



HESSISCHES MINISTERIUM
FÜR UMWELT, LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

NATURWALD- RESERVATE IN HESSEN SCHÖNBÜCHE

ZOOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN



No 6/2

**Naturwaldreservate
in Hessen**

6/2

**Schönbuche
Zoologische Untersuchungen
1990-1992
Kurzfassung**

WOLFGANG H. O. DOROW
GÜNTER FLECHTNER
JENS-PETER KOPELKE

mit Beiträgen von

MARIANNE DEMUTH-BIRKERT
ANDREAS MALTEN
JÖRG RÖMBKE
SABINE SCHACH
PETRA ZUB

2004

Impressum

Herausgeber:

Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMULV)
- Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 39 -
Hölderlinstraße 1-3, 65021 Wiesbaden

in Zusammenarbeit mit:

Forschungsinstitut Senckenberg
Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main
und

Hessen-Forst – Forsteinrichtung, Information, Versuchswesen (FIV)
Europastraße 10-12, 35394 Gießen

Layout:

Druckreif GmbH & Co. KG, Frankfurt am Main

Druck:

Druckreif GmbH & Co. KG, Frankfurt am Main

Bezug:

Hessen-Forst – Forsteinrichtung, Information, Versuchswesen
Europastraße 10-12, 35394 Gießen

Preis: 13,00 EUR (zuzüglich Versandkosten)

© 2004, Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMULV)

Redaktionsschluss:

2000

Auflage:

500 Stück

Titelphoto:

Weichwanze *Rhabdomiris striatellus* (FABRICIUS)

(Foto: EKKEHARD WACHMANN, Berlin):

Wiesbaden, im Dezember 2004

Zitiervorschlag: RÖMBKE, J. 2004. Lumbricidae (Regenwürmer).

In: DOROW et al. 2004. Naturwaldreservate in Hessen 6/2 Schönbuچه. Zoologische
Untersuchungen 1990-1992. Kurzfassung. Mitteilungen der Hessischen
Landesforstverwaltung 39: 17-29.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen	4
Statistik	4
EINLEITUNG	5
BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETS	6
Lage des Untersuchungsgebiets	6
Strukturkartierung	6
Fangmethoden	8
Fallen	8
Aufsammlungen und Beobachtungen	16
FAUNA	17
Lumbricidae (Regenwürmer) (J. RÖMBKE)	17
Araneae (Spinnen) und Opiliones (Weberknechte) (A. MALTEN)	30
Heteroptera (Wanzen) (W.H.O. DOROW)	55
Coleoptera (Käfer) (G. FLECHTNER)	72
Hymenoptera: Aculeata (Stechimmen) (W.H.O. DOROW)	110
Lepidoptera: Macrolepidoptera (Groß-Schmetterlinge) (P. ZUB)	128
Aves (Vögel) (S. SCHACH)	154
Mammalia: Rodentia, Insectivora (Kleinsäuger) (M. DEMUTH-BIRKERT)	172
ÜBERSICHT ÜBER DIE TIERGRUPPEN UND IHRE BEDEUTUNG	
FÜR DEN NATURSCHUTZ	186
Biodiversität	186
Bedeutung für den Naturschutz	192
DANK	194
LITERATUR	195

Abkürzungen

(Abkürzungen, die nur von einzelnen Autoren verwendet werden, sind im jeweiligen Kapitel erläutert)

Allgemeine Abkürzungen:

FIS	Forschungsinstitut Senckenberg	QD	Quadrant
GF	Gesamtfläche (= KF+VF)	SC	Schotten: Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ im Forstamt Schotten
KF	Kernfläche (= Totalreservat)	TF	Teilfläche (= Kern- oder Vergleichsfläche)
NH	Neuhof: Naturwaldreservat „Schönbuche“ im Forstamt Neuhof	VF	Vergleichsfläche
NWR	Naturwaldreservat		
PK	Probekreis		

Statistik

An statistischen Verfahren (SIEGEL 1976, MÜHLENBERG 1989) werden benutzt:

• Ähnlichkeit (Soerensen-Quotient):

Der Soerensen-Quotient berücksichtigt nur die Anwesenheit von Arten und dient zum einfachen Vergleich von Artengemeinschaften.

$$Q_S (\%) = \frac{2G}{S_A + S_B} \times 100$$

G = Zahl der Arten, die in beiden Gebieten gemeinsam vorkommen

SA, SB = Zahl der Arten in Gebiet A bzw. B

Der Soerensen-Quotient kann Werte zwischen 0 % und 100 % annehmen. Je höher er wird, um so größer ist die Ähnlichkeit der Artengemeinschaften.

• Dominanz:

Bezogen auf einen bestimmten Lebensraum beschreibt die Dominanz die relative Häufigkeit einer Art im Vergleich zu den übrigen Arten.

$$D_i = \frac{\text{Individuenzahl der Art } i \times 100}{\text{Gesamtzahl der Individuen in der Artengemeinschaft}}$$

Je nach Autor wird die Dominanz unterschiedlich klassifiziert. Wir folgten bei den verschiedenen Dominanzklassen der linearen Anordnung nach PALISSA et al. (1979): Eudominante (> 10 %), Dominante (> 5-10 %), Subdominante (> 2-5 %), Rezedente (> 1-2 %), Subrezedente (< 1 %). Von Dominanzstruktur spricht man, wenn die Arten ihrer relativen Häufigkeit nach innerhalb einer Taxozönose oder Artengemeinschaft geordnet werden.

Einleitung

Seit etwa 30 Jahren (vermehrt seit dem Naturschutzjahr 1970) werden in Deutschland Naturwaldreservate ausgewiesen, um eine Palette an Totalreservaten zu erhalten, die eine ungestörte Entwicklung von Waldlebensgemeinschaften zulassen und deren Erforschung ermöglichen. Die ersten dieser Flächen wurden in Hessen 1987 eingerichtet. Heute existieren 31 Gebiete mit mehr als 1200 Hektar Fläche, die vollständig aus der Nutzung genommen wurden (KEITEL & HOCKE 1997). Neben diesen Totalreservaten (auch Kernflächen genannt) wurden meist direkt angrenzend Vergleichsflächen eingerichtet, die naturnah weiterbewirtschaftet werden. Das Spektrum der Naturwaldreservate in Hessen soll - verteilt über alle Höhenzonen und geologischen Landschaften - die Standortpalette des Waldes in unserem Bundesland möglichst gut wiedergeben. Somit wurden nicht - wie in einigen anderen Bundesländern - nur sehr wertvolle Flächen ausgewählt, sondern vor allem durchschnittliche repräsentative Wirtschaftswälder. Dem Landescharakter entsprechend handelt es sich vorwiegend um Buchenwälder, daneben sind aber auch Stiel- und Traubeneichenwälder, sowie Kiefern- und Fichtenforste repräsentiert.

Das Forschungsinstitut Senckenberg wurde von der Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie (HLFWW) im Jahre 1990 mit der Erarbeitung eines Konzeptes für zoologische Untersuchungen beauftragt. Mit reproduzierbaren Methoden soll eine möglichst umfassende qualitative Bestandsaufnahme der Tierwelt in den Naturwaldreservaten, d. h. sowohl in den Kern- wie auch in den Vergleichsflächen erreicht werden. Wiederholungsuntersuchungen sollen dann den Verlauf der Sukzession langfristig dokumentieren. Gemäß dem erarbeiteten Konzept (DOROW et al. 1992) sollen alle hessischen Naturwaldreservate untersucht werden. Somit ist Hessen das erste Bundesland, das einen Schwerpunkt auf die langfristige Erfassung großer Teile der Waldfauna setzt.

Die hessischen Naturwaldreservate werden in ALTHOFF et al. (1991) vorgestellt, die waldkundliche Konzeption in ALTHOFF et al. (1993), die zoologische in DOROW et al. (1992). Letztere basiert auf umfangreichen Methodentestreihen, die von 1990 bis 1992 in den Naturwaldreservaten „Niddahänge östlich Rudingshain“ (Forstamt Schotten) und „Schönbuche“ (Forstamt Neuhoft) durchgeführt wurden. Beide Gebiete werden im folgenden auch kurz nach den betreffenden Forstämtern als „Neuhoft“ und „Schotten“ bezeichnet. Die Niddahänge östlich Rudingshain wurden waldkundlich von HOCKE (1996) bearbeitet, zoologisch von FLECHTNER et al. (1999, 2000). Nach den waldkundlichen Untersuchungen des Naturwaldreservates Schönbuche durch KEITEL & HOCKE (1997) folgt hier die Kurzfassung der zoologischen Ergebnisse. Eine ausführliche monographische Bearbeitung findet sich in in der Reihe Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsberichte 28/1 und 28/2 (DOROW et al. 2001, 2004).

Zu den generell in hessischen Naturwaldreservaten untersuchten Tiergruppen (Regenwürmer, Spinnen, Weberknechte, Wanzen, Käfer, Stechimmen, Schmetterlinge, Vögel und Kleinsäuger) wurden umfangreiche qualitative und quantitative ökologische Auswertungen durchgeführt. Darüber hinaus konnte eine ganze Anzahl ehrenamtlicher Mitarbeiter gewonnen werden, die die Fänge aus weiteren Tiergruppen bearbeiteten. Diese Funde sind in der Gesamtartenliste der Monographie (DOROW et al. 2004) zusammengestellt.

Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Lage des Untersuchungsgebiets

Das Naturwaldreservat „Schönbuche“ gehört zum Forstamt NeuhoF und liegt im Unteren Vogelsberg in der Berglandschaft des Gieseler Forsts auf einer Höhe von 371–455 m NN (Rechts-Hochwert: R = 35380, H = 55938; UTM-Gitterquadrant: NA 39). Es gliedert sich in eine aus der Bewirtschaftung herausgenommene Kernfläche (auch als eigentliche „Reservatsfläche“ oder „Totalreservat“ bezeichnet) mit 27,9 ha und eine normal weiterbewirtschaftete Vergleichsfläche mit 26,9 ha. Im Untersuchungsgebiet herrscht ein relativ trockenes Klima mit einem mittleren Jahresniederschlag von 750 mm und einer Jahresmitteltemperatur von etwa 7 °C. Die Vegetationszeit (Tage mit einem Temperaturmittel ≥ 10 °C) liegt bei knapp 150 Tagen. Die mittlere Frosthäufigkeit (Monatsmittel < 0 °C) erstreckt sich auf den Zeitraum von Mitte November bis Mitte Februar. Dies entspricht den Verhältnissen von Ulrichstein im Hohen Vogelsberg, während in der benachbarten Fuldaer Senke nur von Mitte Dezember bis Mitte Januar mit derartigen Bedingungen zu rechnen ist. Die regionalen Elemente des Standorts sprechen also für ein Klima mit winterkalt schwach subkontinentalem Einschlag. Auf lößlehm-beeinflußtem Decksediment über Basisschutt aus Mittlerem Buntsandstein sind Braunerden und Parabraunerden entwickelt. Auf diesen Böden stockt überwiegend typischer, artenarmer Hainsimsen-Buchenwald. Die in der Vergleichsfläche nach den Sturmschäden des Jahres 1990 aufgetretenen Sencio sylvatici-Epilobietum angustifolii-Schlagflugesellschaften sind für basenarme Wälder charakteristisch. Die Bestände befinden sich in der oberen Buchen-Mischwald-Zone (submontan) und ihr Alter erreichte 1999 in der Kernfläche 166, in der Vergleichsfläche 155 bis 163 Jahre. Eine nähere Gebietsbeschreibung geben ALTHOFF et al. (1991) und KEITEL & HOCHE (1997).

Strukturkartierung

Der Kartierung zoologisch relevanter Habitate, Einzel- und Kleinstrukturen kommt eine große Bedeutung zu. Zum einen dient sie der Erfassung geeigneter Stellen für die Fallenexposition oder für Aufsammlungen, zum anderen der langfristigen Dokumentation ihres Bestandes (zur Methodik siehe auch DOROW et al. 1992: 94ff, 139, Anhang 1). Sämtliche Probekreise im Naturwaldreservat wurden von uns kartiert. Ergänzend suchten wir das gesamte Naturwaldreservat nach Strukturen ab, die nur außerhalb der Probekreise lagen. Es fand nur eine Kartierung im April 1990 statt. Getrennte Frühjahrs- und Frühsommerkartierungen, wie in DOROW et al. (1992) empfohlen, wurden im Rahmen der Vorlaufphase noch nicht durchgeführt, da die Methodik erst Ergebnis dieser Untersuchungsperiode war. Zudem erübrigte sich aufgrund der pflanzensoziologischen Verhältnisse für das Naturwaldreservat NeuhoF eine Aufnahme der Frühjahrsgeophyten. Es wurden bei der Kartierung zwei Bereiche unterschieden: zum einen die Strateninventare (in DOROW et al. 1992 als „Bodenbedeckung“ bezeichnet), zum anderen unterschiedliche Einzel- und Kleinstrukturen (DOROW et al. 1992: 153).

Strateninventare

In jedem Probekreis wurden Teilflächen differenziert, die in bezug auf den Strukturtyp (Baumholz, Graben, Jungwuchs, Lichtung, Weg), die Artenzusammensetzung der Pflanzen in den Straten („Inventar“) und die Ausprägung dieser Artengemeinschaft (Deckungsgrad, Bewuchshöhe, Bodenbeschattung) gleich ausgebildet waren. Bei der Bodenschicht wurde der Streutyp und der Deckungsgrad durch die Streu unterschieden. Die prozentualen Flächenanteile dieser Probekreissegmente wurden ermittelt. Die Baumschicht wurde nur als Struktur-

typ kartiert. Ihr Deckungsgrad, ihre Bodenbeschattung und das Vorkommen der Hauptbaumarten Buche, Fichte und Eiche im Naturwaldreservat Neuhof wurde von uns nicht erfaßt, da die Aufnahme bereits im Rahmen der waldkundlichen Erhebungen erfolgte (KEITEL & HÖCKE 1997).

In der Vergleichsfläche waren die Anteile baumschichtloser Probekreisflächen weit größer als in der Kernfläche. Nur in letzterer wuchs neben der Buche auch in einem kleinen Areal die Fichte bestandsbildend. Eiche, Fichte und Kiefer kamen in beiden Teilflächen, Lärche nur in der Kernfläche als Mischbaumarten vor. In der Strauchschicht beider Gebiete trat die Blaubeere auf. Buchen-, Kiefern- und Lärchen-Jungwuchs sowie Himbeere waren nur in der Vergleichsfläche vorhanden. Da im Zuge der Vorlaufphase noch keine Frühsommer-Kartierung durchgeführt wurde, umfassen die Erhebungen nicht alle Aspekte der Krautschicht. Moose und Gräser waren in beiden Teilflächen häufig vertreten, der Sauerklee nur in der Kernfläche. In Kern- wie Vergleichsfläche überwog die Laubstreu, in beiden Teilflächen kam in geringem Maße auch Mischstreu vor, reine Nadelstreu nur in begrenzten Arealen der Kernfläche.

Einzel- und Kleinstrukturen

Zusätzlich zu den „Strateninventaren“ wurden zahlreiche zoologisch relevante Einzel- und Kleinstrukturen in den Probekreisen entsprechend DOROW et al. (1992) erfaßt. Liegendes Totholz verschiedener Stärke, Steine mit und ohne Moosbewuchs sowie diverse Strukturen an Bäumen (Pflanzenaufwuchs, Safffluß, Höhlen, Totholzanteil, Holzpilze) wurden in Mengenklassen aufgenommen, die Anzahl von Gewässern mit bestimmten Strukturen (Gewässertyp, Uferbewuchs) sowie Tierbauten registriert und das Vorhandensein von Steilhängen, Felsen, Kleinstgewässern, Quellen, Phytotelmen (Kleinstgewässer in Landpflanzen, z. B. in Baumhöhlen), Wurzeltümpeln, Wagenspuren, Holzstößen, Wegen und menschlichen Bauten ermittelt. Totholz und Stubben mit einem Durchmesser von mehr als 20 cm wurden im Erhebungsbogen der „Anweisung für die waldkundliche Aufnahme von Naturwaldreservaten“ durch die Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie (HLFWW) kartiert (KEITEL & HÖCKE 1997), wobei Baumart, Lage (stehend, liegend), Berindung, Zersetzungsgrad, Pflanzenbewuchs, Besonnung, Höhlen und Bohrgänge erfaßt wurden (DOROW et al. 1992: 94).

Die meisten der in Mengenklassen ermittelten Habitatstrukturen unterschieden sich nicht wesentlich im Prozentanteil ihres Vorkommens in Kern- und Vergleichsfläche. Erkennbare Differenzen gab es beim starken liegenden Totholz, welches häufiger in der Kernfläche anzutreffen war, da die durch Stürme geworfenen Stämme in der Vergleichsfläche geräumt wurden. Steine ohne Moosaufwuchs, Wurzelhöhlen am Fuß von Stämmen und Totholz an lebenden Bäumen waren ebenfalls dort häufiger. Flechten wuchsen demgegenüber eher an den Stämmen in der Vergleichsfläche.

Schwaches am Boden liegendes Totholz mit einem Durchmesser bis 2 cm und von 2–7 cm wurde in fast allen Probekreisen gefunden, nur in 55 % von ihnen solches von 7–20 cm. Die Häufigkeit nahm allerdings mit der Stärke der Äste bzw. Stämme ab. Hölzer mit einem geringen Durchmesser kamen zu 51 %, solche mit einem mittleren Durchmesser zu 35 % und solche mit starkem Durchmesser nur noch zu 4 % in der mittleren Häufigkeitsklasse vor. Bei letzteren dominierte mit 93 % die Kategorie mit den geringsten Häufigkeiten. Unterschiede größeren Ausmaßes zwischen den Teilflächen gab es beim Totholz mit Stärken bis zu 2 cm, dieses war in der Kernfläche zu $\frac{3}{4}$ in der mittleren Häufigkeitsklasse vertreten, fast alles weitere in der geringsten, während in der Vergleichsfläche die Häufigkeitsklassen in der gleichen Größenordnung lagen.

