

Aus der Sektion Biowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Wissenschaftsbereich Zoologie  
(Leiter des Wissenschaftsbereiches: Prof. Dr. J. Schuh)

## **Die Weberknechte (Arachnida, Opiliones) der Naturschutzgebiete Großer und Kleiner Hakel und angrenzender Waldgebiete<sup>1</sup>**

Von Peter Bliss

Mit 2 Abbildungen und 7 Tabellen

(Eingegangen am 24. August 1981)

### 1. Einleitung

Das Landschaftsschutzgebiet Hakel ist ein Waldrelikt der Magdeburger Börde. Es liegt etwa 40 km südwestlich von Magdeburg am Rand des Mitteldeutschen Trockengebietes.

Der Hakel ist seit 1956 Wildforschungsgebiet. Besonders wertvolle Teile sind als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Botanisch ist der Hakel gut erforscht, von vielen Tiergruppen fehlen aber Bearbeitungen. Dies gilt in besonderem Maße für die Evertibratenfauna. Durch die Lage inmitten einer ackerbaulich intensiv genutzten Landschaft, die spezifischen Klimabedingungen am Rande des hercynischen Trockengebietes und den Übergang vom Mittelgebirge zum Flachland verdient das Gebiet besonderes Interesse. Mit der vorliegenden Arbeit soll ein Beitrag zur Inventarisierung der Naturschutzgebiete Großer und Kleiner Hakel und zur Kenntnis der Weberknechtfauna der unterschiedlichen Waldgesellschaften des Gebietes geleistet werden.

Die Nomenklatur der Weberknechte richtet sich nach Martens (1978), Pflanzennamen beruhen auf der Nomenklatur von Rothmaler (1976).

### 2. Charakteristik des Untersuchungsgebietes

Die folgende Kurzcharakteristik stützt sich im wesentlichen auf die Dokumentation von Stubbe (1971), in der umfassende Informationen über das Hakelgebiet enthalten sind.

Der zum Kreis Aschersleben gehörende Hakel ist ein Teil des subhercynischen Hügellandes. Das auf dem Muschelkalksattel (unterer Muschelkalk) gelegene wasserarme Waldrelikt wird von einer stark mit Löß überlagerten Senke (mittlerer Muschelkalk) und einem Höhenzug aus oberem Muschelkalk umgrenzt. Das Plateau liegt in etwa 230 m Höhe NN (höchster Punkt: Domburg 245 m).

Der Hakel hat eine maximale West-Ost-Ausdehnung von 6,5 km. Er nimmt eine Fläche von 1291 ha ein. Für den wärmeliebenden subkontinentalen Laubmischwald sind eine reiche Bodenflora, eine sehr dichte Strauchschicht und eine gut schließende Kronenschicht typisch. Bodenbildung und Vegetationsaufbau werden durch die Differenzierung des geologischen Ausgangsmaterials (Muschelkalk, Röt, Löß) beeinflusst. Es werden

<sup>1</sup> Herrn Prof. Dr. Drs. h. c. H. Stubbe zum 80. Geburtstag gewidmet.

jährliche Niederschlagssummen von 500 bis 525 mm registriert. Die mittlere Lufttemperatur liegt zwischen 8 und 9 °C.

Eine umfassende Untersuchung über die Waldgesellschaften liegt von Weinitschke (1954) vor. Die in den nachfolgenden Abschnitten enthaltenen Informationen über die Flora der einzelnen Waldgesellschaften sind dieser Arbeit und der Dokumentation von Stubbe (1971) entnommen.

### 3. Fangmethoden

In der Zeit vom 24. 3. bis 25. 11. 1979 wurden an 15 Stellen des Hakei in den von Weinitschke (1954) ausgewiesenen Waldgesellschaften (teilweise in verschiedenen Altersklassen) jeweils acht Barberfallen (zwei Parallelreihen, Fallenabstand 10 m, Durchmesser der Falle 8 cm, Höhe 8 cm) von A. und M. Stubbe aufgestellt (vgl. Stubbe 1982). Die Leerung erfolgte einmal je Monat. Als Konservierungsmittel wurde 4%iges Formalin benutzt.

### 4. Artenspektrum und Aktivitätsdominanz

Im Untersuchungszeitraum konnten im Hakei sieben Weberknechtarten festgestellt werden. Insgesamt wurden 3510 Individuen gefangen, davon waren 1809 adult (617 ♂, 1192 ♀) und 1701 juvenil. *Oligolophus tridens* trat eudominant auf und hatte die größte Aktivitätsdichte (Tab. 1).

Tabelle 1. Aktivitätsdichte (Ad) und Dominanz (D) der nachgewiesenen Arten, Dominanzklassen nach Stöcker u. Bergmann (1977)

	Ad	D (%)	Dominanzklasse
<i>Oligolophus tridens</i> (C. L. Koch, 1836)	1276	70,54	eudominant
<i>Nemastoma lugubre</i> (Müller, 1776)	427	23,60	dominant
<i>Rilaena triangularis</i> (Herbst, 1799)	57	3,15	rezedent
<i>Trogulus tricarinatus</i> (Linnaeus, 1767)	28	1,55	rezedent
<i>Leiobunum blackwalli</i> Meade, 1861	10	0,55	subrezedent
<i>Leiobunum rotundum</i> (Latreille, 1798)	10	0,55	subrezedent
<i>Opilio ravennae</i> Spöck, 1962	1	0,05	subrezedent
Summe	1809		

### 5. Weberknechtfauna des Traubeneichen-Winterlinden-Mischwaldes (z. T. NSG Kleiner Hakei)

Der Traubeneichen-Winterlinden-Mischwald ist mit 61 % an der Gesamtfläche die ausgedehnteste Waldgesellschaft der Lößstandorte im Hakei. Nach den dominierenden Arten der Feldschicht lassen sich *Calamagrostis*-, *Scrophularia*- und *Potentilla alba*-Untergesellschaften unterscheiden.

