             |             |             |             |             |             | J           |             |             |             |             |
| Salt | 2  | <i>Pseudeuophrys lanigera</i>      | 1           |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |             |             |
| Thei | 2  | <i>Robertus arundineti</i>         | 1           |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |             |             |
| Thei | 2  | <i>Robertus lividus</i>            | 3           | 1           |             |             |             |             | 1           | 1           |             |             |             |             |             |
| Salt | 3  | <i>Salticus scenicus</i>           | 1           |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |             |             |
| Sege | 4  | <i>Segestria senoculata *</i>      | 1           | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Salt | 2  | <i>Synageles venator</i>           | 33          |             |             |             |             | 7           |             |             | 20          |             |             | 5           | 1           |
| Salt | 1  | <i>Talavera aequipes</i>           | 3           |             |             |             |             | 3           |             |             |             |             |             |             |             |
| Liny | 1  | <i>Tenuiphantes mengei</i>         | 4           |             |             |             |             |             | 2           | 2           |             |             |             |             |             |
| Liny | 1  | <i>Tenuiphantes tenebricola</i>    | 25          | 24          | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Liny | 1  | <i>Tenuiphantes tenuis</i>         | 10          | 2           |             |             |             |             |             | 1           |             |             | 5           |             | 2           |
| Tetg | 3  | <i>Tetragnatha extensa</i>         | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |
| Tetg | 2  | <i>Tetragnatha obtusa *</i>        | 11          | 2           | 7           |             |             |             | 2           |             |             |             |             |             |             |
| Tetg | 2  | <i>Tetragnatha pinicola</i>        | 2           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 2           |             |
| Thei | 2  | <i>Theridion impressum *</i>       | 5           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 5           |
| Thei | 1  | <i>Theridion mystaceum *</i>       | 1           | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Thei | 2  | <i>Theridion tinctum *</i>         | 1           | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Liny | 1  | <i>Tiso vagans</i>                 | 3           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 3           |
| Liny | 1  | <i>Trematocephalus cristatus *</i> | J           |             | J           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Lyco | 4  | <i>Trochosa ruricola</i>           | 41          |             |             | 4           | 10          | 10          |             |             |             | 8           | 4           |             | 5           |
| Lyco | 4  | <i>Trochosa terricola</i>          | 20          | 2           | 5           | 1           |             |             | 7           | 4           |             | 1           |             |             |             |
| Liny | 2  | <i>Walckenaeria acuminata</i>      | 3           |             | 1           |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             | 1           |
| Liny | 1  | <i>Walckenaeria atrotibialis</i>   | 4           |             | 2           |             |             |             |             | 1           |             |             | 1           |             |             |
| Liny | 1  | <i>Walckenaeria cucullata</i>      | 2           | 2           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Liny | 1  | <i>Walckenaeria nudipalpis</i>     | 5           |             |             |             | 1           |             |             | 2           | 1           |             |             |             | 1           |
| Liny | 2  | <i>Walckenaeria obtusa</i>         | 1           |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |             |
| Liny | 1  | <i>Walckenaeria unicornis</i>      | 1           |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |
| Liny | 1  | <i>Walckenaeria vigilax</i>        | 1           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |
| Thom | 4  | <i>Xysticus bifasciatus</i>        | 1           |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             |             |             |             |
| Thom | 3  | <i>Xysticus cristatus</i>          | 19          |             |             | 1           |             | 12          |             |             |             | 2           |             | 3           | 1           |
| Thom | 3  | <i>Xysticus kochi</i>              | 3           |             |             |             |             |             |             |             |             | 1           |             | 1           | 1           |
| Zori | 3  | <i>Zora spinimana</i>              | 13          |             |             |             | 1           |             | 1           | 9           | 1           |             |             | 1           |             |
|      |    | <b>Arten</b>                       | <b>119</b>  | <b>33</b>   | <b>27</b>   | <b>17</b>   | <b>22</b>   | <b>33</b>   | <b>29</b>   | <b>28</b>   | <b>33</b>   | <b>24</b>   | <b>30</b>   | <b>29</b>   | <b>33</b>   |
|      |    | <b>Summen</b>                      | <b>4179</b> | <b>109</b>  | <b>83</b>   | <b>94</b>   | <b>147</b>  | <b>186</b>  | <b>87</b>   | <b>116</b>  | <b>140</b>  | <b>752</b>  | <b>1162</b> | <b>564</b>  | <b>739</b>  |
|      |    | <b>Ø Größenklassen</b>             |             | <b>2,22</b> | <b>1,71</b> | <b>2,81</b> | <b>2,82</b> | <b>2,39</b> | <b>1,91</b> | <b>1,58</b> | <b>2,09</b> | <b>1,51</b> | <b>1,15</b> | <b>1,23</b> | <b>1,52</b> |

► Schwerpunkt im Jahr 2000 in der Versuchsfläche, zweiter Umtrieb (strahlen z.T. ebenfalls in den Acker aus): *Dicymbium nigrum brevisetosum*, *Dismodicus bifrons*, *Erigonella hiemalis*;  
 ► Schwerpunkt in 2000 in der Versuchsfläche (B9P und BP00): *Diplocephalus picinus*, *Diplostyla concolor*, *Trochosa terricola*;  
 ► am häufigsten in der neunjährigen Pappel­fläche: *Bathyphantes nigrinus*;  
 ► überwiegend im Hochwald: *Coelotes inermis*, *Tenuiphantes tenebricola*;  
 ► bevorzugt in den Kopfdosen der Eklekto­ren: *Araeoncus humilis*, *Clubiona reclusa*, *Dismodicus bifrons*, *Meioneta rurestris*, *Neottiura bimaculata*, *Synageles venator* – diese Arten bevorzugten also die Kraut­schicht gegenüber der Bodenoberfläche.