Freiliegende Steine dienen vielen Tieren als Unterschlupf während der Ruheperioden oder zu Zeiten ungünstiger klimatischer Verhältnisse. Sie waren selten und traten ausschließlich in der

niedrigsten Häufigkeitsklasse auf. Mit Moosbewuchs wurden sie wesentlich seltener (14 %) als ohne (57 %) in den Probekreisen angetroffen.

Von den Strukturen an Stämmen waren Moose in 88 % der Probekreise vertreten. Überwiegend war dieser Moosbesatz gering (69 %) oder mittelstark (24 %) entwickelt. Totholz an lebenden Bäumen wurde in 67 % aller Probekreise entdeckt. Auch hier dominierte die niedrigste Häufigkeitsklasse mit 94 % deutlich. Wurzelhöhlungen am Fuß stehender Bäume wurden ebenfalls in der Mehrzahl der Probekreise (75 %) nachgewiesen. Fast immer (95 %) wurden sie in die Kategorie mit der geringsten Häufigkeit eingestuft. Flechtenbewuchs an den Bäumen wurde in 20 % der Probekreise gefunden. Durchweg (80 %) trat er in der niedrigsten Mengenkategorie auf. Nur in wenigen Probekreisen angetroffen wurden Stammhöhlen (4 %), Konsolenpilze (2 %), Krustenpilze (2 %) und Saftflüsse (2 %). Ihre Häufigkeit innerhalb der Probekreise war immer gering.

Von Strukturen, die nicht nach Häufigkeitsklassen sondern nach ihren Anzahlen erfaßt wurden (DOROW et al. 1992), war im Untersuchungsgebiet nur im Probekreis 50 (KF) ein verbautes Grabenufer ohne Bewuchs vorhanden. Auch Strukturen, für die nur das Vorhandensein ermittelt wurde, waren in den Probekreisen selten: Holzstoß (VF: PK 1, PK 2), Sickerquelle (KF: PK 9), Wagenspur (VF: PK 1, 3, 25), unversiegelter Weg ohne Bewuchs (VF: PK 1, 30) und unversiegelter Weg mit artenarmen Bewuchs (KF: PK 9, 12; VF: PK 26).

Da die Probekreise nur 10 % der Untersuchungsfläche abdecken, können seltene Strukturen leicht durch dieses Raster fallen. So wurden die Wildsuhlen in der Kernfläche (natürliche Tümpel ohne Bewuchs) nicht registriert.

Fangmethoden

Fallen

Im Naturwaldreservat Neuhof kam ein breites Fallenspektrum zum Einsatz, das in DOROW et al. (1992: 96ff) ausführlich beschrieben wurde. Die Ausbringung der Bodenfallen orientierte sich an den ermittelten Habitatstrukturen, um die häufig an solche spezifischen Strukturen angepaßte Fauna qualitativ möglichst vollständig zu erfassen. Die übrigen Fallentypen wurden, organisatorisch bedingt, mit fixen Anzahlen pro Teilfläche eingesetzt. Da das Naturwaldreservat Neuhof im Rahmen der Vorlaufphase (DOROW et al. 1992) zur Ermittlung geeigneter Fallen für die langfristigen Sukzessions-Untersuchungen diente, kam hier ein Fallenspektrum zum Einsatz, das umfangreicher war, als es für künftige Untersuchungen vorgeschlagen wird. Auch die Expositionsdauer der Fallen weicht deshalb zwangsläufig vom Konzept ab (Tab. 1) und ist für die einzelnen Fallen unterschiedlich, was bei der Interpretation von Fangzahlen zu berücksichtigen ist.

Tab. 1: Expositionsdauer der Fallen

Fallen-Nr.	Aufstellungsdatum	Leerungsdatum														Anzahl													
		12.06.1990	12.07.1990	28.08.1990	14.09.1990	11.10.1990	15.11.1990	13.03.1991	10.04.1991	17.05.1991	11.06.1991	16.07.1991	13.08.1991	12.09.1991	16.10.1991		14.11.1991	11.03.1992	15.04.1992	14.05.1992	15.06.1992	08.07.1992	11.08.1992	15.09.1992	13.10.1992				
NH001	10.05.1990																											18	
NH002	10.05.1990																												18
NH003	10.05.1990																												18
NH004	10.05.1990																												18
NH005	10.05.1990																												18
NH006	10.05.1990																												18
NH007	10.05.1990																												18
NH008	10.05.1990																												18
NH009	10.05.1990																												18
NH010	10.05.1990																												18
NH011	10.05.1990																												18
NH012	10.05.1990																												18
NH013	10.05.1990																												18
NH030	26.06.1990																												19
NH031	21.06.1990																												19
NH032	26.06.1990																												19
NH033	26.06.1990																												19
NH040	21.06.1990																												19
NH041	26.06.1990																												19
NH050	29.01.1991																												14
NH060	29.01.1991																												14
NH070	17.05.1991																												11
NH071	29.01.1991																												14
NH080	17.05.1991																												11
NH081	29.01.1991																												14
NH090	28.08.1990																												19
NH091	28.08.1990																												19
NH100	28.08.1990																												19
NH101	28.08.1990																												19
NH110	28.08.1990																												19
NH111	28.08.1990																												19
NH120	12.09.1991																												9
NH121	16.07.1991																												11
NH130	23.07.1990																												18
NH140	11.06.1991																												10
NH141	11.06.1991																												10
NH150	03.07.1991																												10
NH151	03.07.1991																												10
NH160	13.07.1990																												9
NH161	13.07.1990																												9

Verteilung der Fallen im Gebiet

Abb. 1 zeigt die Lage der Fallenstandorte im Untersuchungsgebiet. In Tab. 2 werden spezifische Angaben für die einzelnen Fallen wie Fallnummer, Fallentyp, Zugehörigkeit zu Teilfläche, Probekreis, Quadrant und Habitat sowie Einmessungsdaten für den Standort aufgeführt. Aufgrund der unterschiedlichen Verteilung der Habitatstrukturen (insbesondere flächiger Strukturen, die die Bodenfallenstandorte bestimmten sowie verschiedener Totholzqualitäten) auf Kern- und Vergleichsfläche kommt es zu unterschiedlichen Fallenzahlen in den beiden Teilflächen, was bei der Interpretation von Fangzahlen berücksichtigt werden muß. Sehr ins Gewicht fällt dabei, daß in der Vergleichsfläche mangels geeigneter Bäume keine Eklektoren an Dürreständen, frei- und aufliegenden Stämmen angebracht werden konnten. Die Bodenfallen wurden einzeln (wenn eine Struktur nur in einer Teilfläche vorhanden war) oder als Triplet (wenn sie in beiden Teilflächen vorkam) in Reihe mit 5 m Abstand zwischen den Einzelfallen eingesetzt. Bei der Einmessung der Fallenstandorte (Tab. 2) wurde als 1. Bodenfalle die dem Probekreis nächstliegende gewählt, die Einmessung der 2. Falle erfolgte von der 1. Falle aus.

