



Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz	Band 76 Heft 1	S. 81 – 91	2004
--	-------------------	------------	------

ISSN 0373-7586

Beitrag zum 4. Milbenkundlichen Kolloquium vom 26. bis 27. September 2003
im Zoologischen Institut und Museum der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Reaktionen und Veränderungen der Gamasidenfauna (Acari, Mesostigmata) auf forstwirtschaftliche Waldumbaumaßnahmen in Nordostdeutschland

ANNETT WEGENER

Zoologisches Institut und Museum, Universität Greifswald

Abstract

Reactions of the gamasid fauna (Acari, Arachnida) to changing forestry methods in northeastern Germany – In the research project »future-oriented forestry management« the ecological consequences of changing forestry methods by introducing common beech to pine forests to create mixed deciduous and coniferous woodlands were investigated (duration of the project: April 2000 – April 2003). The main research was focused on ecofaunistic and soil ecological investigations and the recording of the reaction of selected animal groups in different strata (soil, soil surface, dead wood, herb layer, bush layer and tree layer) to the alteration of forest composition. Natural beech forests were chosen as a reference. To explore the soil fauna, samples were taken in the Müritzer National Park and in a forest near Eberswalde three times a year in 2000 and 2001 and once in the year 2002. The results of the gamasid mites were evaluated quantitatively and qualitatively for the first sampling periods in the year 2000. The first results show that the communities of predatory mites differ very much between sampling spots in one area as well as between comparable sampling spots in both investigation areas. It seems that the Gamasida show clear reactions to different stages of forest reorganisation.

Keywords: Mesostigmata, Gamasida, forest soil

Zusammenfassung

Im Zuge des Waldumbaus im Nordostdeutschen Tiefland wurden die Gamasidenzönosen dreier verschiedener Bestandstypen in zwei Untersuchungsgebieten als Teilglied eines Forschungsverbundes untersucht. Dabei stand die Charakterisierung der Gamasidenzönosen in Buchenbeständen im Vordergrund. Dazu wurde das Probenmaterial eines Untersuchungsjahres von 7 Repräsentanzflächen ausgewertet. Die Zahlen der Gamasida aus den Bodenproben des Untersuchungsjahres 2000 wurden hinsichtlich Populationsdichte, Artendominanz und strukturellen Charakteristika vergleichend ausgewertet. Bezüglich der Artenzusammensetzung zeigten die Umbaustadien nur geringe Ähnlichkeiten mit den reinen Buchenbeständen. 11 von insgesamt 53 erfassten Arten konnten nach der Analyse des Datensatzes und unter Einbeziehung von Literaturdaten der Buchenwald-

zönose gut zugeordnet werden. Darunter konnten einige Arten festgestellt werden, deren Vorkommen auf eine enge Korrelation zur jeweils entwickelten Humusform hindeutet. Die Unterschiede zwischen den Vergleichsflächen spiegelten sich auch in den Diversitätswerten wider. Diese nahmen in den Untersuchungsgebieten jeweils mit steigendem Buchenanteil und mit steigendem Alter der Kiefernbestände zu.

1. Einleitung

Die untersuchten Waldstandorte im Müritz Nationalpark und Eberswalder Forst liegen in einem Gebiet potenzieller Rotbuchenwälder (*Fagus sylvatica*) über periglazial abgelagerten Sanden in der Jungmoränenlandschaft Nordostdeutschlands. Als Ergebnis der Nutzungsgeschichte ist die Waldfläche heute jedoch überwiegend von Kiefernmonokulturen (*Pinus sylvestris*) bedeckt, die für die gegebenen Standortbedingungen häufig ungeeignete Altersklassenwälder darstellen. Um jedoch die vielfältigen Funktionen des Waldes auch zukünftig zu gewährleisten, wird eine standortgerechte Waldnutzung durch die Förderung von gemischten und mehrschichtigen Beständen angestrebt. In dem vom BMBF geförderten Verbundprojekt »Zukunftsorientierte Waldwirtschaft« wurden von April 2000 – April 2003 die ökologischen Auswirkungen eines derartigen Waldumbaus auf den Boden, die Flora und Fauna der unterschiedlichen Strata sowie auf die Funktionen des Waldsystems in Abhängigkeit von den Waldumbauzustufen im Bericht des Geographischen Projektverbundes (2003 ined.) zusammenhängend erfasst. Eine funktionell wichtige Komponente stellen in diesem Untersuchungskomplex die Prädatoren unter den Bodenmikroarthropoden, die Gamasida, dar. Ziel der Untersuchung dieser Milbengruppe als Teilglied des Verbundprojektes ist eine umfassende qualitative und quantitative Darstellung der Gamasidenfauna in den verschiedenen Waldstandorten. Im Mittelpunkt stehen dabei Aussagen über die Besonderheiten der Zielzönose »Baltischer Buchenwald« und die Entwicklung der Diversität in Abhängigkeit von der Umbauphase der betreffenden Bestände. Die Ergebnisse werden mit biotischen und abiotischen Umweltgrößen korreliert, um Zusammenhänge zwischen den Verbreitungsschwerpunkten einzelner Arten und den verschiedenen Bestandstypen zu erkennen.