### 4.3 Vergleiche der verschiedenen Spinnenzönosen

Die Spinnenzönosen der verschiedenen Phasen der Kurzumtriebsfläche können miteinander und mit den Daten vom angrenzenden Acker und Wald verglichen werden. Weiterhin können auch die unterschiedlichen „Methoden-Zönosen“ betrachtet werden, da sich je nach eingesetzten Methoden die erfassten Artenmengen und -zusammensetzungen unterscheiden.

Vergleicht man die Daten der Fallenkombinationen mit Hilfe von Ähnlichkeitsindizes, sind seit der Anpflanzung (1992) bis zu den Stadien der Versuchsfläche 1995 und 2000 deutliche Veränderungen festzustellen, d.h. die Ähnlichkeiten sind im direkten Vergleich nur noch gering (zum Vergleich: BA95 – BA00: 79 % Renkonen):

- A95 – P95: 20 % (Renkonen-Index) bzw. 9 % (Wainstein-Index);
- A95 – P00: 5 % (Renkonen) bzw. 2 % (Wainstein);
- P95 – P00: 24 % (Renkonen) bzw. 6 % (Wainstein).

Mit Hilfe von „multidimensional scaling“ der Wainstein-Ähnlichkeits-Indizes nach ROHLF (1993 – vgl. auch BLICK 1994) werden die Unterschiede der Teil-Methoden innerhalb der Fallenkombinationen (Abb. 3) und die Unterschiede der Bodenfallendaten (Abb. 4) dargestellt (Abkürzungen: s. Tab. 1).

Abb. 3 zeigt eine deutliche Tendenz linearer Sukzessionen von der Ackerfauna bis zum Stand der Versuchsfläche im Jahr 2000. Weiterhin entwickeln sich die Faunen am Boden und in den Kopfdosen tendenziell auseinander. Der Entwicklungssprung vom Acker zum Stand der Versuchsfläche 1995 ist etwa genauso groß wie in der Versuchsfläche von 1995 zu 2000, obwohl die Pappeln dazwischen auf den Stock gesetzt wurden.

Abb. 4 bestätigt einerseits die Befunde aus Abb. 3. Weiterhin zeigt sich eine weitgehend lineare Fortsetzung der Entwicklung zu den neunjährigen Pappelbereichen (Pappel9). Der angrenzende Hochwald (Wald) liegt außerhalb dieser Entwicklungslinie und hat die größte Distanz von den übrigen Datensätzen (gestrichelt). Insgesamt ist nur eine geringe Annäherung an die Waldfauna zu verzeichnen. Nach neun Jahren ist ein Sta-

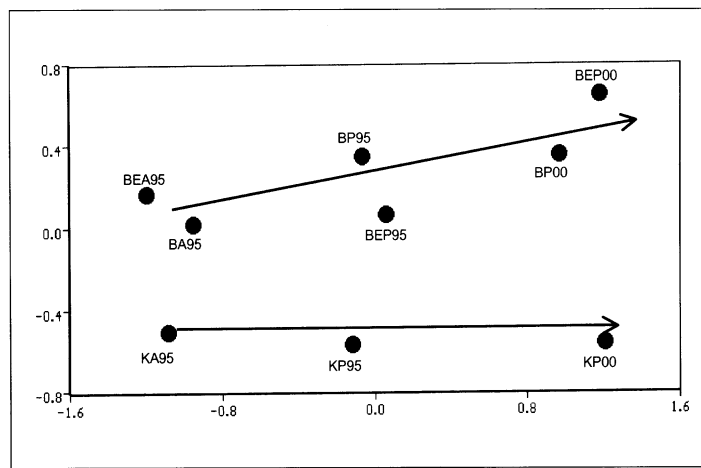


Abb. 3: Zweidimensionale Ordinerung der Wainstein-Indizes der drei Fangmethoden der Fallenkombinationen 1995 und 2000.

Final stress = 0,0726 („good“); 95 = 1995, 00 = 2000, B = Bodenfalle, BE = Bodenfalle im Eklektor, K = Kopfdose des Eklektors, A = Acker, P = Pappel­fläche in erster bzw. zweiter Phase.