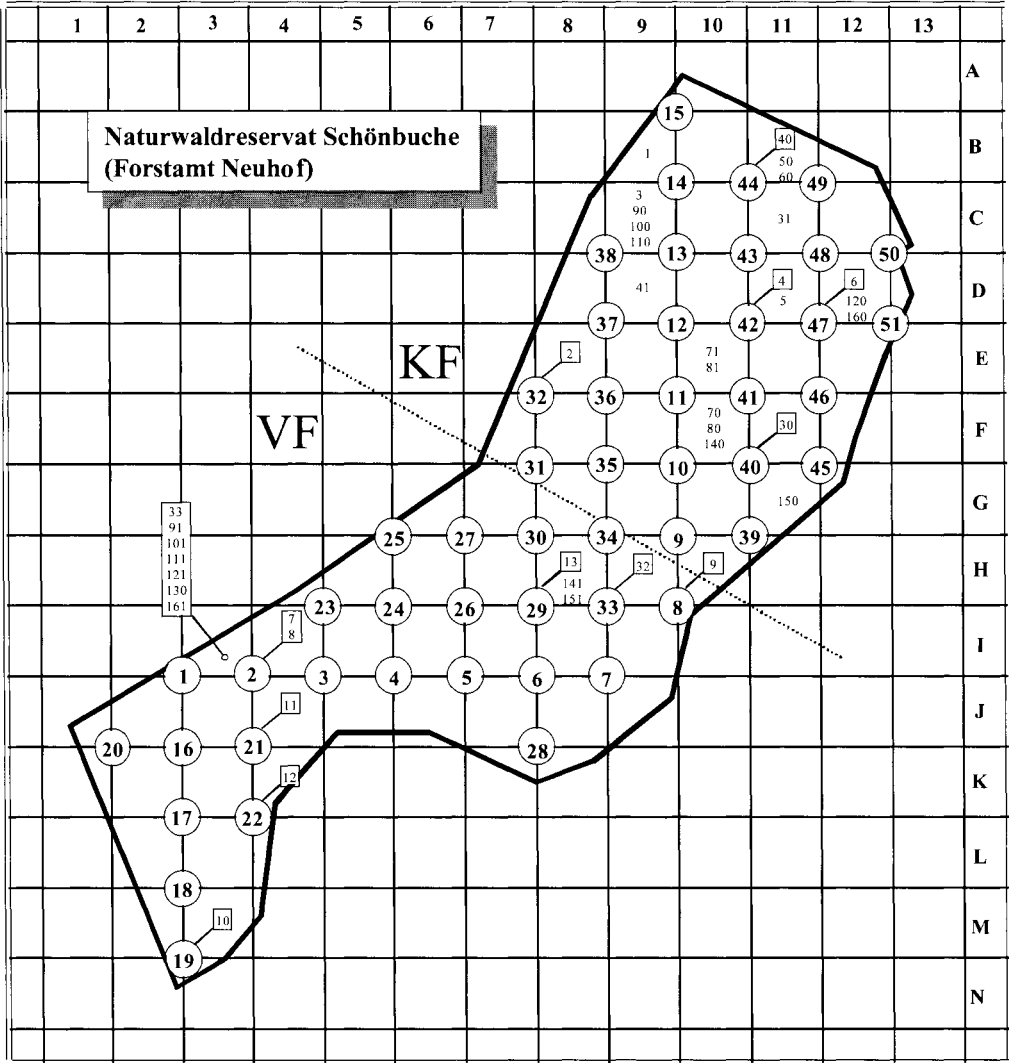


Abb. 1: Fallenstandorte im Naturwaldreservat Schönbuche (Forstamt Neuhof)
 (KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche, Zahlen in Kreisen = Probekreisnummern, sonstige Zahlen = Fallennummern; zur eindeutigen Kennzeichnung sind die Fallennummern im Text mit dem Gebietskürzel NH versehen, was in der Abb. 1 aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen wird)

Tab. 2: Verteilung der Fallenstandorte im Naturwaldreservat NeuhoF
(KF = Kernfläche, PK = Probekreis, QD = Quadrant, VF = Vergleichsfläche)

Fallen-Nr.	Teilfläche	Standort	Quadrant	Bezugs- Probekreis	Richtung [°] 1. Falle	Entfernung [m] 1. Falle	Richtung [°] 2. Falle	Entfernung [m] 2. Falle	Fallentyp	Habitat
NH001	KF	QD B 09	B 09	14	303	ca. 70	*45	5	Bodenfalle	Wegrand
NH002	KF	PK 32	E 08	32	24	0,5	280	5	Bodenfalle	Fichten
NH003	KF	QD C 09	C 09	38	2	22,2	228	5	Bodenfalle	Blaubeeren
NH004	KF	PK 42	E 11	42	148	14,0	228	5	Bodenfalle	Streu
NH005	KF	QD D 11	D 11	42	37	51,0	254	5	Bodenfalle	Gras
NH006	KF	PK 47	E 12	47	153	3,9	254	5	Bodenfalle	Streu
NH007	VF	PK 02	J 03	2	ca. 189	17,0			Bodenfalle	Gras, Binsen
NH008	VF	PK 02	I 04	2	55	0,3	10	5	Bodenfalle	Schonung
NH009	VF	PK 08	I 10	8	169	18,3	15	5	Bodenfalle	Wegrand
NH010	VF	PK 19	N 03	19	146	11,0	243	5	Bodenfalle	Blaubeeren
NH011	VF	PK 21	K 03	21	222	5,0	60	5	Bodenfalle	Gras
NH012	VF	PK 22	L 04	22	120	0,5	286	5	Bodenfalle	Jungwuchs
NH013	VF	PK 29	H 08	29	33	12,3	223	5	Bodenfalle	Streu
NH030	KF	PK 40	G 10	40	257	7,7			Stammeklektor lebende Buche	Buche
NH031	KF	QD C 11	C 11	44	174	26,8			Stammeklektor lebende Buche	Buche
NH032	VF	PK 33	I 08	33	248	4,7			Stammeklektor lebende Buche	Buche
NH033	VF	QD I 03	I 03	2	312	28,7			Stammeklektor lebende Buche	Buche
NH040	KF	PK 44	C 11	44	112	16,7			Stammeklektor Dürrständer	Buche-Dürrständer
NH041	KF	QD D 09	D 09	37	33	33,6			Stammeklektor Dürrständer	Buche-Dürrständer
NH050	KF	QD B 11	B 11	44	22	38,2			Stammeklektor aufliegend außen	Buche-aufliegender Stamm
NH060	KF	QD B 11	B 11	44	22	38,2			Stammeklektor aufliegend innen	Buche-aufliegender Stamm
NH070	KF	QD F 10	F 10	41	215	52,0			Stammeklektor freiliegend außen	Buche-freiliegender Stamm
NH071	KF	QD E 10	E 10	42	225	100,0			Stammeklektor freiliegend außen	Buche-freiliegender Stamm
NH080	KF	QD F 10	F 10	41	215	52,0			Stammeklektor freiliegend innen	Buche-freiliegender Stamm
NH081	KF	QD E 10	E 10	42	225	100,0			Stammeklektor freiliegend innen	Buche-freiliegender Stamm
NH090	KF	QD C 09	C 09	38	1	22,2			Farbschale blau	Blaubeeren
NH091	VF	QD I 03	I 03	**2 (312°, 28,7 m)	22	31,6			Farbschale blau	Schonung
NH100	KF	QD C 09	C 09	38	1	22,2			Farbschale gelb	Blaubeeren
NH101	VF	QD I 03	I 03	**2 (312°, 28,7 m)	22	31,6			Farbschale gelb	Schonung
NH110	KF	QD C 09	C 09	38	1	22,2			Farbschale weiß	Blaubeeren
NH111	VF	QD I 03	I 03	**2 (312°, 28,7 m)	22	31,6			Farbschale weiß	Schonung
NH120	KF	QD D 12	D 12	47	57	45,2			Luftklektor	Streu
NH121	VF	QD I 03	I 03	2	338	27,3			Luftklektor	Schonung
NH130	VF	QD I 03	I 03	**2 (312°, 28,7 m)	329	28,4			Stubbeneklektor	Buchenstumpf
NH140	KF	PK 40	F 10	40	295	4,3			Totholzelektor	Totholz
NH141	VF	PK 33	H 08	33	307	4,5			Totholzelektor	Totholz
NH150	KF	PK 40	G 11	40	162	15,9			Zeltelektor	Streu
NH151	VF	PK 33	H 08	33	352	9,0			Zeltelektor	Streu
NH160	KF	QD D 12	D 12	47	57	45,2			Fensterfalle	Streu
NH161	VF	QD I 03	I 03	2	338	27,3			Fensterfalle	Schonung

* = 3. Falle: 315°, 5 m

** = maximale Meßdistanz des Geräts überschritten, daher Hilfsmessung vom angegebenen Punkt durchgeführt

Beschreibung der Fallenstandorte

Die Bezeichnungen der einzelnen Fallenstandorte sind Arbeitsnamen. Ihre Beschreibung erfolgte in Anlehnung an die Karten 1 (Substrattypen), 2 (Reale Vegetation) und 6 (Standortstypen) in KEITEL & HOCKE (1997). Da es sich hierbei um flächige Aufnahmen handelt, kann es bei den einzelnen Fallenstandorten insbesondere bei den Feuchtigkeits- und den Vegetationsverhältnissen zu Abweichungen kommen. Die Höhenangaben wurden mit Hilfe der Topographischen Karte 1: 25000 (Hessisches Landesvermessungsamt, Blatt 5523: NeuhoF) ermittelt. Die Nährstoffversorgung aller Standorte wurde mit „noch mesotroph“ eingestuft (KEITEL & HOCKE 1997). Die Böden bestehen aus Braunerden aus lößhaltigem Decksediment über Buntsandstein, in feuchteren Bereichen neigen sie zur Pseudovergleyung, in trockeneren zur Podsolierung. KEITEL & HOCKE unterscheiden vier verschiedene Substrattypen, wobei sich Nr. I-III aus jeweils drei Schichten zusammensetzen, die aus schluffigem Sand bis sandigem Schluff über lehmigem Sand und schwach lehmigem Sand bis Sand bestehen. Die Substrattypen unterscheiden sich im wesentlichen durch die Mächtigkeit dieser Schichten. Typ Nr. IV baut sich nur aus den zwei oberen Schichten auf, besitzt nur sehr wenig Skelett und ist

dadurch sehr tiefgründig. Podsoligkeitsmerkmale wie bei den anderen Typen treten hier nicht auf. Bei der Beschreibung der einzelnen Standorte wird nur auf die Nummer des Substrattyps verwiesen.