2. Material und Methoden

Die Erfassung der Bodenfauna erfolgte im Müritz Nationalpark und in einem Forstgebiet bei Eberswalde. Im Untersuchungsjahr 2000 wurden insgesamt 10 Flächen 3 verschiedener Umbauzustufen je einmal im Frühjahr, Sommer und Herbst beprobt. In Tab. 1 sind die Charakteristika von 7 Flächen, die im Folgenden vergleichend ausgewertet werden, zusammengestellt. Auf jeder Fläche wurden 2 Vergleichsflächen (Pseudoreplikate) mit einem Durchmesser von ca. 3 m abgegrenzt. Je Pseudoreplikat wurden bei jedem Termin 3 Bodenproben, d. h. 6 Proben pro Fläche, entnommen. Die Entnahme der jeweils oberen 5 cm des Bodens erfolgte mit Hilfe eines Stechzylinders (Durchmesser von 6,4 cm). Um die in den Bodenproben befindlichen Tiere der Mikro- und Mesofauna vom Substrat zu trennen, wurde eine Hitzeextraktion nach MACFADYEN (1953, 1961) durchgeführt. Im Labor wurde zudem der pH-Wert mittels einer Glaselektrode und der Gehalt an organischer Substanz (C/N-Verhältnis) mit einem CNS-Analysator jeder Probe bestimmt. Die Aufnahme der Boden- und Humusprofile erfolgte im Mai 2002. Detaillierte Angaben zu diesen Erhebungen wurden

im Schlussbericht des Geographischen Projektverbundes (2003 ined.) zum BMBF-Projekt »Zukunftsorientierte Waldwirtschaft« zusammengestellt.

Tab. 1 Die Einordnung der 7 untersuchten Flächen in 3 verschiedene Umbaustufen

Gebiet	Bestand	Kürzel	Baumarten	Alter (Jahre)		Bodentyp	Humusform	C/N	pH
				Kiefer	Buche				
Müritz Nationalpark	Misch	KiBu I M	Kiefer, Buche	140	50	Podsol	Rohhumus-artiger Moder	25	3,4
		KiBu II M	Kiefer, Buche	180	150	Pseudovergleyte Braunerde	Rohhumus	26	3,5
	Buche Naturwaldzelle	Bu M	Buche		180	Braunerde	F-Mull	17	3,7
Eberswalder Forst	Kiefer Naturwaldzelle	KiE (NWP)	Kiefer	160		Podsol	Rohhumus-artiger Moder	18	3,7
	Kiefer	Ki E	Kiefer	78		Podsol	Moder	23	3,5
	Misch	KiBu E	Kiefer, Buche	60	30	Podsol	Rohhumus-artiger Moder	23	3,5
	Buche	Bu E	Buche		100	Braunerde	F-Mull	20	3,8

Bei der Auslese wurden die Tiere jeder einzelnen Probe in Collembola und sonstige Tiere (z. B. Araneae, Isopoda), sowie in die Milbengruppen Gamasida, Actinedida, Oribatida und Acaridida getrennt und ausgezählt.