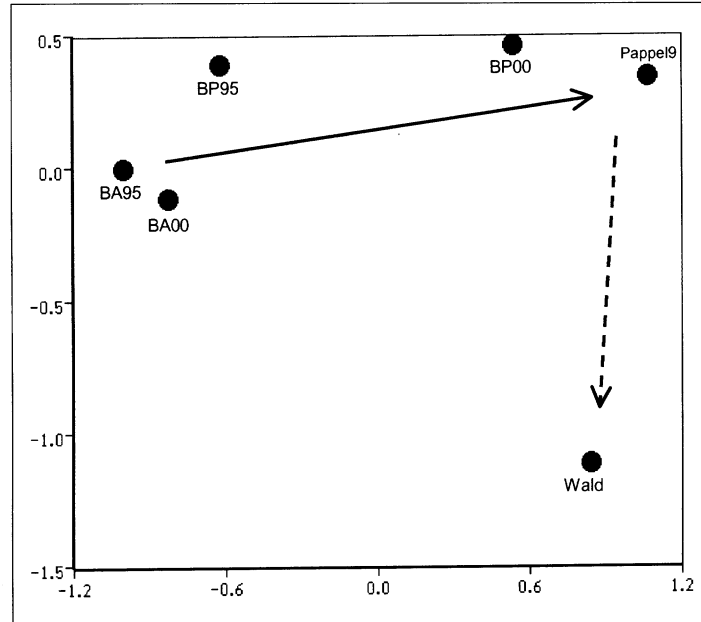


Abb. 4: Zweidimensionale Ordinerung der Wainstein-Indizes der Bodenfallenfänge 1995 und 2000.

Final stress = 0,0009 („perfect“); 95 = 1995, 00 = 2000, B = Bodenfalle, A = Acker, P = Pappel­fläche in erster bzw. zweiter Phase, Pappel9 = neun­jährige Pappel­fläche 2000, Wald = Hochwald 2000.

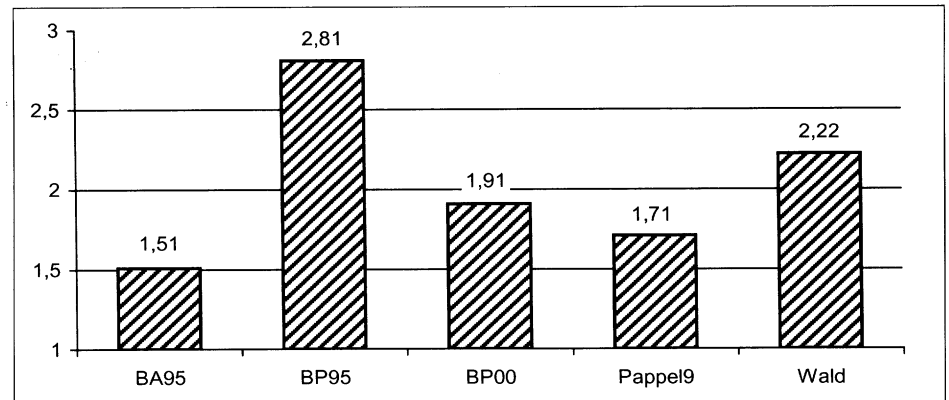


Abb. 5: Durchschnittliche Größenklassen pro adulter Spinne, Bodenfallen.

95 = 1995, 00 = 2000, B = Bodenfalle, A = Acker, P = Pappel­fläche in erster bzw. zweiter Phase, Pappel9 = neun­jährige Pappel­fläche, Wald = Hochwald.

dium erreicht, das als eigenständig im Vergleich zu Acker und Hochwald einzustufen ist. Die Sukzessionsentwicklung in der zweiten Phase der Versuchsfläche (BP00) ist im Vergleich zu den nicht auf den Stock gesetzten Pappeln (Pappel9) etwas gebremst.

Abb. 5 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Größenklassen pro adulte Spinne.

Im Verlauf der Sukzession steigt nach der Ausgangssituation (Acker) die Durchschnittsgröße deutlich an (BP95: Zunahme von Lycosidae und Gnaphosidae, starker Rückgang der r-Strategen unter den Linyphiidae). Die weitere Entwicklung (BP00/Pappel9) bringt eine Verminderung der Größe mit sich, da insbesondere Lycosidae bei zunehmender Beschattung zurückgehen. Im



Hochwald (Wald) ist die Körpergröße höher (Zunahme der Amaurobiidae und Ageleidae).

In Abb. 6 sind für die Bodenfallendaten die Arten-Abundanz-Kurven für die jeweils 15 häufigsten Arten dargestellt.

Die Arten-Abundanz-Kurven verflachen (bis BP00) und steigen dann wieder an (Pappel9, Wald). In einem fortgeschrittenen Sukzessionsstadium (oder gar Klimax-Stadium) kann die Häufigkeitsverteilung der Arten durchaus weniger gleichmäßig als in einem Zwischenstadium sein, da später z.B. manche spezialisierte Arten hohe Aktivitätsdichten-Anteile erreichen können.