Bodenfallenstandorte:

Wegrand (KF: NH 1 - Höhe: 430 m NN; VF: NH 9 - Höhe: 405 m NN) (Abb. 2)

Diese Struktur wurde in der Kernfläche im Quadrant B 9 und in der Vergleichsfläche im Probekreis 8 untersucht. Die beiden Standorte wiesen hinsichtlich ihrer Eigenschaften die extremsten Unterschiede im gesamten Untersuchungsgebiet auf. Der im nordöstlichen Teil der Kernfläche gelegene wechselfeuchte Wegrand (Substrattyp I, stärker pseudovergleyter Bereich) zählte zur nassesten Region des gesamten Naturwaldreservats. Binsenbestände und mehr oder weniger perennierende Wegpfützen durchsetzten inselartig eine geschlossene Vegetationsdecke, die vorwiegend von Gräsern gebildet wurde. BÖGER (1997) bezeichnet die Vegetation als „stauwasserbeeinflusste und vernäbte Bereiche auf der Kuppe“. Der Wegrand (Substrattyp III) im Südosten der Vergleichsfläche liegt an einer steilen, besonnten Kante und bildet das wärmste, trockenste Habitat in Neuhof. Die Verhagerungserscheinungen sind weitgehend anthropogen bedingt durch einen Kahlschlag in der südlich angrenzenden Fläche und den Hanganschnitt durch den Wegebau. Neben einzelnen Blaubeersträuchern und Weißmoospolstern bedeckten vor allem Flechten den Boden. In der Vegetationskarte grenzt BÖGER (1997) dieses Gebiet als „Luzulo-Fagetum, Subassoziation mit *Vaccinium myrtillus*, flechtenreiche Ausbildung“ ab.



Abb. 2: Der Wegrand im Südosten der Vergleichsfläche liegt an einer steilen, besonnten Kante und bildet das wärmste, trockenste Habitat im Naturwaldreservat Neuhof (Foto: DOROW)

Fichten (KF: NH 2 - Höhe: 440 m NN)

Den Nordwestrand der Kernfläche nimmt über einen größeren Bereich ein „Nadelholzbestand“ (BÖGER 1997) ein, der hauptsächlich aus jüngeren Fichten besteht. Die Bodenfallen standen im Probekreis 32 in der pflanzenlosen Nadelstreu. Der Geländewasserhaushalt wird als mäßig frisch klassifiziert und das Substrat dem Typ I zugeordnet.

Blaubeeren (KF: NH 3 - Höhe: 435 m NN; VF: NH 10 - Höhe: 430 m NN)

Die Fallen befanden sich sowohl in der Kernfläche (am Rande des Probekreises 38 im Quadrant C 9) wie auch in der Vergleichsfläche (Probekreis 19) in weitgehend geschlossenen Beständen von Blaubeere (*Vaccinium myrtillus*). Pflanzensoziologisch werden die beiden frischen Standorte von BÖGER (1997) zum „Luzulo-Fagetum, in der Subassoziation mit *Vaccinium myrtillus*“ gerechnet. Nur das Substrat unterscheidet sich in beiden Untersuchungsflächen, in der Kernfläche gehört es zum Typ II, in der Vergleichsfläche zum Typ III.

Streu (KF: NH 4 - Höhe: 400 m NN, NH 6 - Höhe: 380 m NN; VF: NH 13 - Höhe: 430 m NN)

Die Bodenfallen wurden in der pflanzenfreien Buchenlaubstreu (KF: Probekreis 42 und 47, VF: Probekreis 29) aufgestellt. Der Standort im Probekreis 47 war ursprünglich als Jungwuchs vorgesehen, denn bei der Habitatstrukturkartierung bedeckten ihn dichte Bestände von Buchenkeimlingen, die zu Beginn der ersten Fangperiode allerdings verschwunden waren. Alle drei Standorte befanden sich im Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) in seiner typischen Ausprägung. Sie differierten aber hinsichtlich des Geländewasserhaushalts und der Substrattypen (PK 42: betont frisch, Typ IV; PK 47: frisch, Typ III; PK 29: mäßig frisch, Typ I). In der Vergleichsfläche war die Mächtigkeit der Laublagen deutlich geringer ausgeprägt als in der Kernfläche.

Gras (KF: NH 5 - Höhe: 370 m NN; VF: NH 11 - Höhe: 440 m NN).

In den Untersuchungsflächen dominierten im relativ dichten Pflanzenwuchs vor allem Gräser. In der Kernfläche (Quadrant D 11) stockten die Pflanzenbestände auf betont frischem, tiefgründigem Boden des Substrattyps IV und wurden durch Winkelsegge (*Carex remota*), Flatterbinse (*Juncus effusus*) und Quell-Sternmiere (*Stellaria alsine*) gekennzeichnet. Pflanzensoziologisch kartiert wurde das Gebiet als „feuchte Rinne mit *Carex remota* innerhalb des Luzulo-Fagetums“. Nach KEITEL & HOCKE (1997) herrscht in diesem Areal ein schluchtähnliches Kleinklima. In der Vergleichsfläche befand sich im Probekreis 21 eine kleine Lichtung (Substrattyp II) am Rande des typischen Luzulo-Fagetums, die vom Roten Straußgras (*Agrostis tenuis*) beherrscht wurde. Von BÖGER (1997) wurde sie zu den Schlagfluren gestellt und als „Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii, in der Fazies von *Agrostis tenuis*“ bezeichnet. Die Feuchtigkeitsverhältnisse liegen im Übergangsbereich zwischen frisch und mäßig frisch.

Gras, Binsen (VF: NH 7 - Höhe: 450 m NN)

Der Bereich um den Probekreis 2 wird von einer Pflanzengesellschaft eingenommen, die BÖGER (1997) dem „Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii, in der Fazies von *Avenella flexuosa* mit neugegründetem jungen Buchenbestand“ zuordnet. Es handelt sich um eine Fläche, die bis auf einzelne Buchenüberhälter abgeholzt und mit jungen Buchen, Kiefern, Lärchen bzw. Fichten aufgeforstet wurde. In einem kleinen Teilareal gesellten sich zur normalen von Gräsern geprägten Krautschicht noch Binsen und Seggen. Diese zeigten hier, wahrscheinlich durch eine Bodenverdichtung bedingt, einen frischen Standort (Substrattyp II) an, während insgesamt das Gebiet der Schlagflur als mäßig frisch kartiert wurde. Es wurde im Gegensatz zu den sonst üblichen drei Bodenfallen nur eine ausgebracht, um vergleichen zu können ob sich qualitativ dieser kleinräumige Standort von der umgebenden normalen Schonung (s. u.) unterscheidet.

Schonung (VF: NH 8 - Höhe 450 m NN)

Der Fallenstandort lag in geringer Entfernung von dem vorher beschriebenen. Er unterscheidet sich von diesem nur durch den Geländewasserhaushalt (mäßig frisch). Deshalb fehlten Seggen

und Binsen. Die Fallen befanden sich im Gegensatz zu NH 7 im direkten Einzugsbereich von Jungbuchen und -fichten (ca. 1/2 m hoch).

Jungwuchs (VF: NH 12 - Höhe: 435 m NN)

Das Bodenfallentriplett NH 12 war im Probekreis 22 in der typischen Subassoziation des Hainsimsen-Buchenwaldes (Luzulo-Fagetum) mit offener Streu und einzelnen Gräsern exponiert. Der Fallenstandort (frisch, Substrattyp III) zeichnete sich allerdings durch dichten Buchenjungwuchs von 50-100 cm Höhe aus.

Stammeklektoren an lebenden Buchen (KF: NH 30 - Höhe: 425 m NN, NH 31 - Höhe: 400 m NN; VF: NH 32 - Höhe: 430 m NN, NH 33 - Höhe: 450 m NN)

Die Eklektoren waren etwa in Kopfhöhe am Stamm starker Buchen in der Kernfläche im Probekreis 40 (NH 30, Stammumfang in Höhe des Eklektors 193 cm), unmittelbar am Rande des Probekreises 44 im Quadrant C 11 (NH 31, Stammumfang 196 cm) und in der Vergleichsfläche im Probekreis 33 (NH 32, Stammumfang 180 cm) sowie im Quadrant I 3 (NH 33, Stammumfang 161 cm) angebracht. Der Stammeklektor NH 33 befand sich an einer Buche, die als einzeln stehender Überhälter in der unter „Schonung“ bzw. „Gras, Binsen“ beschriebenen Schlagflur (*Senecio sylvatici*-*Epilobium angustifolii*, in der Fazies von *Avenella flexuosa* mit neugegründetem jungen Buchenbestand) wuchs, also auf mäßig frischem Boden des Substrattyps II. In der unmittelbaren Umgebung des Baumes dominierte die Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*). Alle anderen mit Stammeklektoren bestückten lebenden Buchen wuchsen im geschlossenen Bestand des Hainsimsen-Buchenwaldes (Luzulo-Fagetum) in seiner typischen Subassoziation, jeweils an frischen Standorten auf dem Substrattyp III. Die nähere Umgebung der Bäume zeichnete sich durch Laubstreu aus, eine Kraut- und Strauchschicht fehlte hier fast völlig.