Zur Bestimmung der Gamasida wurden Dauerpräparate angefertigt. Als Einbettungsmedium diente Faure-Gemisch. Die Artbestimmung der Gamasiden erfolgte unter einem Phasenkontrastmikroskop. Auf die Bestimmung der juvenilen Individuen und der Adulten aus der Familie der Phytoseiidae auf Artebene wurde verzichtet. Die Determination der Gamasinen erfolgte in erster Linie nach der Literatur von EVANS & TILL (1979) und KARG (1993). Einzelne Familien wurden nach den Arbeiten von BLASZAK (1974), HYATT (1980) sowie HYATT & EMBERSON (1988) bearbeitet. Die Nomenklatur richtet sich nach BLASZAK & MADEJ (1993). Für die Bestimmung der Uropodinen wurde die Literatur von KARG (1989a) benutzt.

Zur Charakterisierung der Gamasidenzönosen auf den untersuchten Flächen wurden die Abundanzen (Ind./m^2), die Dominanzen (Anteil einer Art an der Zönose) und die Diversität (H_s) ermittelt. Zur Berechnung der Diversität von stichprobenartig erfassten Artengemeinschaften wurde die von PIELOU (1966) und MÜHLENBERG (1993) empfohlene SHANNON & WEAVER-Funktion verwendet. Da sich allein an der Diversität nicht erkennen lässt, ob ihr Wert aufgrund einer hohen Artenzahl mit jeweils unterschiedlicher Individuenzahl oder durch gleichmäßige Verteilung der Individuen auf wenige Arten entstanden ist (MÜHLENBERG 1993), wurde als Vergleichsmaß die Evenness bestimmt. Des weiteren wurde der Ähnlichkeitskoeffizient nach WAINSTEIN (1967) berechnet.

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden auf den Flächen 2422 adulte und 2368 juvenile Gamasiden gefangen. Dabei verteilten sich die adulten Individuen auf 54 Arten. Davon kamen im Müritz Nationalpark 37 Arten vor, im Eberswalder Forst traten 40 Arten auf, wobei 14 Arten nur im Müritz Nationalpark und 17 Arten ausschließlich auf den Eberswalder Flächen gefunden wurden. Die Ergebnisse der verwendeten Auswertungsmethoden sind für die einzelnen Flächen in Tab. 2 zusammengefasst.

Tab. 2 Vergleich der mittleren Siedlungsdichten (Abundanzen), Artenzahlen, Diversitäten und Evenness der Gamasiden auf den verschiedenen Untersuchungsflächen

Gebiet	Flächen	mittlere Siedlungsdichte (Ind./m ₂)*	Artenzahl	Diversität (H _S)	Evenness (E)
Müritz Nationalpark	KiBu I M	9377 (4854)	14	1,97	0,75
	KiBu II M	9308 (5320)	21	2,20	0,72
	Bu M	15 042 (7927)	26	2,30	0,71
Eberswalder Forst	KiE (NWP)	18 358 (9118)	24	2,46	0,77
	Ki E	17 442 (7565)	17	1,72	0,61
	KiBu E	5923 (2781)	12	2,06	0,83
	Bu E	7253 (4214)	23	2,41	0,77

* insgesamt; in Klammern steht die mittlere Siedlungsdichte nur der adulten Individuen

Hinsichtlich der mittleren Siedlungsdichten der Gamasiden wiesen die Untersuchungsgebiete große Unterschiede auf. Während die höchste Individuendichte im Müritz Nationalpark für das Buchenhallenwaldstadium ermittelt wurde, lag sie im Eberswalder Forst in den reinen Kiefernbeständen am höchsten. Die geringste Individuendichte war für die Eberswalder Mischfläche zu verzeichnen. Mit 12 Arten wies diese Fläche auch die wenigsten Arten auf. Die höchste Artenzahl wurde mit 26 Arten für den 180-jährigen Buchenbestand im Müritz Nationalpark erfasst. Für die ältere Mischfläche KiBu II M wurden vergleichbar mehr Arten gefunden als in dem jüngeren Mischbestand KiBu I M. Im Eberswalder Forst konnten für den 160-jährigen Kiefernbestand und die Buchenfläche mit 24 bzw. 23 die meisten Arten festgestellt werden. Entsprechend der Artenzahlen wiesen die Kiefernaturwaldzelle und die Buchenflächen beider Gebiete die höchsten Diversitätswerte auf. Dabei war die höhere Diversität von 2,41 auf der Eberswalder Buchenfläche, trotz weniger Arten im Vergleich zur Buchenfläche des Müritz Nationalparks, auf eine gleichmäßigere Verteilung der Individuen auf die vorkommenden Arten zurückzuführen. Dadurch ergab sich für diese Fläche auch ein vergleichsweise höherer Wert der Evenness. Eine hohe Gleichverteilung der Individuen auf die Arten spiegelte sich auch für den Mischbestand im Eberswalder Forst wider, der mit einer geringeren Artenzahl im Vergleich zur Kiefernfläche Ki E und der Mischfläche KiBu I M eine höhere Diversität aufwies.