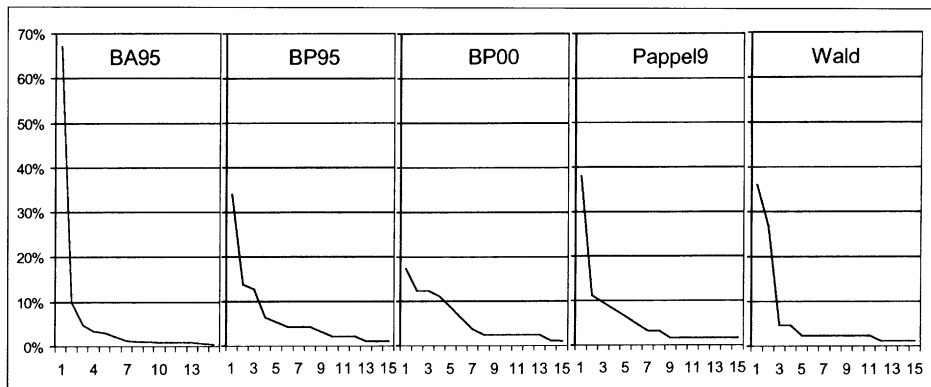


Abb. 6: Arten-Abundanz-Kurven.

95 = 1995, 00 = 2000, B = Bodenfalle, A = Acker, P = Pappelfläche in erster bzw. zweiter Phase, Pappel9 = neun-jährige Pappelfläche, Wald = Hochwald

#### 4.4 Weberknechte und Pseudoskorpione

Sieben Weberknechtarten und zwei weitere Gattungen aus zwei Familien sowie eine Pseudoskorpionart wurden erfasst (Tab. 4), in der Summe 456 adulte und 529 juvenile Weberknechte sowie zehn adulte Pseudoskorpione.

##### Weberknechte

Die Artenzahlen unterscheiden sich nur gering. Die Bodenfallenfänge im Hochwald und der neunjährigen Pappelfläche sind mit sechs Arten am artenreichsten. Die Individuenzahlen waren in der ersten Umtriebsphase deutlich höher als in der zweiten. *P. opilio* wurde in der zweiten Phase nicht mehr gefangen. Deren Verschwinden nach wenigen Sukzessionsjahren wurde auch an angepflanzten Waldrändern festgestellt (BLICK & FRITZE 1996). *N. lugubre* und *O. tridens* gingen in der zweiten Phase im Vergleich zur ersten deutlich zurück – ein Überschreiten der Maxima nach wenigen Jahren wurde für beide Arten auch an den Waldrändern festgestellt. Die Unterschiede der Ackerdaten 2000 im Vergleich zu 1995 sind auf das Fehlen von zwei Sommermonaten im Jahr 2000 zurückzuführen (s. Abschnitt 3.1).

##### Pseudoskorpione

Diese Tiergruppe war in der ersten Umtriebsphase nicht zu verzeichnen. Die einzige Art wurde in der zweiten Phase auf dem Acker (Einzel Exemplar), in der neunjährigen Pappelfläche und im Hochwald gefangen (Tab. 4). Eine allmähliche Zunahme von *N. carcinoides* im Laufe der Sukzession wurde auch bei den oben genannten Waldrandsukzessionen festgestellt (BLICK & FRITZE 1996). Es ist aber einschränkend anzumerken, dass *N. carcinoides* seine Hauptaktivität im Winterhalbjahr hat (vgl. z.B. SCHLEGEL & BLICK 1991) und somit in Wöllershof nur außerhalb des phänologischen Maximums erfasst wurde.

terrepräsentiert. Durch die Beschränkung der Fänge auf Mai bis Oktober werden zudem auch die winteraktiven epigäischen Spinnenarten nur unzureichend gefangen (vgl. BLICK 1999). Mit Bodenfallen wird jedoch die epigäisch aktive Spinnenzönose (die Mehrzahl aller einheimischen Arten) gut erfasst. Da jeweils Daten verglichen werden, die mit der gleichen Methode erhoben wurden, und außerdem die Mindeststandards bezüglich Fangzeitraum und Fallenzahl übertroffen wurden (BLICK 1999), können vergleichende Aussagen getroffen werden.

#### 5.2 Arten der Roten Liste

Acht der nachgewiesenen Spinnenarten sind in der Bayerischen Roten Liste (RL) (BLICK & SCHEIDLER 1992) enthalten, davon eine Art, *Drassyllus lutetianus*, in Kategorie 4R (Arten, deren Bestandssituation durch anthropogene Einflüsse gefährdet werden könnte) und sieben in der Kategorie 4S (wegen Seltenheit potenziell gefährdet) eingestuft: *Allomengea scopigera*, *Centromerus prudencei*, *Centromerus* sp. *prope subcaecus* (sensu THALER & HÖFER 1988), *Meioneta*

#### 5 Diskussion

##### 5.1 Methoden

Mit den angewendeten Methoden werden die Spinnenzönosen der Lebensräume nicht vollständig erfasst – der Vollständigkeitsgrad beträgt etwa 60 bis 70%. Die Arten der Kraut-, Strauch- und Baumschicht sind un-

Tab. 4: Weberknechte und Pseudoskorpione (Arachnida: Opiliones, Pseudoscorpiones) der Kurzumtriebsfläche Wöllershof und des Umlands.