In der Baumschicht (Deckungsgrad 90 %) des *Calamagrostis*-Traubeneichen-Winterlinden-Mischwaldes (21 % Flächenanteil) kommt vereinzelt *Sorbus aucuparia* vor. Die Strauchschicht (Deckungsgrad 70 %) wird durch *Tilia cordata*, *Daphne*, *Rubus* (vereinzelt) und *Corylus* (selten) bestimmt. Die Feldschicht besteht vor allem aus *Calama-*

*grostis arundinacea* und *Festuca heterophylla*. Mit 65 % ist der Deckungsgrad der Feldschicht vergleichsweise gering. *Fagus*, *Fraxinus*, *Betula* und *Carpinus* sind in der Baumschicht der *Scrophularia*-UG vertreten (Deckungsgrad 90 %). Gegenüber der *Calamagrostis*-UG ist *Daphne* in der Strauchschicht (Deckungsgrad 60 %) seltener vertreten, *Corylus* nimmt dagegen zu. Außerdem kommen *Tilia cordata*, *Crataegus* und *Fraxinus* vor. In der Feldschicht sind u. a. *Dactylis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Scrophularia nodosa*, *Sanicula europaea*, *Festuca gigantea* und *Anemone nemorosa* zu finden. Die Feldschicht weist einen höheren Deckungsgrad von 90 % auf. Die *Potentilla alba*-UG hat nur einen Flächenanteil von 1 %.

Tabelle 2. Aktivitätsdichte (Ad) und Aktivitätsdominanz (D) der Weberknechtarten des Traubeneichen-Winterlinden-Mischwaldes

	<i>Scrophularia</i> -UG Kahlschlag (Abt. 26)		Stangenholz (Abt. 14)		Altholz (Abt. 15)	
	Ad	D	Ad	D	Ad	D
	♂, ♀	%	♂, ♀	%	♂, ♀	%
<i>Oligolophus tridens</i>	17,63	96,4	26,11	58,7	19,22	80,4
<i>Nemastoma lugubre</i>	1, 1	2,4	5,13	28,6	2, 3	9,8
<i>Rilaena triangularis</i>	0, 1	1,2	1, 1	3,2	0, 1	2,0
<i>Trogulus tricarinatus</i>			0, 2	3,2	0, 2	4,0
<i>Leiobunum blackwalli</i>			2, 2	6,3	0, 1	2,0
<i>Leiobunum rotundum</i>					1, 0	2,0
Summe	83		63		51	
Juv.	10		74		51	
Gesamtsumme	93		137		102	

	<i>Calamagrostis</i> -UG Altholz (Abt. 70)		<i>Potentilla alba</i> -UG Altholz (Abt. 5, NSG Kl. Haken)	
	Ad	D	Ad	D
	♂, ♀	%	♂, ♀	%
<i>Oligolophus tridens</i>	10,24	68,0	72,50	50,4
<i>Nemastoma lugubre</i>	2, 8	20,0	28,84	46,3
<i>Rilaena triangularis</i>	2, 2	8,0	2, 2	1,6
<i>Trogulus tricarinatus</i>	0, 1	2,0	0, 1	0,4
<i>Leiobunum blackwalli</i>	0, 1	2,0	0, 1	0,4
<i>Leiobunum rotundum</i>			1, 1	0,8
Summe	50		242	
Juv.	63		125	
Gesamtsumme	113		367	

Im Traubeneichen-Winterlindenwald konnten sechs Weberknechtarten nachgewiesen werden. Die Schlagfläche (*Scrophularia*-UG) wird von nur drei Arten besiedelt, wobei *O. tridens* einen Dominanzgrad von 96,4 % aufweist. Von *N. lugubre* und *R. triangularis* wurden nur Einzeltiere gefangen. Hier werden die Auswirkungen der Veränderung der ökologischen Faktoren durch den Kahlschlag sichtbar.

Im Altholz der *Potentilla alba*-UG im NSG Kleiner Haken haben die Weberknechte die größte Aktivitätsdichte. Dies gilt besonders für die dominanten Arten *O. tridens* und *N. lugubre*. Der hygrophile Streuschichtbewohner *N. lugubre* erreicht sogar einen Dominanzgrad von 46,3 %.

### 6. Weberknechtfauna des Traubeneichen-Hainbuchenwaldes

Auf 28 % der Fläche ist auf einer mehr oder weniger mächtigen Lößlehmauflage über Röt bzw. Geschiebemergel und einem relativ feuchten Boden ein Eichen-Hainbuchenwald ausgeprägt. Diese Waldgesellschaft ist insbesondere im südwestlichen und zentralen Bereich des Hakel anzutreffen. Nach der Feldschicht werden eine *Poa nemoralis*- und eine *Mercurialis*-UG unterschieden.