Alle Arten, die in den Proben der untersuchten Flächen jeweils vertreten waren, sind in Tab. 3 aufgeführt. Aus dem gesamten ermittelten Artenbestand traten 5 Arten jeweils auf allen Untersuchungsflächen auf. Dies sind in der ersten Gruppe *Veigaia nemorensis*, *Paragamasus conus*, *Vulgarogamasus kraepelini*, *Trachytes aegrota* und *Uropoda minima*. Dabei war unter den Uropodina auf den Kiefern- und Kiefern-mischflächen *Trachytes aegrota* häufiger vertreten, während auf den Buchenflächen *Uropoda minima* die höchsten Dominanzen erreichte. Dieser Gruppe wurden auch *Gamasellodes bicolor*, *Hypoaspis aculeifer*, *Veigaia cerva*, *Paragamasus runcatellus*, *Zercon gurensis*, *Zercon peltatus peltatus*, *Urodiaspis tecta* und *Paragamasus vagabundus* zugeordnet. Diese Arten kommen jeweils in allen 3 Bestandstypen vor. Wie für Waldböden zu erwarten war, haben die Parasitidae, die in beiden Untersuchungsgebieten jeweils auch mit den meisten Arten vertreten waren, einen hohen Anteil an den Dominanzspektren der Untersuchungsflächen. Jedoch zeigten sich Unterschiede im Vorkommen einzelner Arten. Während auf den reinen Kiefernflächen und der 78-jährigen Mischfläche im Eberswalder Forst *Paragamasus vagabundus* mit der höchsten Dominanz auftrat, waren auf den älteren Kiefern-mischflächen des Müritz Nationalparks *Paragamasus conus* (KiBu I M) und *Paragamasus runcatellus* (KiBu II M) häufiger zu finden. Die zweite Gruppe könnte durch das Vorkommen der Arten *Prozercon kochi*, *Parazercon radiatus* und *Asca apidioides* in den Kiefernrein- und Mischbeständen gebildet werden. In der dritten Gruppe wurden 5 Arten zusammengefasst, die ausschließlich in der Kiefernaturwaldzelle vorkamen. Diese sind jedoch keine typischen Vertreter von Kiefernwäldern. Arten, die eine Präferenz für die Buchenreinbestände zeigten, sind *Arctoseius magnanalis* und *Rhodacarus coronatus* in der vierten Gruppe. Daneben gehörte *Polyaspinus cylindricus* sowie *Leptogamasus suecicus* auf der Buchenfläche des Müritz Nationalparks (Gruppe 5) und *Macrocheles opacus* sowie *Lasioseius lawrencei* auf der Eberswalder Buchenfläche (Gruppe 6) zu den Hauptarten. Des Weiteren wurden jeweils 7 Begleitarten nur auf einer der beiden Buchenflächen gefunden (Gruppen 7 und 8).

In Abb. 1 wurden die Ergebnisse aus der Berechnung des Wainstein-Indexes in einem Dendrogramm dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Kiefern- und Kiefern-Buchenmischbestände untereinander größere Übereinstimmungen in den Taxozönosen aufwiesen, als im Vergleich mit den Buchenwaldflächen. Da in den Buchenreinbeständen nur etwa ein Drittel der für diese Flächen insgesamt erfassten Arten in beiden Beständen gemeinsam vorkam, sind auch diese Flächen, trotz vergleichbarer Artenzahlen, sehr verschieden.