„J“ = Arten bzw. Gattungen, die nur als Jungtiere erfasst wurden; Summen der Arten und adulten Individuen pro Falleneinheit: 00Wald = Bodenfallen im Wald 2000, 00Pappel9 = Bodenfallen in neunjährigen Pappelflächen 2000, P95 = Kurzumtriebsfläche mit Pappel in der ersten Phase 1995, P00 = Kurzumtriebsfläche mit Pappel in der zweiten Phase 2000, BP = Bodenfallen in Pappelfläche, BEP = Bodenfallen in Bodenphotoelektoren in Pappelfläche, KP = Kopfdosen der Bodenphotoelektoren in Pappelfläche, A95 = Acker 1995, BA = Bodenfallen am Acker, BEA = Bodenfallen in Bodenphotoelektoren am Acker, KA = Kopfdosen der Bodenphotoelektoren am Acker, 00Acker = Bodenfallen am Acker 2000.

| Familie                 | Arten                                | Summe | 00   |         | Pappel 95 |     |     | Pappel 00 |     |    | Acker 95 |     |    | 00    |
|-------------------------|--------------------------------------|-------|------|---------|-----------|-----|-----|-----------|-----|----|----------|-----|----|-------|
|                         |                                      |       | Wald | Pappel9 | BP        | BEP | KP  | BP        | BEP | KP | BA       | BEA | KA | Acker |
| <b>Opiliones</b>        |                                      |       |      |         |           |     |     |           |     |    |          |     |    |       |
| Phalangiiidae           | <i>Lacinius ephippiatus</i>          | 2     | 1    | 1       |           |     |     | J         | J   |    |          |     |    |       |
| Phalangiiidae           | <i>Leiobunum</i> spec.               |       |      |         |           |     |     |           |     | J  |          |     |    |       |
| Phalangiiidae           | <i>Lophopilio palpinalis</i>         | 8     | 1    | 6       | 1         |     |     |           |     |    |          |     |    |       |
| Nemastomatidae          | <i>Nemastoma lugubre</i>             | 128   | 1    | 6       | 28        | 30  | 3   | 9         | 36  | 2  | 6        | 6   | J  | 1     |
| Phalangiiidae           | <i>Oligolophus tridens</i>           | 279   | 3    | 3       | 32        | 29  | 175 | 3         | 1   | 26 | 3        | J   | 4  |       |
| Phalangiiidae           | <i>Opilio</i> spec.                  |       |      |         |           |     |     |           |     | J  |          |     |    |       |
| Nemastomatidae          | <i>Paranemastoma quadripunctatum</i> | 4     | 2    | 2       |           |     |     |           |     |    |          |     |    |       |
| Phalangiiidae           | <i>Phalangium opilio</i>             | 24    |      |         | 3         | 1   | 13  |           |     |    | 4        | 1   | 2  |       |
| Phalangiiidae           | <i>Rilaena triangularis</i>          | 13    | J    | 2       | J         |     | 2   | J         | 2   | 4  | 2        | 1   |    |       |
| <b>Pseudoscorpiones</b> |                                      |       |      |         |           |     |     |           |     |    |          |     |    |       |
| Neobisiidae             | <i>Neobisium carcinoides</i>         | 10    | 4    | 2       |           |     |     | 1         | 1   | 1  |          |     |    | 1     |



*innotabilis*, *Porrhomma oblitum*, *Theridion mystaceum* und *Walckenaeria unicornis*. In der Roten Liste Deutschlands (PLATEN et al. 1998) ist keine der Arten enthalten.

In der Neufassung der Roten Liste Bayerns (BLICK & SCHEIDLER in prep.) sind vier Arten eingestuft: *A. scopigera* und *W. unicornis* in Kategorie 3 (gefährdet), *C. prudens* in Kat. G (Gefährdung anzunehmen) und *C. s.p. subcaecus* in Kat. R (geographische Restriktion).

*Drassyllus lutetianus* (Gnaphosidae) wurde bis vor wenigen Jahren als gefährdete bzw. potenziell gefährdete Art eingeschätzt, da sie fast ausschließlich in Feuchtbiotopen gefunden worden war (GRIMM 1985). Mittlerweile gilt sie nicht mehr als gefährdet (PLATEN et al. 1998). Durch die zunehmende Untersuchungsichte, insbesondere auf Äckern und jungen Brachen (BLICK unpubl., BLICK & FRITZE 1996, BLICK et al. 2000, MALTEN pers. Mitt.) war diese Neubewertung möglich. *D. lutetianus* ist zwar durchaus typisch für offene Feuchtlebensräume, sie ist aber auch regelmäßig auf Äckern zu finden, und ihre Anzahl nimmt nach dem Brachfallen meist deutlich zu, wie dieses auch die Untersuchung bei Wöllershof zeigt. Es war bisher nicht bekannt, dass die Art auf einer Fläche dominieren kann, wie es 1995 auf der Versuchsfläche der Fall war (häufigste Art mit 110 Exemplaren). Im Jahr 2000 wurde sie nicht mehr in der Kurzumtriebsfläche erfasst, und auch im angrenzenden Acker war sie zurückgegangen (1995: 63 Expl., davon 26 in den Bodenfallen; 2000: nur noch acht Expl.). Daten aus dem Raum Feuchtwangen (BLICK & FRITZE 1996) zeigen, dass die Art im zweiten bis vierten Sukzessionsjahr ihr Maximum erreicht.