Tabelle 3. Aktivitätsdichte (Ad) und Dominanz (D) der Weberknechtarten des Traubeneichen-Hainbuchenwaldes

	<i>Poa nemoralis</i> -UG				<i>Mercurialis</i> -UG			
	Stangenholz Abt. 36		Altholz Abt. 43		Stangenholz Abt. 72		Altholz Abt. 45	
	Ad ♂, ♀	D %	Ad ♂, ♀	D %	Ad ♂, ♀	D %	Ad ♂, ♀	D %
<i>O. tridens</i>	7,23	37,0	1,13	35,9	38,67	92,1	20,19	84,8
<i>N. lugubre</i>	5,30	43,2	6,13	48,7	2,0	1,7	2,3	10,9
<i>R. triangularis</i>	4,7	13,6	0,2	5,1	0,7	6,1	0,1	2,2
<i>T. tricarinatus</i>	0,4	4,9	0,3	7,7			0,1	2,2
<i>L. blackwalli</i>	0,1	1,2	1,0	2,6				
Summe	81		39		114		46	
Juv.	142		123		90		111	
Gesamtsumme	223		162		204		157	

Die *Poa nemoralis*-UG (20 % der Fläche) enthält in der Baumschicht (Deckungsgrad 75 %) neben Traubeneiche und Hainbuche auch *Fraxinus* (einzeln), *Tilia cordata*, *Betula* und vereinzelt *Fagus sylvatica*. In der artenarmen Strauchschicht (Deckungsgrad 50 %) kommen *Corylus*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata* und vereinzelt *Daphne* vor. Die Feldschicht (Deckungsgrad 75 %) wird besonders durch *Poa nemoralis*, *Dactylis*, *Festuca heterophylla*, *Stellaria holostea*, *Galium sylvaticum* und *Maianthemum bifolium* geprägt.

In der Baumschicht der *Mercurialis*-UG (8 % der Fläche, 90 % Deckungsgrad) kommen neben *Quercus*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata* und *Betula* auch *Acer platanoides* und vereinzelt *Sorbus torminalis* vor. Die Strauchschicht ist spärlich, aber sehr artenreich (30 % Deckungsgrad). Als typische Vertreter sind *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Daphne* (regelmäßiger), *Acer platanoides*, *Crataegus*, *Rubus* und *Corylus* (seltener) zu nennen. Für die Feldschicht (Deckungsgrad 90 %) können u. a. *Mercurialis perennis*, *Galium sylvaticum*, *Dactylis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Viola reichenbachiana*, *Sanicula europaea*, *Hypericum hirsutum*, *Lathyrus vernus* und *Hedera helix* angegeben werden.

Im Traubeneichen-Hainbuchenwald konnten fünf Weberknechtarten ermittelt werden. Die beiden Untergesellschaften unterscheiden sich wesentlich in der Dominanzstruktur. Während in der *Poa nemoralis*-UG *N. lugubre* und *O. tridens* eudominant auftreten, erreicht in der *Mercurialis*-UG nur *O. tridens* sehr hohe Dominanzwerte. Auffällig ist die Übereinstimmung zwischen Stangenholz und Altholz der *Poa nemoralis*-UG in der Rangfolge der Dominanz. Im Stangenholz der *Mercurialis*-UG wurden nur drei Arten gefangen.

### 7. Weberknechtfauna des Gründchenwaldes (NSG Großer Hakel)

Der Gründchenwald ist kleinflächig (2,5 ha) im Wassertal des Großen Hakel ausgebildet. Diese Ausbildungsform des Bergahorn-Eschenwaldes stockt auf tiefgründigem

Löflehme. Er ist, bedingt durch das Bodenwasser von den flachgründigen Muschelkalkhängen, relativ kalkreich. Die Baumschicht (Deckungsgrad 90 %) enthält *Quercus petraea*, *Tilia cordata*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus* und *Acer pseudo-platanus*. In der Strauchschicht (60 %) kommen *Tilia cordata*, *Acer pseudo-platanus*, *Fraxinus* und *Corylus* (selten) vor. In der wuchskräftigen Bodenflora (Deckungsgrad 100 %) dominieren feuchtigkeitsliebende Arten.

Von den vier im Gründchenwald gefangenen Weberknechtarten ist *O. tridens* eudominant. Insgesamt ist die Aktivitätsdichte relativ gering. Es wäre auf Grund der Feuchtigkeitsverhältnisse ein größerer Dominanzanteil von *N. lugubre* zu erwarten. Die Struktur der Bodenaufgabe ist aber für die Abundanz von *N. lugubre* mit ausschlaggebend. Bemerkenswert ist das Fehlen des Streubewohners *T. tricarinatus* gerade in diesem kalkreichen Gebiet.

8. Weberknechtfauna des *Hepatica*-Buchenwaldes (NSG Großer Hake!)

Südlich der Domburg kommt ein *Hepatica*-Buchenwald mit geringer Flächenausdehnung (1 %) vor. Der gutwüchsige Buchenwald stockt auf kalkschotterreicher Mull-Rendzina. Nur selten sind in der Baumschicht (Deckungsgrad 100 %) *Carpinus betulus* und *Quercus petraea* zu finden. Die Strauchschicht hat nur einen sehr geringen Deckungsgrad (10 %). Sie ist gekennzeichnet durch: *Crataegus*, *Acer campestre*, *Corylus*, *Euonymus (gering)*, *Rubus spec.*, *Ulmus glabra*, *Rosa spec.* (vereinzelt), *Cornus* u. a. In der Feldschicht (Deckungsgrad 90 %) kommen vor: *Galium sylvaticum*, *Viola reichenbachiana*, *Dactylis*, *Mercurialis*, *Sanicula europaea*, *Ranunculus auricomus*, *Stellaria holostea*, *Luzula luzuloides*, *Hypericum hirsutum*, *Hepatica nobilis* u. a.

Im *Hepatica*-Buchenwald konnte nur eine vergleichsweise geringe Aktivitätsdichte der Weberknechte festgestellt werden. Vier Arten wurden nachgewiesen. *O. tridens* tritt als einzige Art eudominant auf.