Stammeklektoren an Dürrständern (KF: NH 40 - Höhe: 400 m NN, NH 41 - Höhe: 435 m NN)

Beide untersuchten Buchendürrständer stockten an frischen Standorten im Luzulo-Fagetum in dessen typischer Ausprägung und waren teilweise mit Konsolen des Zunderschwammes (*Fomes fomentarius*) besetzt. NH 40 befand sich im Probekreis 44 (Substrattyp III). Der Stammrest erreichte eine Höhe von ca. 6 m, war weitgehend mit relativ fester Rinde versehen und besaß im Bereich des Eklektors einen Umfang von 113 cm. Der Dürrständer NH 41 wurzelte im Quadrant D 9 (Substrattyp II). Bei einer Höhe von 10-12 m betrug sein Stammumfang in Eklektorhöhe 164 cm. Soweit es beurteilt werden konnte, war er fast überall noch relativ fest berindet. Die Umgebung beider Standorte bildete nahezu vegetationslose Buchenlaubstreu. In der Vergleichsfläche kamen zum Fang geeignete Dürrständer nicht vor.

Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen außen (NH 50) und innen (NH 60), (KF: NH 50/60 - Höhe: 405 m NN)

Dieser kombinierte Eklektor wurde an einem älteren, morschen, schon länger am Boden aufliegenden Stamm mit einem Umfang von ca. 90 cm eingesetzt. Er war noch weitgehend berindet und an ihm wuchsen einige Zunderschwämme. Der Stamm lag in der offenen Laubstreu im Quadrant B 11. Der frische Standort gehört zum Substrattyp III. Die Vegetation muß nach BÖGER (1997) zum typisch ausgeprägten Luzulo-Fagetum gerechnet werden. Weitere zum Fang geeignete „Auflieger“ fehlten.

Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen außen (NH 70, NH 71) und innen (NH 80, NH 81), (KF: NH 70/80 - Höhe: 425 m NN, NH 71/81 - Höhe: 425 m NN)

Beide Buchenstämme wurden von den Orkanen im Winter 1990 entwurzelt. Im Gegensatz zu den „Aufliegern“ waren Wurzelballen und wenigstens Teile der Krone vorhanden. Größere Abschnitte des Stammes hatten deshalb keinen Kontakt zum Boden. Holz und Rinde waren zu Beginn der Untersuchungen praktisch nicht angegriffen. Beide „Freilieger“ lagen an frischen Standorten des Substrattyps III über weitgehend vegetationsloser Laubstreu im Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum, typische Subassoziation). Der Stamm mit den Fallen NH 70/80

befand sich unmittelbar neben dem Probekreis 40 im Quadrant F 10. Er hatte im Eklektorbereich einen Umfang von 142 cm, ca. 5 m waren ohne Bodenkontakt. Die Fallen NH 71/81 waren im Quadrant E 10 an einem Stamm mit einem Umfang von 132 cm angebracht. Etwa auf einer Länge von 10 m lag er frei über dem Boden.

Blaue (NH 90, NH 91), **Gelbe** (NH 100, NH 101) und **Weißer Farbschalen** (NH 110, NH 111), (KF: NH 90/100/110 - Höhe: 435 m NN; VF: NH 91/101/111 - Höhe: 450 m NN)

Je eine Farbschalenkombination war in der Kernfläche im Quadrant C 9 und in der Vergleichsfläche im Quadrant I 3 exponiert. Erstere stand in unmittelbarer Nachbarschaft zum Bodenfallentriplett NH 3 im gleichen Blaubeerenbestand (Luzulo-Fagetum, in der Subassoziation mit *Vaccinium myrtillus*), letztere in der Schlagflur (Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii, in der Fazies von *Avenella flexuosa* mit neugegründetem jungen Buchenbestand).

Luftklektoren (KF: NH 120 - Höhe: 380 m NN; VF: NH 121 - Höhe: 450 m NN)

Die Falle der Kernfläche befand sich nahe des Probekreises 47 im Quadrat D 12 nicht weit entfernt von der Bodenfalle NH 6 (Streu) im geschlossenen Bestand des Hainsimsen-Buchenwaldes (Luzulo-Fagetum, typische Subassoziation). In der Vergleichsfläche (Quadrant I 3) war der Luftklektor in der Offenfläche der Schlagflur (Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii, in der Fazies von *Avenella flexuosa* mit neugegründetem jungen Buchenbestand) in der Nähe der Fallen NH 7 (Gras, Binsen), NH 8 (Schonung), NH 33 (lebende Buche), NH 90/100/110 (blaue, gelbe und weiße Farbschale), NH 130 (Stubbeneklektor) und NH 160 (Fensterfalle) aufgestellt. Die Luftklektoren ersetzten im zweiten Untersuchungsjahr die störanfälligen Fensterfallen.

Stubbeneklektor (VF: NH 130 - Höhe: 450 m NN)

Ein Stubbeneklektor wurde nur in der Vergleichsfläche (Quadrant I 3) als Ersatz für die dort fehlende Struktur „liegende Stämme“ eingesetzt. Der Standort lag in der Offenfläche der Schlagflur (Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii, in der Fazies von *Avenella flexuosa* mit neugegründetem jungen Buchenbestand) in der Nähe der Fallen NH 7 (Gras, Binsen), NH 8 (Schonung), NH 33 (lebende Buche), NH 90/100/110 (blaue, gelbe und weiße Farbschale), NH 120 (Luftklektor) und NH 160 (Fensterfalle).

Totholzeklektoren (KF: NH 140 - Höhe: 425 m NN; VF: NH 141 - Höhe: 430 m NN)

Beide Fallen kamen in den wildsicher gezäunten, jeweils 1 ha großen Kontrollgattern in der Kernfläche im Probekreis 40 und in der Vergleichsfläche im Probekreis 33 zum Einsatz. NH 140 und NH 141 befanden sich im Hainsimsen-Buchenwald in der typischen Subassoziation an frischem Standort (Substrattyp III). In jede Falle wurden 25 ca. 1 m lange, am Boden liegende Laubholzäste (Durchmesser 4–7 cm), die zumindest noch teilweise berindet waren, eingebracht. Diese Äste stammten weitgehend aus der näheren Umgebung der Fallen.

Zelteklektoren (KF: NH 150 - Höhe: 425 m NN; VF: NH 151 - Höhe: 430 m NN)

Beide Fallen wurden auf vegetationsfreier Streu in den Kontrollgattern eingesetzt, in der Kernfläche im Probekreis 40 und in der Vergleichsfläche im Probekreis 33, jeweils in der Nähe der Totholzeklektoren.

Fensterfallen (KF: NH 160 - Höhe: 380 m NN; VF: NH 161 - Höhe: 450 m NN) (Abb. 3)

Die Fensterfallen standen in unmittelbarer Nähe der Luftklektoren (siehe dort).



Abb. 3: Fensterfalle auf der Schlagflur der Vergleichsfläche (Foto: DOROW)

Lichtfänge

Lichtfänge wurden in der Kernfläche im Probekreis 9 (Höhe: 420 m NN) durchgeführt, in der Vergleichsfläche im Quadranten I 3 (Höhe: 450 m NN). Die Lichtfanganlage stand in der Kernfläche in einer kleinen Lücke im Hainsimsen-Buchenwald in der typischen Subassoziation an frischem Standort (Substrattyp III). In der Vergleichsfläche (Quadrant I 3) wurde in der Offenfläche der Schlagflur (*Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii*, in der Fazies von *Avenella flexuosa* mit neugegründetem jungen Buchenbestand) in der Nähe der Fallen NH 7 (Gras, Binsen), NH 8 (Schonung), NH 33 (lebende Buche), NH 90/100/110 (blaue, gelbe und weiße Farbschale), NH 121 (Luftteklektor) bzw. NH 161 (Fensterfalle) geleuchtet.

Aufsammlungen und Beobachtungen

Die eingesetzten Aufsammlungs- und Beobachtungsmethoden wurden von DOROW et al. (1992: 115ff, 123ff) ausführlich dargestellt. Lichtfanganlagen dienen in erster Linie zur Untersuchung der Schmetterlinge, andere Ordnungen wurden eher unsystematisch als Beifang mitgenommen. Die Avifauna wurde bei zehn Begehungen mit Hilfe einer Siedlungsdichte-Kartierung erfaßt. Detaillierte Angaben zu den Erfassungsmodalitäten finden sich in den Kapiteln der jeweiligen Tiergruppen.

Gezielte Aufsammlungen wurden von W. DOROW (Heteroptera, Hymenoptera, Mecoptera), G. FLECHTNER (Coleoptera) und W. HOHORST (Mollusca) im Naturwaldreservat Neuhoof überwiegend an den Fallenaufbau- und Fallenleerungsterminen durchgeführt, da die Vorlaufphase wenig zeitlichen Raum für weitere Aufnahmen ließ. Sie erfolgten an typischen Habitaten der jeweiligen Tiergruppen und in solchen Lebensräumen, in denen keine Fallen aufgestellt werden konnten, wie etwa auf Wegen und in Gewässern. Alle übrigen Tiergruppen wurden nur sporadisch von den genannten Mitarbeitern gesammelt. Die Aufsammlungen dienten vorrangig dem Ziel, die Repräsentativität des mit Hilfe der Fallen erfaßten Artenspektrums zu überprüfen.