<i>Stylochirus giganteus</i>							0,2	
<i>Veigaia planicola</i>							0,2	
<i>Holoparasitus tirolensis</i>							0,2	
<i>Zercon vagabundus</i>							0,2	
<i>Proctolaelaps jueradeus</i>				1,4		0,7		3,3
<i>Proctolaelaps spec.</i>						0,3		
<i>Eviphis ostrinus</i>		0,5						
<i>Ololaelaps placentula</i>	0,8	3,4						
<i>Pachyseius longisetis</i>						0,7	0,2	
<i>Phytoseiidae</i>	2,8	5,5	0,6	1,1		0,7		15,6
<i>Veigaia kochi</i>				0,4				0,4
<i>Holoparasitus calcaratus</i>	0,2	0,2						
<i>Pergamasus crassipes</i>						0,3		
<i>Paragamasus lapponicus</i>						0,3		
<i>Paragamasus robustus</i>				5,7		1,3		
<i>Porrhostaspis lumulata</i>						0,3	0,4	
<i>Zercon triangularis</i>		0,2						
<i>Uropodina (spec.)</i>	0,4							

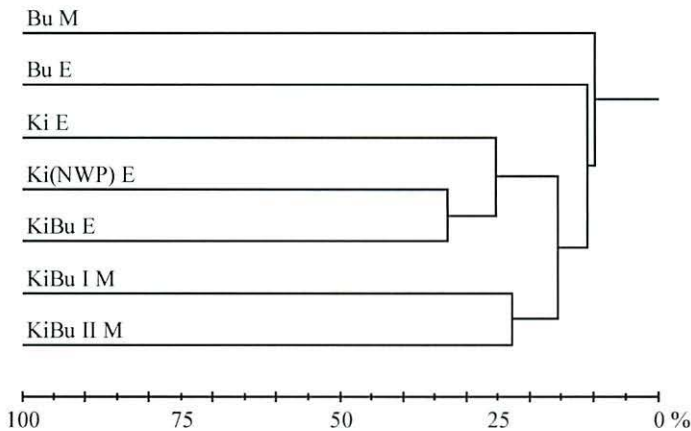


Abb. 1 Vergleich der Artenidentitäten [%] nach WAINSTEIN

4. Diskussion

Für differentialdiagnostische Untersuchungen sind stenöke Arten, d. h. Arten, die wiederholt unter ganz bestimmten Bedingungen auftreten, von größerer Bedeutung als euryöke. Anhand von Literaturangaben (z. B. KARG 1968, 1971, 1982, 1989b, 1993, BŁASZAK 1974, BREGETOVA 1977, HYATT & EMBERSON 1988, BŁOSZYK 1999) können etwa 80 % der erfassten Arten aus Tab. 3 sowohl in Böden von Laub- als auch von Nadelwäldern gleichermaßen gefunden werden. Nur für ca. 20 %, das sind 11 Arten, wird eine Präferenz für Laubwald-

standorte aufgewiesen. Dazu gehören *Arctoseius magnanalis* und *Rhodacarus coronatus*, die in den beiden untersuchten Buchenbeständen vorkamen. Auf der 180-jährigen Buchenfläche im Müritz Nationalpark können daneben *Polyaspinus cylindricus* und *Leptogamasus suecicus* der Buchenwaldzönose zugeordnet werden. Besonders das Vorkommen von *Polyaspinus cylindricus* ist stark an die Verbreitung der europäischen Buchenwälder gebunden (BŁOSZYK & ATHIAS-BINCHE 1998, BŁOSZYK 1999). Von den 7 Begleitarten der Buchenfläche im Müritz Nationalpark gehören *Macrocheles montanus*, *Pachylaelaps fusciculiger* und *Stylochirus giganteus* zu den Arten, die bevorzugt in Böden von Laubwäldern zu finden sind. Auf der jüngeren Eberswalder Buchenfläche sind das neben *Macrocheles opacus* und *Lasioseius lawrencei*, die Arten *Paragamasus puerilis* und *Zerconopsis remiger*.