Tabelle 4. Aktivitätsdichte (Ad) und Dominanz (D) der Weberknechtarten des Gründchenwaldes, des Leberblümchen-Buchenwaldes und des Feldahorn-Berggulmenwaldes

	Gründchenwald		<i>Hepatica</i> -Buchenwald		Feldahorn-Berggulmenwald, Abt. 53	
	Abt. 47		Abt. 50		Abt. 53	
	Altholz NSG Gr. Hake!		Altholz NSG Gr. Hake!		Altholz NSG Gr. Hake!	
	Ad	D	Ad	D	Ad	D
	♂, ♀	%	♂, ♀	%	♂, ♀	%
<i>O. tridens</i>	13,23	80,0	5,21	74,3	69, 77	49,2
<i>N. lugubre</i>	1, 5	13,3	2, 2	11,4	30,109	46,8
<i>R. triangularis</i>	1, 1	4,4	2, 2	11,4	0, 7	2,4
<i>T. tricarinatus</i>			0, 1	2,9	0, 5	1,7
<i>L. blackwalli</i>	1, 0	2,2				
Summe	45		35		297	
Juv.	195		63		243	
Gesamtsumme	240		98		540	

9. Weberknechtfauna des Feldahorn-Berggulmenwaldes (NSG Großer Hake!)

Der Muschelkalk ist im Bereich der höchsten Fläche des Hake! (um die Domburg) stark zerklüftet. Hier stockt auf Mull-Rendzina ein Feldahorn-Berggulmen-Mischwald mit einem Flächenanteil von 2 %. In der Baumschicht (Deckungsgrad 90 %) kommen

neben *Acer campestre* und *Ulmus glabra* auch *Carpinus betulus*, *Quercus petraea* und *Sorbus torminalis* vor. Die Strauchschicht ist locker aufgebaut (Deckungsgrad 30 %). Sie enthält *Crataegus*, *Acer campestre*, *Corylus*, *Euonymus* (gering), *Rubus*, *Ulmus glabra*, *Rosa* (vereinzelt) und *Cornus*. Die Bodenflora der Feldschicht (Deckungsgrad 100 %) weist eine starke Übereinstimmung mit dem Steppenheidewald auf. Der Feldahorn-Bergulmen-Mischwald stellt dabei die krautreichste Waldgesellschaft des Hakenl dar. Unter anderem kommen folgende Arten vor: *Stachys sylvatica*, *Geum*, *Lithospermum*, *Heracleum sphondylium*, *Mercurialis*, *Aegopodium podagraria*, *Dactylis*, *Bromus benekenii*, *Viola reichenbachiana*, *Stellaria holostea*.

In diesem Plateauwald erreichen die Weberknechte eine sehr hohe Aktivitätsdichte. Dies ist auf die üppige Feldschicht, die Feuchteverhältnisse und die Struktur der Streuschicht zurückzuführen.

*O. tridens* und *N. lugubre* treten eudominant auf.

#### 10. Weberknechtfauna des Steppenheidewaldes (NSG Großer Hakenl)

Am Nordrand des Hakenl ist ein Diptam-Steppenheidewald ausgebildet. Er hat einen Anteil von 3 % an der Gesamtfläche. Die Baumschicht (Deckungsgrad 55 %) ist schwach entwickelt. *Quercus petraea* weist eine schlechte Wuchsleistung auf. Vertreten sind u. a. *Pyrus achras*, *Sorbus torminalis* und *Acer campestre*. Die sehr artenreiche Strauchschicht hat einen Deckungsgrad von 85 % und enthält *Prunus spinosa*, *Rhamnus*, *Crataegus*, *Rosa*, *Cornus*, *Rubus*, *Fraxinus*, *Euonymus* und *Ligustrum vulgare*. Für die Feldschicht (Deckungsgrad 100 %) sind u. a. *Dictamnus albus*, *Tanacetum corymbosum*, *Euphorbia cyparissias*, *Bromus asper*, *Melica picta*, *Mercurialis*, *Hypericum hirsutum*, *Cruciata laevipes*, *Viola hirta*, *Primula veris* und *Lilium martagon* zu nennen. Charakteristisch sind kalk- und lichtliebende Arten. *Dictamnus* kommt hier sehr häufig vor.

Im Steppenheidewald wurden fünf Weberknechtarten gefangen. Die Aktivitätsdichte im Altholz ist geringer. *O. tridens* tritt auch in diesem Bestand eudominant auf. *N. lugubre* weist im Altholz eine geringere Aktivitätsdichte als im Stangenholz auf. Im Altholz konnten nur drei Arten nachgewiesen werden. Gegenüber den anderen Waldgesellschaften kommen im Steppenheidewald keine neue Arten hinzu. Insgesamt wird der Einfluß der Verbuschung deutlich.

#### 11. Weberknechtfauna des Traubeneichen-Sommerlinden-Mischwaldes (NSG Großer Hakenl)

Der 4 % der Fläche einnehmende Traubeneichen-Sommerlinden-Mischwald stockt auf flachgründigen und gering von Löß beeinflussten Standorten. Er nimmt eine Zwischenstellung ein, da sowohl Elemente der Steppenheide als auch des Gründchenwaldes vorkommen. In der Baumschicht (85 % Deckungsgrad) sind neben *Quercus petraea* und *Tilia platyphyllos* auch *Betula*, *Carpinus betulus* und *Acer campestre* vertreten. Die Strauchschicht (50 % Deckungsgrad) entspricht in der Artenzusammensetzung der des Traubeneichen-Winterlinden-Mischwaldes. In der Feldschicht, die einen Deckungsgrad von 100 % aufweist, finden sich neben Feuchtigkeitszeigern und säureertragenden Arten auch kalkbevorzugende Arten. Zu nennen sind u. a. *Fragaria viridis*, *Valeriana officinalis*, *Dictamnus albus*, *Primula veris*, *Tanacetum corymbosum*, *Campanula rapunculoidea* und *Mercurialis perennis*.