### 5.3 Können sich innerhalb der ersten vier bzw. neun Jahre walddtypische Spinnenarten einstellen?

Arten mit Wald als Schwerpunktlebensraum, die aber insgesamt ein breites Lebensraumpektrum besiedeln, sind in der Versuchsfläche vorhanden. Bislang ließen sich aber nur einzelne enger an Wälder gebundene Arten in wenigen Exemplaren in der Versuchsfläche nachweisen. Die zwischenzeitlich nicht auf den Stock gesetzten Bereiche (Pappel 9) beherbergen erwartungsgemäß mehr Waldarten (Abschnitt 4.2). Die Sukzession ist hier auch weiter fortgeschritten (Abb. 5).

### 5.4 Inwieweit hat sich die Spinnenfauna bezüglich des Ausgangsstadiums Acker verändert?

Die Spinnenfauna hat sich stark verändert und befindet sich in einem eigenständigen Stadium, das sich von Acker und Hochwald deutlich unterscheidet (Abb. 4, Abschnitte 4.2 und 4.3). Die störungstoleranteren typischen Ackerarten sind bereits nach vier Jahren weitgehend verschwunden, andere haben ein zwischenzeitliches Maximum durchlaufen (z.B. *D. lutetianus*), und typische Gehölzarten nehmen langsam zu (z.B. *Diplocephalus picinus*, vgl. BLICK 1990).

## 5.5 Auswirkungen der periodische Beerntung auf die Spinnenzönose

Die vorliegenden Daten zeigen eine durch die Beerntung verlangsamte Sukzession (Abb. 5). Wie es nach weiteren Umbruchphasen sein wird, kann nur durch fortgesetzte Untersuchungen festgestellt werden.

Unsere Prognose wäre folgende: Durch die regelmäßige Ernte kann die Sukzession nicht bis zu einer eigentlichen Waldfauna fortschreiten. Ein weiteres Reifen der Sukzession hin zu einer Niederwald-ähnlichen Fauna ist wahrscheinlich. Die Sukzessionsgeschwindigkeit wird wohl von Phase zu Phase abnehmen. Wenn ein vorläufiges Endstadium erreicht sein wird (eventuell in der vierten oder fünften Phase), werden jeweils nach dem Auf-den-Stock-Setzen einwandernde bzw. sich vermehrende Offenlandarten die bestehende Zönose verändern. Diese Arten werden dann bis zum nächsten Schnitt wieder jeweils fast vollständig verschwinden. Weiterhin ist zu vermuten, dass Waldarten (besonders größere) aufgrund der periodischen Störungen auf der Versuchsfläche nicht die selben Dichten wie in Hochwäldern oder auch Niederwäldern erreichen. Insbesondere spezialisierte Waldarten sind in der Versuchsfläche wohl dauerhaft nur als „Gäste“ zu erwarten. Details auf Artenebene sind zusätzlich vom regionalen Klima, der naturräumlichen Zugehörigkeit und natürlich auch von der Umtriebszeit abhängig.

## 5.6 Bedeutung von Kurzumtriebsflächen im Vergleich zum Acker – naturschutzfachliche Aspekte

Die Ackerfauna setzt sich, von regionalen Besonderheiten abgesehen, aus ausbreitungsstarken, störungstoleranten und häufigen Arten zusammen (BLICK et al. 2000). Durch die im Vergleich zum Acker stark verminderte Bearbeitungsintensität im Energiefeld können sich hier Arten ansiedeln und vermehren, die in der intensiver genutzten Kulturlandschaft nur wenig Lebensraum finden (z.B. in Brachen, Randstreifen, Hecken, Gehölzen). Wenn auch die Kurzumtriebsflächen nicht als besonderes Reservoir für Rote-Liste-Arten auffallen (Abschnitt 5.2. – das variiert sicherlich in den Regionen), so bieten sie doch anspruchsvolleren Arten Lebensraum, als dieses auf einem Acker möglich ist.

## 5.7 Sukzessionsverlauf bei epigäischen Arthropoden

Die dargestellten Entwicklungen (Abschnitte 4.2 und 4.3) sind als typisch für epigäische Arthropoden einzuschätzen. Das gilt für die Entwicklungsrichtungen der Zönosen (Abb. 3 und 4) ebenso wie für die Größenklassen (Abb. 5) und die Arten-Abundanzkurven (Abb. 6).

Sukzessionsverläufe epigäischer Arthropoden verlaufen meist nach ähnlichen Mustern (z.B. BRABETZ 1978, GACK et al. 1999, KENTER & FUNKE 1995, KENTER et al. 1995, KOBEL-LAMPARSKI 1987, MADER 1985, PLATEN & KOWARIK 1995, SCHAEFER 1980). In-

tensiv anthropogen genutzte oder natürlich entstandene offene Bodenbereiche verändern sich in den ersten Sukzessionsjahren sehr rasch. Die Dauer bis zur Erreichung eines natürlichen oder naturnahen Stadiums ist hingegen in der Regel hoch (abhängig vom „Ziel-Habitat“). Wenn dieser Ziel-Lebensraum bereits vorher vorhanden war (Kahlschlag, Brand), ist in der Regel eine schnellere Sukzessionsentwicklung möglich. Auch dessen Anwesenheit in der unmittelbaren Nachbarschaft der Sukzessionsfläche wirkt sich positiv aus. Genaue Angaben über die Zeitdauer sind in jedem speziellen Fall nur durch die regelmäßige Erfassung der Fauna bzw. durch die parallele Untersuchung verschiedener Stadien möglich (z.B. GACK et al. 1999).