Charakteristisch für die Buchenwaldzönosen scheint auch, dass Arten, die von KARG (1968, 1971, 1982, 1989b, 1993) als Indikatoren für einen fortgeschrittenen Verrottungsgrad angegeben werden, sich in diesen Beständen der Untersuchungsgebiete konzentrieren. Das sind neben *Rhodacarus coronatus* und *Veigaia cerva* in beiden Buchenbeständen, *Pachyseius humeralis* sowie *Veigaia planicola* im Buchenbestand des Müritz Nationalparks und *Hypoaspis forcipata* sowie *Veigaia exigua* im Eberswalder Buchenbestand. Ein stärkerer Rottegrad kann durch das enge C/N-Verhältnis der Mull-Humusaufgabe von 17:1 bzw. 20:1 in den jeweiligen Buchenbeständen gedeutet werden. Es kennzeichnet eine hohe bodenbiologische Aktivität mit einem größeren Umsatz an organischem Bestandsabfall.

Des weiteren könnte *Uropoda minima* aufgrund ihres hohen Dominanzanteils auf der Buchenfläche im Müritz Nationalpark als eine typische Art in einer Buchenwaldzönose benannt werden. Nach HUTU (1982) ist *Uropoda minima* eine stenopotente Art, die bevorzugt dort zu finden ist, wo reiche und verschiedenartige Nahrungsquellen mit günstigen Standortfaktoren einhergehen. Nach SCHAEFER & SCHAUERMANN (1990) sind diese Bedingungen in einer Mull-Humusaufgabe, wie sie in den Buchenbeständen ausgeprägt ist, gegeben. Dies äußert sich zudem in einer mosaikartigen Struktur des Habitats, wodurch die Koexistenz zahlreicher Vertreter des Edaphons ermöglicht wird. In derartigen vielseitigen Lebensräumen kann nach TISCHLER (1984) auch der Artenreichtum groß sein. Aus den ermittelten Diversitätswerten kann angenommen werden, dass neben den Buchenbeständen auch die 160-jährige Kiefernaturwaldzelle und die ältere Mischfläche KiBu II M im Vergleich zum 78-jährigen Kiefernbestand Ki E sowie den jüngeren Mischflächen KiBu E und KiBu I M eine größere strukturelle Mannigfaltigkeit aufweisen. Dafür könnte auch das Vorkommen zahlreicher Arten mit einem geringen Dominanzanteil auf diesen Flächen hindeuten. Ein möglicherweise geringeres Angebot an Mikrohabitaten könnte sich über ein reduziertes Beuteangebot indirekt auf die Abundanz und das Artenspektrum einer Raubmilbenzönose auswirken. Die Hauptbeute für viele Vertreter der Gamasiden stellen Collembolen dar. Für die Mischfläche KiBu E stellte RUSSELL (2002 ined.) gegenüber der Eberswalder Kiefern- und Buchenfläche signifikant geringere Individuendichten der Collembolen fest, woraus die geringe mittlere Siedlungsdichte der Gamasida auf dieser Fläche resultieren könnte. Umgekehrt ist es denkbar, dass die hohe Abundanz der Gamasiden auf der reinen Kiefernfläche im Eberswalder Forst mit der höheren Individuendichte der Collembolen, die ebenfalls von RUSSELL (2002 ined.) ermittelt wurde, auf dieser Fläche korreliert.

Bezüglich des Vorkommens von *Uropoda minima* soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass die Art von EMBERSON (1964, zit. von USHER 1971) und KARG (1989b) auch dominant in Nadelwäldern nachgewiesen wurde, so dass die Zuordnung als eine typische Art zu einer Buchenwaldzönose durch die Auswertung des Probenmaterials aus dem Untersuchungsjahr 2001 eindeutiger belegt werden muss. Generell können die Uropodina jedoch als charakteristisch für bessere Böden angesehen werden (KARG 1989a, BŁOSZYK 1993, SKORUPSKI 2001). Sie zeigen ein ausreichendes Porenvolumen und einen höheren Anteil organischer Substanz an.