Im Traubeneichen-Sommerlinden-Mischwald wurden fünf Weberknechtarten nachgewiesen. Diese Waldgesellschaft zeichnet sich durch die größte Aktivitätsdichte der Weberknechte aus. Für *O. tridens* sind offenbar günstige ökologische Bedingungen gegeben, so daß die Art eine maximale Aktivitätsdichte aufweist.

Tabelle 5. Aktivitätsdichte (Ad) und Dominanz (D) der Weberknechtarten des Steppenheide-waldes und des Traubeneichen-Sommerlinden-Mischwaldes

	Diptam-Steppenheidewald				Traubeneichen-Sommerlinden-Wald	
	Stangenholz Abt. 74		Altholz Abt. 79 NSG Gr. Haken		Altholz Abt. 80 NSG Gr. Haken	
	Ad ♂, ♀	D %	Ad ♂, ♀	D %	Ad ♂, ♀	D %
<i>O. tridens</i>	41,104	81,9	33,61	88,7	116,211	86,0
<i>N. lugubre</i>	9, 12	11,9	2, 7	8,5	9, 31	10,5
<i>R. triangularis</i>	0, 2	1,1			4, 5	2,4
<i>T. tricarinatus</i>	0, 5	2,8			0, 3	0,8
<i>L. rotundum</i>	0, 4	2,3	1, 2	2,8		
<i>O. ravennae</i>					1, 0	0,3
Summe	177		106		380	
Juv.	110		83		218	
Gesamtsumme	287		189		598	

Als Besonderheit ist *Opilio ravennae* zu nennen. Ein Männchen wurde in der Zeit vom 28. 10. bis 25. 11. 1979 gefangen. Erst kürzlich stellte sich heraus, daß *O. ravennae* in der DDR weiter verbreitet ist (Bliss 1980). Die Art kommt in Malta, Italien, der Schweiz, der BRD und in Westberlin vor. Templin im Bezirk Neubrandenburg ist der bisher nördlichste Fundort in der DDR. Der Fund im Haken ergänzt das Verbreitungsbild und unterstreicht, daß *O. ravennae* auch im mitteleuropäischen Bereich an weniger anthropogen überformten Waldstandorten vorkommt.

12. Jahreszeitliches Auftreten der Weberknechtarten

Die größte Aktivitätsdichte der adulten Individuen war im Fangzeitraum vom 28. 10. bis 25. 11. zu verzeichnen (Tab. 6). Ein Zwischengipfel lag in der Zeit vom 31. 8. bis 30. 9. Die Inadulti wiesen die größte Aktivitätsdichte in den Monaten Juni, Juli und August auf.

Tabelle 6. Jahreszeitliches Auftreten der Weberknechte

	24. 3. bis 28. 4. ♂, ♀	28. 4. bis 25. 5. ♂, ♀	25. 5. bis 30. 6. ♂, ♀	30. 6. bis 28. 7. ♂, ♀	28. 7. bis 31. 8. ♂, ♀	31. 8. bis 30. 9. ♂, ♀	30. 9. bis 28. 10. ♂, ♀	28. 10. bis 25. 11. ♂, ♀
<i>O. tridens</i>	—	—	—	—	4,107	44,277	20,160	419,245
<i>N. lugubre</i>	0,2	0,2	2, 1	4, 7	11,104	21,102	17, 57	51, 46
<i>R. triangularis</i>	—	0,1	12,26	4,14	—	—	—	—
<i>T. tricarinatus</i>	—	0,3	0, 5	0, 3	0, 4	0, 2	0, 7	0, 4
<i>L. blackwalli</i>	—	—	—	—	—	—	0, 2	4, 4
<i>L. rotundum</i>	—	—	—	0, 1	1, 4	2, 2	—	—
<i>O. ravennae</i>	—	—	—	—	—	—	—	1, 0
Adulti	2	6	46	33	235	450	263	774
Inadulti	183	266	414	345	448	7	14	24
Summe	185	272	460	378	683	457	277	798

In Anlehnung an Tretzel (1954) geht man entweder davon aus, daß die Männchen zur Fortpflanzungszeit auf der Suche nach Weibchen eine gesteigerte lokomotorische

Aktivität zeigen (Broen u. Moritz 1963), oder man nimmt eine gesteigerte Aktivität beider Geschlechter an (Obrtel 1976). Die Eiablagezeit soll durch eine gesteigerte Aktivität der Weibchen indiziert werden.

Die Reifezeit von *Oligolophus tridens* umfaßt die Monate August bis Dezember. Im Hakel wies *O. tridens* die größte Aktivitätsdichte im Monat November auf. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von Obrtel (1976). Im November hatten die Männchen einen sprunghaften Anstieg der Aktivitätsdichte. Nachdem in den vorangegangenen Monaten der Anteil der Weibchen weit überwog, kehrte sich dieses Verhältnis im November um. Somit kann der November als Hauptkopulationszeit angesehen werden. Auffällig ist ein Nebengipfel im September. Broen u. Moritz (1963) nehmen nach dem Aktivitätsmaximum der Männchen die Kopulationszeit für die erste Oktoberhälfte an. Die Weibchen erreichten ihr Aktivitätsmaximum erst vier Wochen später. Eine maximale Entfaltung der Art im Oktober stellte auch Hiebsch (1978) fest.