Lumbricidae (Regenwürmer)

JÖRG RÖMBKE

Einleitung

Das im Naturwaldreservat Schönbuche (Forstamt Neuhof) im Vogelsberg im Zeitraum Mai 1990 bis Juni 1992 angefallene Regenwurmmaterial wurde teils bis zur Art (adulte Tiere), teils bis zur Gattung (Jungtiere) bestimmt. Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist zu beachten, dass die eingesetzten Methoden (z. B. Bodenfallen) primär nicht auf den Fang von endogäischen Bodentieren wie Regenwürmern ausgerichtet sind. Da aber in den Proben überwiegend ökologisch gut bekannte Arten vorkamen sind semiquantitative Abschätzungen zum Vorkommen dieser Tiere und qualitative Vergleiche zwischen verschiedenen Teilflächen möglich. Um dieses Vorgehen nachvollziehbar zu machen wird der derzeitige Stand der Lumbricidenökologie kurz referiert und insbesondere auf das Konzept der „ökologischen Typen“ eingegangen (BOUCHE 1977). Im Vergleich zu individuen- und artenreichen Gruppen wie z. B. den meisten Insekten ergibt sich bei den Regenwürmern die Schwierigkeit, daß aufgrund der kleinen Artenzahl der Einsatz statistischer Methoden oder ökologischer Indizes nicht sinnvoll ist (BECK et al. 1988).

Ökologie der Regenwürmer

Seit den Anfängen der Bodenbiologie sind Regenwürmer für viele Standorte Mitteleuropas als die wichtigsten Bodentiere bekannt (BORNEBUSCH 1930). Diese Feststellung beruht zum Einen auf ihrer hohen Biomasse, wodurch sie ein wichtiges Glied im Nahrungsnetz des Bodens darstellen: Neben Maulwürfen, Dachsen, Füchsen und verschiedenen Vogelarten fressen eine Vielzahl von Invertebraten Regenwürmer, z. B. Chilopoden und Laufkäfer (EDWARDS 1998). Zum Anderen nehmen sie für wichtige Funktionen des Ökosystem Boden verantwortlich: die mechanische Durchmischung des Bodens, die Beschleunigung des Abbaus organischen Materials oder die Verbesserung des Wasserhaltevermögens von Böden durch die Bildung von Ton-Humus-Komplexen seien beispielhaft genannt (ZACHARIAE 1965, SWIFT et al. 1979, PETERSEN & LUXTON 1982, SATCHELL 1983a). Meist werden diese als positiv angesehenen Funktionen nur von wenigen Arten bewirkt (in gemäßigten Breiten insbesondere *Lumbricus terrestris*). In manchen Fällen können die Tiere auch negative Wirkungen hervorrufen, z. B. als Förderer der Bodenerosion oder als Zwischenwirt von Parasiten (HAMPSON & COOMBS 1989, VAN HOOFF 1983).

Die Unterschiede in der Ökologie der verschiedenen Arten wurden, unabhängig voneinander, von LEE (1959, zitiert in LEE 1985) und BOUCHE (1977) in drei Hauptgruppen systematisiert:

Mineralschichtbewohner (= Endogeos) leben in horizontalen Gängen im Boden, fressen Erde und nutzen deren organischen Gehalt. Sie sind nicht pigmentiert und besitzen eine schwache Grabmuskulatur.

Vertikalbohrer (= Aneciques) graben vertikale Gänge (bis 3 m tief) mit Öffnung zur Oberfläche, nehmen Blätter an der Oberfläche auf und fressen sie tief im Boden. Sie sind zumindest dorsal meist rot pigmentiert und besitzen eine starke Grabmuskulatur.

Streuschichtbewohner (= Epigeos) graben keine Gänge im Boden und leben teilweise sogar an Bäumen. Sie fressen Streuteile und/oder die daran lebende Mikroflora. Diese Arten sind stark, meist dunkelrot, gefärbt (oft als Tartracht), graben nicht und weisen eine sehr starke Muskulatur für schnelle Bewegungen auf. Eine Untergruppe (Corticoles) hiervon stellen Rindenbewohner dar.

Determination

Das im Naturwaldreservat Schönbuche gefangene Regenwurmmaterial wurde nach GRAFF (1953), STOP-BØWITZ (1969), BOUCHE (1972) und SIMS & GERARD (1985) bestimmt. Die verwendete Nomenklatur orientiert sich an SIMS & GERARD (1985) bzw. ZICSI (1982). Alle Regenwürmer wurden in Alkohol (70 %) fixiert und gelagert. Mit wenigen Ausnahmen sind die Tiere gut erhalten. Die adulten Tiere konnten bekannten Arten (9) zugeordnet werden. Die Jungtiere wurden dagegen nur bis zur Gattung [im Fall *Dendrodrilus*/*Dendrobaena* sogar nur bis zur Gattungsgruppe (GATES 1974)] bestimmt, da eine solche Auftrennung teils gar nicht, teils nur mit sehr hohem Arbeitsaufwand möglich ist. Im folgenden werden Erläuterungen zur Taxonomie einzelner Arten aufgeführt:

Dendrodrilus rubidus (SAVIGNY, 1826): Aufgrund der großen morphologischen Ähnlichkeit mit Arten der Gattung *Dendrobaena* wurde diese Art erst 1956 in eine eigene Gattung gestellt (OMODEO 1956). Die Art ist polymorph mit einem sehr variablen Geschlechtssystem, so dass die Trennung in mindestens vier Formen (*rubidus*, *subrubicundus*, *tenuis* und *norvegicus*) als wenig sinnvoll erscheint.

Lumbricus eiseni LEVINSEN, 1884: Die systematische Stellung dieser Art ist äußerst umstritten (GATES 1978). Im vorliegenden Bericht wurde SIMS & GERARD (1985) gefolgt, die die Art wieder zu LUMBRICUS stellten.

Octolasion tyrtaeum (SAVIGNY, 1826): Nachdem SAVIGNY'S Erstbeschreibung dieser Art aus Nordfrankreich lange übersehen wurde galt *Octolasion lacteum* ÖRLEY 1881 aus Ungarn als korrekte Bezeichnung. Dieser Name ist bis heute in Deutschland der bekanntere geblieben. SIMS & GERARD (1985) schlugen daher vor, die nördlichere Unterart *Octolasion tyrtaeum tyrtaeum* (SAVIGNY, 1826) und die östlichere *Octolasion tyrtaeum lacteum* (ÖRLEY, 1881) zu nennen.

Arten- und Individuenzahlen

Da die Fänge im Naturwaldreservat Schönbuche vorrangig dem Test geeigneter Methoden für Langzeituntersuchungen dienten und die Fallentypen daraus resultierend zu unterschiedlichen Zeiten und verschieden lang exponiert waren, werden im folgenden Bodenfallen und Stammeklektoren unterschiedlicher Fangjahre differenziert:

I. Fangjahr: Bodenfallen: Juni 1990 bis Mai 1991; Stammeklektoren: Juli 1990 bis Juni 1991

II. Fangjahr: Bodenfallen: Juni 1991 bis Mai 1992; Stammeklektoren: Juli 1991 bis Juli 1992.

Neben dem Zeitverlauf werden die Fänge von Kern- und Vergleichsfläche und in bezug auf verschiedene Fallentypen miteinander verglichen. Alle quantitativen Angaben beziehen sich auf absolute Fangzahlen, die nicht auf Referenzflächen (z. B. m²) umrechenbar sind. Ein quantitativer Vergleich mit Literaturdaten ist daher nicht möglich.

Insgesamt wurden im Naturwaldreservat Schönbuche im genannten Zeitraum 1068 Regenwürmer gefangen (darunter 347 Adulte und 689 Jungtiere). 32 Tiere konnten aufgrund des Erhaltungszustands nicht determiniert werden, so daß sich die folgenden Darstellungen auf 1036 Regenwürmer beziehen. In Abb. 1 und 2 ist die Verteilung der Fänge über den gesamten Fangzeitraum, unterteilt nach Kern- und Vergleichsfläche, wiedergegeben. Die geringe Zahl der Fänge auf der Vergleichsfläche (1 – 5 pro Monat; maximal 9 im Juli 1990) erlaubt keine weitere Aussage zum Zeitverlauf, doch auf der Kernfläche zeigen sich im I. Fangjahr Maxima im Herbst und Frühjahr bzw. Minima im Sommer. Im II. Fangjahr ist aus unbekanntem Gründen ein solches Muster, bei insgesamt deutlich niedrigeren Fangzahlen, nicht erkennbar (Maximum: 187 (März 1991); Minimum: 6 (Juni 1992)). Nach DOROW (pers. Mittl.) könnte es ein Grund für die unterschiedliche Zahl in den beiden Fangjahren sein, daß das II. Fangjahr im Vergleich zum I. Fangjahr relativ trocken war.