Die geringen Übereinstimmungen im Organismengehalt der Kiefern- und Kiefern-mischflächen und den Buchenbeständen lassen auf einen starken Einfluss im Vorkommen der Kiefer bzw. im Fehlen oder geringeren Anteil der Buche auf die Gamasidenfauna schließen. Dieser Einfluss scheint durch den zunehmenden Laubbaumanteil auf den Flächen KiBu II M und KiBu E leicht abgeschwächt zu sein. So konnte beispielsweise *Zercon peltatus peltatus*, eine Art für die BŁASZAK (1974) und KARG (1993, 1994) vor allem die Streuschicht von Laub- und Mischwäldern als ökologischen Lebensraum angeben, sowohl auf der Mischfläche KiBu E und den Buchenflächen gefunden werden. Insgesamt betraf dies jedoch nur wenige Arten. Die meisten Arten, die in dem jeweiligen Buchenbestand der Untersuchungsgebiete vertreten waren, konnten auf den Mischflächen nicht beobachtet werden. Obwohl dies selten Arten betraf, die auf den Buchenflächen mit hohen Abundanz vorkommen, wird deutlich, dass eine Annäherung der Artengemeinschaften weitestgehend noch nicht stattgefunden hat. Die geringe Artenidentität zwischen den beiden Buchenflächen könnte neben dem unterschiedlichen Alter möglicherweise daraus resultieren, dass sich die Eberswalder Buchenfläche im Gegensatz zur Buchennaturwaldzelle im Müritznationalpark in forstwirtschaftlicher Nutzung befindet. Der Bestand weist insgesamt einen lichtereren Kronenschluss und einen geringeren Totholzanteil als die Buchennaturwaldzelle auf. Aus den ermittelten Umweltparametern, die für beide Standorte jeweils die gleichen Tendenzen zeigen, können für die unterschiedliche Artenzusammensetzung keine kausalen Ursachen festgestellt werden. Durch die weitere Auswertung des Probenmaterials und unter Einbeziehung von Kanonischen Korrespondenzanalysen können hier zu einem späteren Zeitpunkt diesbezüglich Zusammenhänge noch aussagekräftiger herausgearbeitet werden.

Anhand der ermittelten Unterschiede in der Artenzusammensetzung- und Individuenverteilung zwischen den verschiedenen Bestandstypen ist zu erkennen, dass die Gamasiden deutliche Reaktionen auf die Waldumbaumaßnahmen zeigen. Sie können daher als wesentlicher Bestandteil hinsichtlich der Fragestellung Zielartensysteme für einen ökologisch – wirtschaftlich vertretbaren Waldumbau abzuleiten, gewertet werden.

Danksagung

Die Untersuchungen der Bodenfauna und die Erfassung der abiotischen Parameter für die verschiedenen Flächen der beiden Untersuchungsgebiete fand in einer Arbeitsgruppe von Biologen und Biologinnen sowie eines Geographen statt. Ich bedanke mich bei Heike Schulz für die Messungen der pH- und C/N-Werte sowie bei Hartmut Rudolphi für die Aufnahme der Bodenprofile. Die Sortierarbeiten wurden von TA Christiane Putzar sowie zahlreichen studentischen Hilfskräften geleistet. Auch ihnen sei an dieser Stelle gedankt.