Tabelle 7. Aktivitätsdichte von *Nemostoma lugubre* in den einzelnen Waldgesellschaften des Hakel (vgl. Nr. der Abt. mit entsprechender Waldgesellschaft in Tabelle 2—5)

Abt.	24. 3.	28. 4	25. 5.	30. 6.	28. 7.	31. 8.	30. 9.	28. 10.
	bis 28. 4.	bis 25. 5.	bis 30. 6.	bis 28. 7.	bis 31. 8.	bis 30. 9.	bis 28. 10.	bis 25. 11.
	♂, ♀	♂, ♀	♂, ♀	♂, ♀	♂, ♀	♂, ♀	♂, ♀	♂, ♀
26	—	—	1,0	—	—	—	—	0, 1
14	0,1	—	—	—	0, 2	1, 6	0, 2	4, 2
15	—	—	—	—	0, 1	0, 2	—	2, 0
70	—	—	0,1	1,1	1, 2	0, 2	0, 2	—
5	—	—	—	0,2	3, 31	0, 13	5,18	20,20
36	0,1	—	—	0,2	1, 7	1, 10	3, 8	0, 2
43	—	—	—	1,1	1, 5	0, 5	1, 1	3, 1
72	—	—	—	—	—	—	—	2, 0
45	—	—	—	—	0, 2	1, 1	—	1, 0
47	—	—	—	—	0, 1	0, 2	0, 1	1, 1
50	—	—	—	—	2, 2	—	—	—
53	—	0,1	—	0,1	0, 32	13, 53	4,16	13, 6
74	—	—	1,0	1,0	1, 5	3, 2	2, 3	1, 2
79	—	0,1	—	1,0	0, 2	1, 2	0, 1	0, 1
80	—	—	—	—	2, 12	1, 4	2, 5	4,10
Σ	0,2	0,2	2,1	4,7	11,104	21,102	17,57	51,46

*Nemostoma lugubre* ist eurychron, im Hakel konnten im ganzen Jahr adulte Tiere gefangen werden. In der Literatur wird die Eurychronie übereinstimmend beschrieben (Ausnahme: Meijer 1972). Alte und neue Generationen überschneiden sich. Die Monate August bis Dezember umfassen die Hauptaktivitätszeit. Der Zyklus läßt noch Fragen offen. Nach dem vorliegenden Zahlenmaterial läßt sich nicht sicher entscheiden, in welchem Monat die Hauptkopulationszeit liegt. Einerseits wurde die Gesamtaktivitätsspitze (zugleich die Aktivitätsspitze der Weibchen) im August und September registriert, andererseits war die Aktivitätsspitze der Männchen erst im November zu verzeichnen. Das Geschlechtsverhältnis war im November ausgeglichen.

Die Übereinstimmung mit den Befunden von Meijer (1972) ist bemerkenswert. Im Lauwerszeepolder (Niederlande) wiesen die Weibchen im September die größte Aktivitätsdichte auf. Im August und September überwog die Zahl der Weibchen in den Fallen. Die Männchen erreichten erst im Oktober ihre Aktivitätsspitze, und die Zahl der



gefangenen Weibchen war geringer als die der Männchen. Da die meisten Weibchen Mitte August Eier enthielten, führt Meijer die Aktivitätsspitze der Weibchen im August und September auf die Eiablage in dieser Zeit zurück. Die größere Aktivitätsdichte der Männchen im Oktober und November könnte nach seiner Ansicht durch ein längeres Überleben der Männchen oder (und) durch eine größere Aktivität in diesen Monaten bedingt sein.

Man könnte die Daten des Haken in ähnlicher Weise interpretieren. Die Aktivitätsspitze der Männchen im November könnte aber auch auf die Hauptkopulationszeit in diesem Monat hindeuten.

Eine Reihe von Literaturdaten spricht ebenfalls für die Hauptkopulationszeit in den Monaten Oktober/November. Die Aktivitätsgipfel beider Geschlechter fallen oft zusammen. Bei Erlangen registrierte Pfeifer (1956) die größte Aktivitätsdichte der Männchen im November. Ein Nebengipfel deutete sich im Juli/August an. Bei Greifswald erreichten Männchen und Weibchen ihre Aktivitätsspitze Ende Oktober/Anfang November (Broen u. Moritz 1963). Ein Nebengipfel wurde ebenfalls festgestellt. Der Nebengipfel ergibt sich wahrscheinlich durch Überschneidung der Generationen, auf die auch Todd (1949) und Martens (1978) hinweisen. Obrtel (1976) gibt für Lednice (CSSR) die Aktivitätsspitze ebenfalls für den Zeitraum Ende Oktober/Anfang November an. Höregott (1963) stellte die größte Aktivitätsdichte im Oktober mit gleichzeitig höchstem Männchenanteil fest.

Hinsichtlich der Hauptaktivitätszeiten ergeben sich in der Literatur Differenzen (vgl.: England: Todd 1949, Williams 1962; Niederlande: Spoek 1963, Meijer 1972; BRD: Pfeifer 1956, Höregott 1963; DDR: Broen u. Moritz 1963; CSSR: Šilhavy 1956, Obrtel 1976; Frankreich: Parisot 1962). Lokale Unterschiede könnten klimatisch bedingt sein (Meijer (1972)). Unbekannt ist der Einfluß jährlicher klimatischer Schwankungen auf den Zyklus von *N. lugubre*. Bis heute fehlen langjährige Untersuchungen. *Rilaena triangularis* ist stenochron frühjahrs- und frühsommerreif (Martens 1978). Im Haken wurde die größte Aktivitätsdichte von Ende Mai bis Ende Juni registriert. In dieser Zeit liegt der Höhepunkt der Kopulationszeit.

Eine eurychrone Art ist *Trogulus tricarinatus*. Adulte Tiere wurden von Mai bis November gefangen. Das Geschlechterverhältnis wechselt regional. In den Donau-Auen lebt möglicherweise sogar eine parthenogenetische Population (Martens 1978). Auch im Haken wurden nur Weibchen gefangen!

Die beiden *Leiobunum*-Arten sind sommer- und herbstreif (Martens 1978).