## Dank

Das Projekt wird innerhalb des Gesamtkonzeptes „Nachwachsende Rohstoffe“ der bayerischen Staatsregierung finanziert. Dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten sei an dieser Stelle gedankt. Für die Bestimmung der Weberknechte und Pseudoskorpione danken wir herzlich Dr. Ingmar WEISS (St. Oswald, Bayerischer Wald) und Dr. Christoph MUSTER (Innsbruck bzw. Dresden).

## Literatur

- BARBER, H.S. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. *J. Elisha Mitchell Sci. Soc.* 46, 259-267.
- BEIER, M. (1963): Ordnung Pseudoscorpionidea (Afterskorpione). Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, Lieferung 1. Akademie-Verl., Berlin.
- BLICK, T. (1990): Die Beziehungen der epigäischen Spinnenfauna von Hecken zum Umland (Arachnida: Araneae). *Mitt. Dt. Ges. allg. ang. Entomol.* 7, 84-89.
- (1994): Spinnen (Arachnida: Araneae) als Indikatoren für die Skibelastung von Almflächen. *Verh. Ges. Ökol.* 23, 251-262.
- (1999): Spinnentiere. In: Vereinigung umweltwissenschaftlicher Berufsverbände Deutschlands (VUBD), Hrsg., *Handbuch landschaftsökologischer Leistungen – Empfehlungen zur aufwandsbezogenen Honorarermittlung*. Veröff. VUBD 1, Nürnberg, 3. Aufl., 147-160.
- , FRITZE, M.-A. (1996): Zoologisches Teilprojekt I. Epigäische Raubarthropoden. Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet des Naturschutzes. Aufbau reichgegliederter Waldländer. Wissenschaftliche Begleituntersuchungen – Zoologie. Unpubl. Bericht an das Bundesamt für Naturschutz.
- , HÄNGGI, A., THALER, K. (2002): Checkliste der Spinnentiere Deutschlands, der Schweiz, Österreichs, Belgiens und der Niederlande (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Scorpiones, Palpigradi). Version 1. Juni 2002. Internet: <http://www.AraGes.de/checklisten.html>.
- , PFIFFNER, L., LUKA, H. (2000): Epigäische Spinnen auf Äckern der Nordwest-Schweiz im mitteleuropäischen Vergleich (Arachnida: Araneae). *Mitt. dt. Ges. allg. ang. Entomol.* 12, 267-276.
- , SCHEIDLER, M. (1991): Kommentierte Artenliste der Spinnen Bayerns (Araneae). *Arachnol. Mitt.* 1, 27-80.
- , SCHEIDLER, M. (1992): Rote Liste gefährdeter Spinnen (Araneae) Bayerns. *Schr.-R. Bayer. Landesamt Umweltschutz* 111, 56-66.