6. Literatur

- BLASZAK, C. (1974): Zerconidae (Acari, Mesostigmata) Polski. – Monographie fauny Polski PWN 3, Verl. Akad. Wiss. Polen, Warschau, Krakau, 315 S.
- & G. MADEJ (1993): Gamasida: Antennophorina, Microgyniina, Sejina, Gamasina. – In RAZOWSKI, J. (ed.): Wykaz zwierząt Polski – Checklist of animals of Poland (4). Krakau: 190 – 202
- BŁOSZYK, J. (1993): Uropodina (Acari: Mesostigmata) of pine forests in Poland. – *Fragm. faun., Warschau* **35** (11): 175 – 183
- (1999): Geographical and ecological variability of mites of the cohort Uropodina (Acari: Mesostigmata) in Poland. I. Uropodine mites of oak-hornbeam forests (*Carpinion betuli*). – *Kontekst, Poznań*, 245 S. (in Polnisch)
- & F. ATHIAS-BINCHE (1998): Survey of European mites of cohort Uropodina. I. Geographical distribution, biology and ecology of *Polyaspinus cylindricus*. Berlese, 1916. – *Biol. Bull. Poznań* **35** (1): 43 – 61
- BREGETOVA, N. G. (1977) (ed.): Key to soil inhabiting mites – Mesostigmata. – *Akad. Wiss. UdSSR, Leningrad*, 718 S. (in Russisch)
- EVANS, G. O. & W. M. TILL (1979): Mesostigmatic mites of Britain and Ireland (Chelicerata: Acari-Parasitiformes). An introduction to their external morphology and classification. – *Trans. zool. Soc. Lond.* **35**: 139 – 270
- HUTU, M. (1982): Strukturelle Eigenschaften von Uropodiden-Zönosen in der Streuschicht verschiedener Waldtypen längs eines Höhengradienten. – *Pedobiologia* **23**: 68 – 89
- HYATT, K. H. (1980): Mites of subfamily Parasitinae (Mesostigmata: Parasitidae) in the British Isles. – *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)* **38** (5): 237 – 378
- & R. M. EMBERSON (1988): A review of the Macrochelidae (Acari: Mesostigmata) of the British Isles. – *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)* **54** (2): 63 – 125
- KARG, W. (1968): Bodenbiologische Untersuchungen über die Eignung von Milben, insbesondere von parasitiformen Raubmilben, als Indikatoren. – *Pedobiologia* **8**: 30 – 39
- (1971): Acari (Acarina), Milben, Unterordnung Anactinochaeta (Parasitiformes): Die freilebenden Gamasina (Gamasides), Raubmilben. – *Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeres-teile* 59. G. Fischer Verlag, Jena, 475 S.
- (1982): Untersuchungen über Habitatansprüche, geographische Verbreitung und Entstehung von Raubmilbengattungen der Cohors Gamasina für ihre Nutzung als Bioindikatoren. – *Pedobiologia* **24**: 241 – 247
- (1989a): Acari (Acarina), Milben, Unterordnung Parasitiformes (Anactinochaeta) Uropodina Kramer, Schildkrötenmilben. – *Die Tierwelt Deutschlands* 67. G. Fischer Verlag, Jena, 203 S.
- (1989b): Die Bedeutung der Beute- und Wirtsbeziehungen parasitiformer Milben für bodenbiologische Standortanalysen. – *Pedobiologia* **33**: 1 – 15
- (1993): Acari (Acarina) Milben, Parasitiformes (Anactinochaeta) Cohors Gamasina Leach, Raubmilben. – In *Die Tierwelt Deutschlands* 59. 2. Aufl., G. Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, 523 S.
- (1994): Raubmilben, nützliche Regulatoren im Naturhaushalt – Lebensweise, Artenbestimmung und Nutzung. – *Die Neue Brehm-Bücherei*, Westarp Wiss., Magdeburg, Bochum, 206 S.
- MACFADYEN, A. (1953): Notes on methods for extracting soil arthropods. – *Journ. Anim. Ecol.* **22**: 65 – 77
- (1961): Improved funnel-type extractors for soil arthropods. – *Journ. Anim. Ecol.* **30**: 171 – 184
- MÜHLENBERG, M. (1993): *Freilandökologie* 3. Aufl., Quelle & Meyer, Heidelberg-Wiesbaden, 512 S.
- PIELOU, E. C. (1966): Shannon's formula as a measure of specific diversity: It's use and misuse. – *Am. Nat.* **100**: 463 – 465

- SCHAEFER, M. & J. SCHAUERMANN (1990): The soil fauna of beech forests: comparison between a mull and a moder soil. – *Pedobiologia* **34**: 299 – 314
- SKORUPSKI, M. (2001): Mites (Acari) from the order Gamasida in the Wielkopolski National Park. – *Fragm. faun.* **44**: 129 – 167
- TISCHLER, W. (1984): Einführung in die Ökologie 3. Aufl., G. Fischer Verlag, Stuttgart, 437 S.
- USHER, M. B. (1971): Seasonal and vertical distribution of a population of soil arthropods: Mesostigmata. – *Pedobiologia* **11**: 27 – 39
- WAINSTEIN, B. A. (1967): O njeATORYCH metodach ozenki schodstwa biozenosow. – *Zool. Journ.* (Moskau) **46**: 981 – 986

Manuskriptannahme: 27. Mai 2004

Anschrift der Verfasserin:

Dipl.-LÖNS Annett Wegener
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Zoologisches Institut und Museum
Johann-Sebastian-Bach-Straße 11/12
17489 Greifswald
E-Mail: AnnettWegener@gmx.net