### 13. Identitätsberechnungen

Zur Analyse und zum Vergleich von Zoonosen haben sich „strukturelle Charakteristika“ (Balogh 1958), wie z. B. Arten- und Dominantenidentität, vielfach bewährt. Während die Artenidentität (nach Jaccard) ein Maß für die Ähnlichkeit von Artengemeinschaften zweier Untersuchungsflächen ist, gibt die Dominantenidentität (nach Renkonen) den Grad der Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen zweier Tierbestände an.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die berechneten Werte der Arten- und Dominantenidentität in Form eines Netzgitters.

Die pflanzensoziologisch gut unterscheidbaren Waldgesellschaften des Haken sind hinsichtlich des Arteninventars und der Dominanzverhältnisse der entsprechenden Weberknechtfauna nur in geringerem Maße differenziert, dies zeigen die fast durchweg hohen Identitätswerte. Die Ursache dafür ist in einer relativ großen Uniformität des Haken hinsichtlich des Wasserhaushaltes und durch recht große Übereinstimmung in der Entwicklung der Baum-, Strauch- und Krautschicht zu suchen. Charakteristisch

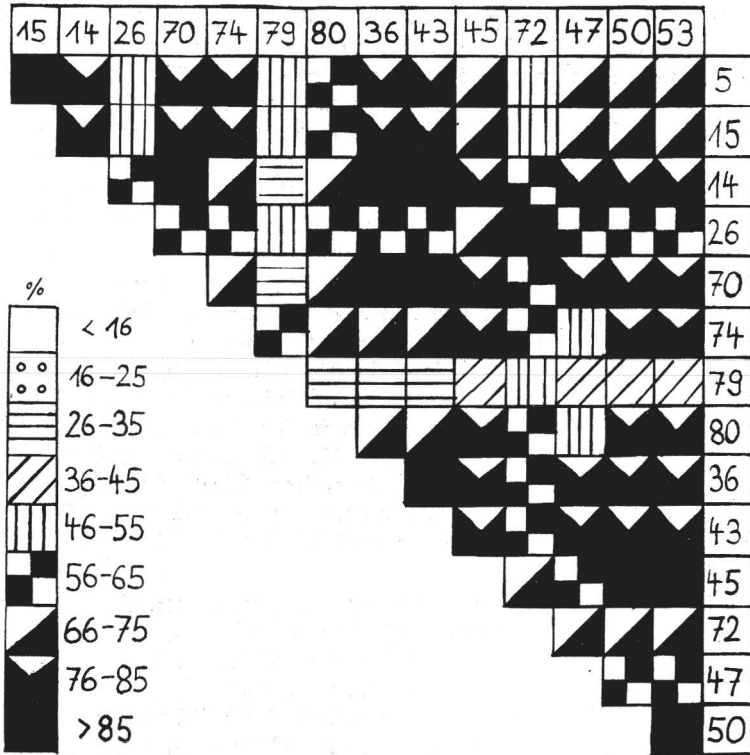


Abb. 1. Netzgitter der Artenidentität (nach Jaccard), am Rand ist die Nr. des Forstdistrikts angegeben (vgl. Tab. 2-5)

ist in fast allen Fällen eine dichte Strauch- und Feldschicht, so daß der hygrophile Streubewohner *N. lugubre* in 11 Untersuchungsflächen dominant bzw. eudominant auftritt. Die mehr euryöke Art *O. tridens*, die ausreichende Bodenfeuchtigkeit benötigt und in aufgelockerten Beständen maximale Siedlungsdichte erreicht (Martens (1978), findet in einigen Waldgesellschaften des Habel optimale Bedingungen. Das Altholz des Diptam-Steppenheidewaldes (Abt. 79) weist nur relativ geringe Werte der Artenidentität auf. Auch der Kahlschlag (Abt. 26) hebt sich meist durch relativ niedrige Werte (doch stets  $\geq 50\%$ !) von den anderen Untersuchungsflächen ab.

Stangen- und Altholz der *Poa nemoralis*-UG des Traubeneichen-Hainbuchenwaldes (Abt. 36 und 43) sind durch das eudominante Auftreten von *N. lugubre* gekennzeichnet. Dies spiegelt sich in einer Reihe relativ geringer Werte der Dominantenidentität wider.

#### 14. Zusammenfassung

In diesem Artikel wird die Weberknechtfauna unterschiedlicher Waldgesellschaften des Habel beschrieben. Mit Barberfallen wurden 7 Arten (3510 Individuen) nachgewiesen. Die dominierenden Arten sind *Oligolophus tridens* und *Nemastoma lugubre*. Phänologie und Hauptkopulationszeit der Arten werden ausführlich besprochen und mit Ergebnissen anderer Autoren verglichen. Identitätsberechnungen zeigen einen hohen Übereinstimmungsgrad der meisten Waldgesellschaften hinsichtlich der Weberknechtfauna.