- 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. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg 29, 1-124.
- CLAUSEN, I.H.S. (1986): The use of spiders (Araneae) as ecological indicators. Bull. Br. arachnol. Soc. 7, 83-86.
- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. Ecol. Studies 2, 81-93.
- GACK, C., KOBEL-LAMPARSKI, A., LAMPARSKI, F. (1999): Spinnenzöosen als Indikatoren von Entwicklungsschritten. Arachnol. Mitt. 18, 1-16.
- GRIMM, U. (1985): Die Gnaphosidae Mitteleuropas (Arachnida, Araneae). Abh. Naturwiss. Ver. Hamburg (NF) 26, 1-318.
- HÄNGGI, A., STÖCKLI, E., NENTWIG, W. (1995): Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen – Charakterisierung der Lebensräume der häufigsten Spinnenarten Mitteleuropas und der mit diesen vergesellschafteten Arten. Misc. Faun. Helv. 4, 1-459.
- JAKOBS, J. (1993/1994): Rahmenbedingungen für den Anbau schnellwachsender Baumarten und die Bewirtschaftung im Kurzumtrieb. Beitr. Forstwirtschaft. Landschaftsökol. 27, 153-160; 28, 25-28.
- JEDICKE, E. (1995): Naturschutzfachliche Bewertung von Holzfeldern – schnellwachsende Weichhölzer im Kurzumtrieb am Beispiel der Avifauna. Mitt. NNA 1/95, 109-119.
- (1998): Pappel- und Weiden-Kurzumtriebsplantagen aus naturschutzfachlicher Sicht – Aspekte zur Bewertung neuartiger Elemente der Kulturlandschaft. Beitr. Akad. Natur- u. Umweltsch. Bad.-Württ. 27, 129-139.
- KENTER, B., FUNKE, W. (1995): Sukzession von Tiergesellschaften auf Windwurfflächen – Untersuchungen an Raubarthropodenzöosen. Mitt. Dt. Ges. allg. angew. Entomol. 10, 95-98.
- KENTER, B., JANS, W., FUNKE, W. (1995): Untersuchungen zur Sukzession der Raubarthropodenzöose einer Windwurffläche. Mitt. dt. Ges. allg. angew. Entomol. 9, 751-754.
- KIECHLE, J. (1992): Die Bearbeitung landschaftsökologischer Fragestellungen anhand von Spinnen. In: TRAUTNER, J., Hrsg., Arten- und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. Ökologie in Forschung und Anwendung 5, 119-134.
- KOBEL-LAMPARSKI, A. (1987): Die Neubesiedlung von flurbereinigtem Reb Gelände im Kaiserstuhl und weitere frühe Sukzession am Beispiel ausgewählter Tiergruppen aus verschiedenen Trophieebenen. Diss., Freiburg.
- KRUSKAL, J.B. (1964a): Multidimensional scaling by optimising goodness of fit to a nonmetric hypothesis. Psychometrika 29, 1-27.
- (1964b): Nonmetric multidimensional scaling: an numerical method. Psychometrika 29, 115-129.
- LIESEBACH, M., MULSOW, H. (1995): Zur Bedeutung des Biotops Kurzumtriebsplantage für den Sommervogelbestand. Beitr. Forstwirtschaft. Landschaftsökol. 29, 32-35.
- MADER, H.-J. (1985): Die Sukzession der Laufkäfer- und Spinnengemeinschaft auf Rohböden des Braunkohlereviere. Schr.-R. Vegetationskunde 16, 167-194.
- MARTENS, J. (1978): Weberknechte, Opiliones – Spinnentiere, Arachnida. Die Tierwelt Deutschlands 64, Fischer, Jena, 1-464.
- MAURER, R., HÄNGGI, A. (1990): Katalog der schweizerischen Spinnen. Doc. Faun. Helv. 12, 412 S.
- NENTWIG, W., HÄNGGI, A., KROPF, C., BLICK, T. (2001): Spinnen Mitteleuropas. Bestimmungsschlüssel. Internet: <http://www.araneae.unibe.ch/>.
- PLATEN, R., BLICK, T., BLISS, P., DROGLA, R., MALTEN, A., MARTENS, J., SACHER, P., WUNDERLICH, J. (1995): Verzeichnis der Spinnentiere (excl. Acarida) Deutschlands (Arachnida: Araneida, Opiliona, Pseudoscorpionida). Arachnol. Mitt. Sonderh. 1, 1-55.
- , BLICK, T., SACHER, P., MALTEN, A. (1998): Rote Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneae) (Bearbeitungsstand: 1996, 2. Fassung). Schr.-R. Landschaftspfl. Naturschutz 55, 268-275.
- , KOWARIK, I. (1995): Dynamik von Pflanzen-, Spinnen- und Laufkäfergemeinschaften bei der Sukzession von Trockenrasen zu Gehölzgesellschaften auf innerstädtischen Bahnbrachen in Berlin. Verh. Ges. Ökol. 24, 431-439.
- PLATNICK, N.I. (2002): The world spider catalog. Internet: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog81-87/index.html>.
- RENKONEN, O. (1938): Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. Ann. zool. Soc. Fenn. Vanamo 6, 1-226.
- ROHLF, F.J. (1993): NTSYS-pc. Numerical taxonomy and multivariate analysis system. Exeter, New York.
- RUZICKA, V. (1985): The size groups in spiders (Araneae) and carabids (Col. Carabidae). Acta Univ. Carol. Biol. 1982/1984, 77-107.
- SCHAEFER, M. (1980): Sukzession von Arthropoden in verbrannten Kiefernforsten. II. Spinnen (Araneida) und Weberknechte (Opiliona). Forstw. Cbl. 99, 341-356.
- SCHLEGEL, D., BLICK, T. (1991): Pseudoskorpione an Waldrändern bei Feuchtwängen. Arachnol. Mitt. 1, 87-88.
- STAMMER, H.J. (1948): Die Bedeutung der Aethylglycolfallen für tierökologische und -phänologische Untersuchungen. Verh. Dt. Zool. Ges. 1948, 387-391.
- THALER, K., HÖFER, H. (1988): Eine weitere Art der Gattung *Centromerus* Dahl 1886 in Mitteleuropa: *C. sp. prope subcaeus* Kulczynski 1914 (Arachnida: Araneae: Linyphiidae). Senckenbergiana biol. 68, 389-396.
- WAINSTEIN, B.A. (1967): [Some methods of evaluation of similarity of biocoenoses]. Zool. Zh. 46, 981-986.
- WEISGERBER, H. (1995): Aufgaben und Ziele des Modell- und Verbundvorhabens „Schnellwachsende Baumarten“. In: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Hrsg., Tagungsband zum Statusseminar Schnellwachsende Baumarten, Kassel, 9.

*Anschriften der Verfasser: Theo Blick, Heidloh 8, D-95503 Hummeltal, E-Mail Theo.Blick@t-online.de; Frank Burger, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Am Hochanger 11, D-84345 Freising.*