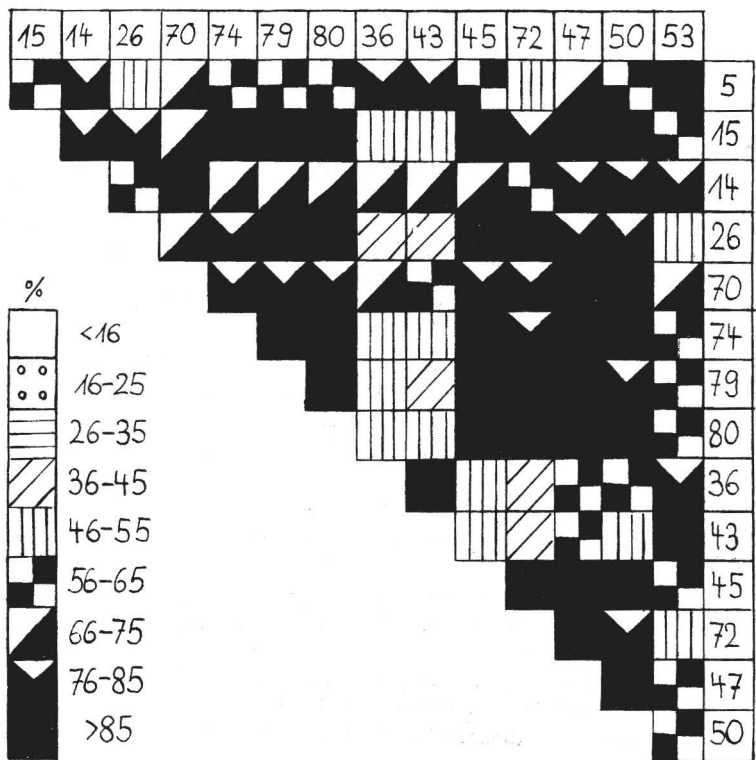


Abb. 2. Netzgitter der Dominantenidentität (nach Renkonen), am Rand ist die Nr. des Forstdistrikts angegeben (vgl. Tab. 2-5)

Summary

The harvestmen-fauna of different forest communities of the „Haken“ is described. Seven species (3510 individuals) have been found in pitfall-traps. The dominant species are *Oligolophus tridens* and *Nemastoma lugubre*. Phenology and main breeding seasons are discussed in detail and are compared with results of other authors. Identity-calculations show a high degree of similarity of the most forest communities concerning the harvestmen-fauna.

Danksagung

Frau Dr. A. Stubbe und Herrn Dr. M. Stubbe möchte ich für die Möglichkeit der Bearbeitung der von ihnen gesammelten Weberknechte danken. Herrn Prof. Dr. Martens, Mainz, gebührt Dank für die Überprüfung eines Teils der Trogulus-Ausbeute.

Schrifttum

Balogh, J.: Lebensgemeinschaften der Landtiere. Akademie-Verlag Berlin u. Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften Budapest 1958.  
 Bliss, P.: Zur Verbreitung von *Opilio ravennae* Spoek in der DDR (Arachnida, Opiliones). Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 8 (1980) 87-90.  
 Broen, B. v., und M. Moritz: Beiträge zur Kenntnis der Spinnentierfauna Norddeutschlands. I. Über Reife- und Fortpflanzungszeit der Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) eines Moorgebietes bei Greifswald. Dtsch. Ent. Ztschr. N. F. 10 (1963) 379-413.

- Hiebsch, H.: Beiträge zur Weberknechtfauna des Naturschutzgebietes Tiefental. Veröff. d. Museums d. Westlausitz 2 (1978) 85-91.
- Höregott, H.: Zur Ökologie und Phänologie einiger Chelonethi und Opiliones (Arach.) des Gonsenheimer Waldes und Sandes bei Mainz. Senck. biol. 44 (1963) 545-551.
- Martens, J.: Spinnentiere, Arachnida - Weberknechte, Opiliones, in: Senglaub, K., H.-J. Hannemann u. H. Schumann (ed.): Die Tierwelt Deutschlands, 64. Teil, VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1978.
- Meijer, J.: Some data on the phenology and the activity-patterns of *Nemastoma lugubre* (Müller) and *Mitostoma chrysomelas* (Hermann) (Nemastomatidae, Opilionida, Arachnida). Neth. Journ. Zool. 22 (1972) 105-118.
- Ortrel, R.: Soil surface harvestmen (Opilionidea) in a lowland forest. Acta Sc. Nat. Brno 10 (1976) 1-34.
- Parisot, C.: Étude de quelques Opilions de Lorraine. Vie et Milieu 13 (1962) 179-197.
- Pfeifer, H.: Zur Ökologie und Larvalsystematik der Weberknechte. Mitt. Zool. Mus. Berlin 32 (1956) 59-104.
- Rothmaler, W.: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD, 8. Aufl., Volk u. Wissen Volkseigener Verlag, Berlin 1976.
- Šilhavý, V.: Sekači-Opilionidae, in: Fauna ČSR 7 (1956) 1-272.
- Spoeck, G. L.: The Opilionida (Arachnida) of the Netherlands. Zool. Verhandl. Leiden 63 (1963) 1-70.
- Stöcker, G., und A. Bergmann: Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 1. Modellbildung, Modellrealisierung, Dominanzklassen. Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 17 (1977) 1-26.
- Stubbe, A.: Untersuchungen zur Ökologie der Carabidenfauna (Insecta: Coleoptera) des Hakeiwaldes im Nordharzvorland. Hercynia N. F. 19 (1982).
- Stubbe, M.: Wald-, Wild- und Jagdgeschichte des Hakei. Arch. Forstwes. 20 (1971) 115-204.
- Todd, V.: The habits and ecology of the British harvestmen (Arachnida, Opiliones) with special reference to these of Oxford district. Journ. Anim. Ecol. 18 (1949) 209-229.
- Tretzel, E.: Reife- und Fortpflanzungszeit bei Spinnen. Z. Morph. Ökol. Tiere 42 (1954) 634-691.
- Weinitschke, H.: Die Waldgesellschaften des Hakei. Wiss. Z. Univ. Halle Math.-Nat. 3 (1954) 947-978.
- Williams, G.: Seasonal and diurnal activity of harvestmen (Phalangida) and spiders (Arachnida) in contrasted habitats. Journ. Anim. Ecol. 31 (1963) 23-42.

Dipl.-Biol. Peter Bliss  
 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
 Wissenschaftsbereich Zoologie  
 DDR - 4020 Halle (Saale)  
 Domplatz 4