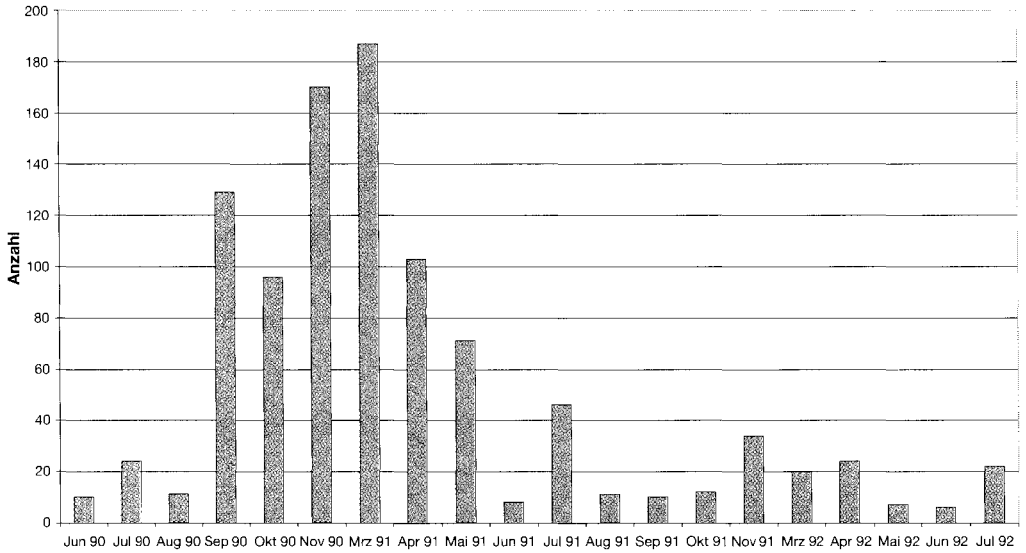


Abb. 1: Anzahl der pro Monat mit allen Methoden gefangenen Regenwürmer in der Kernfläche

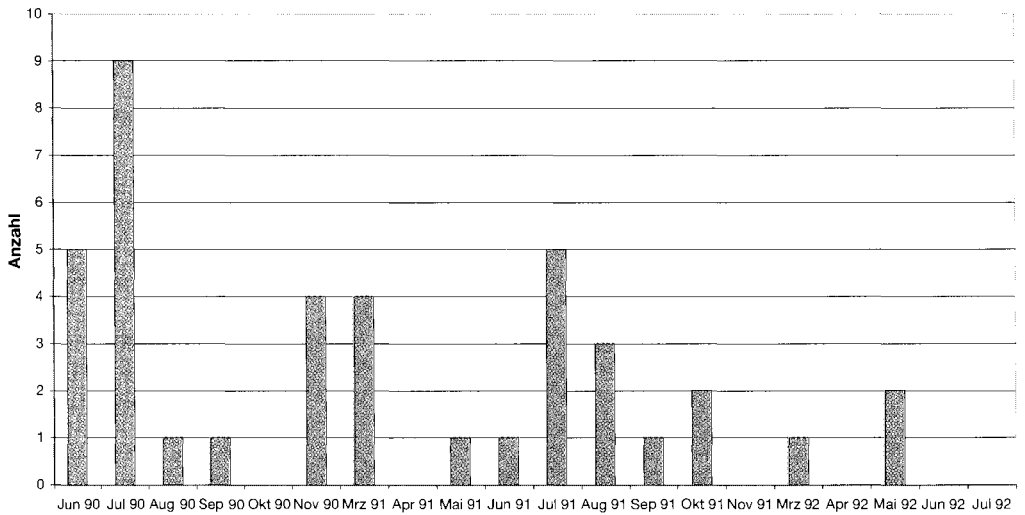


Abb. 2: Anzahl der pro Monat mit allen Methoden gefangenen Regenwürmer in der Vergleichsfläche

Das Verhältnis von juvenilen zu adulten Tieren lag im I. Fangjahr bei 68 : 32 % und im II. Fangjahr bei 59 : 41 % und damit im Bereich der von Regenwürmern aus anderen Untersuchungen her bekannten Größenordnung. Kern- und Vergleichsfläche werden hier nicht getrennt aufgeführt, da insgesamt nur 40 von 1036 Lumbriciden auf der Vergleichsfläche aufgefunden wurden.

Bei einem Vergleich der Dominanzverteilung auf der Grundlage der Gesamtzahl aller Regenwürmer, aber getrennt nach Fangjahren, zeigt sich trotz des großen Unterschieds der Fangzahlen (828 im Fangjahr I gegenüber 208 Tieren im Fangjahr II) praktisch kein Unterschied: In beiden Fangjahren dominieren mit 57 bzw. 51 % Jungtiere der Gattung *Lumbricus*, gefolgt von Adulti der Art *Lumbricus eiseni* mit 21 bzw. 27 %. Im I. Fangjahr sind Würmer aus der epigäischen Gattungsgruppe *Dendrobaena/Dendrodrilus* häufiger (16 gegenüber 7 %), während im II. Fangjahr endogäische Tiere aus den Gattungen *Aporrectodea* und *Octolasion* etwas mehr gefangen wurden (3 gegenüber 6 %).

Ähnlichkeit zwischen Kern- und Vergleichsfläche

Insgesamt wurden 996 Würmer in der Kernfläche (Fangjahr I: 803; Fangjahr II: 193) und nur 40 Lumbriciden in der Vergleichsfläche (Fangjahr I: 25; Fangjahr II: 15) gefangen (Abb. 1 und 2). Die Dominanzverteilung bei den Regenwürmern der Vergleichsfläche entspricht dabei derjenigen, die schon bei der Gesamtfangzahl für den jeweiligen Fallentyp gefunden wurde: In den Bodenfallen dominieren *Lumbricus rubellus* und *Dendrobaena octaedra*, in den Stammeklektoren *Lumbricus eiseni*. Dabei ist es aufgrund der geringen Fangzahl auf der Vergleichsfläche nicht verwunderlich, daß die Gesamtzahl der Arten dort mit 5 niedriger ist als auf der Kernfläche mit 9 Arten. Wichtigster Grund für den Unterschied in der Artenzahl dürfte aber der relativ feuchte Fallentyp NH 1 (Wegrand) in der Kernfläche sein, an dem die vier „fehlenden“ Arten (*Aporrectodea longa*, *Octolasion cyneum*, *Octolasion tyrtaeum* und *Lumbricus castaneus*) allein oder überwiegend gefunden wurden. Ähnlich feuchte Bodenverhältnisse traten in der Vergleichsfläche nicht auf; im Gegenteil, Fallen wie der freistehend exponierte Stammeklektor NH 33 dürften sogar besonders trockene Verhältnisse widerspiegeln.

Es bleibt die Frage, weshalb sich die Fangzahlen an Regenwürmern von Kern- und Vergleichsfläche so stark unterscheiden. Die folgenden Punkte dürften dafür mitverantwortlich sein (vgl. auch KEITEL & HOCKE 1997):

- die Kernfläche wird seit 1988 nicht mehr forstwirtschaftlich genutzt, was sich z. B. in einem höheren Anteil an liegendem Totholz niederschlägt;
- generell scheinen die Standortbedingungen (z. B. Sonnhanglage bei Überwiegen der Wasserhaltsstufe „mäßig frisch“), zumindest aus forstlicher Sicht, in der Vergleichsfläche schlechter zu sein; auch fehlt ein der Falle NH 1 vergleichbarer „nasser“ Standort;
- die Vegetation ist in der Vergleichsfläche deutlich heterogener;
- die Stammdichte ist in der Vergleichsfläche niedriger, so daß evtl. in der Streu als wichtigstem Lebensraum für Regenwürmer stärkere Schwankungen von Temperatur und Feuchte auftreten.

Da aber die für Regenwürmer wichtigsten Bodeneigenschaften der Kern- und Vergleichsfläche im allgemeinen (Ausnahme: NH 1) nur geringe Unterschiede zeigen, reichen die oben genannten Punkte als Ursache für einen so drastischen Unterschied kaum aus. Darüber hinaus ist zu fragen, bis zu welchem Grad sich die Fänge beider Teilflächen entsprechen können, da nicht jeder Fallentyp auf beiden Teilflächen aufgestellt werden konnte (z. B. fehlen Stammeklektoren an Dürrständern auf der Vergleichsfläche). Nur ein speziell auf diese Tiergruppe zugeschnittenes Sammelprogramm könnte diese Frage einer Klärung näherbringen.

Verteilung der Arten auf die Fallentypen

Unter den vielen im Untersuchungsgebiet eingesetzten Fallentypen (vgl. DOROW et al. 1992) sind für die Regenwürmer nur Bodenfallen sowie 4 verschiedene Arten von Stammeklektoren (an lebenden Buchen, an Dürrständern, an aufliegenden Bäumen und an freiliegenden Bäumen) von Bedeutung. Erwartungsgemäß wurden Regenwürmer in den eingesetzten Farbschalen, Luft-, Stubben-, Totholz- und Zelteklektoren sowie Fensterfallen nicht gefangen.

Nur Stammeklektoren an lebenden Buchen standen sowohl in der Kern- als auch in der Vergleichsfläche, doch war die Verteilung der Lumbriciden (Kernfläche: 97,5 %; Vergleichsfläche: 2,5 %) äußerst ungleich. Zudem wurde auf der Vergleichsfläche nur eine Art (*Lumbricus eiseni*) gefunden. In der Kernfläche war sowohl in den Stammeklektoren an lebenden Buchen wie auch denen an Dürrständern die Zahl der Individuen deutlich höher als in allen anderen Stammeklektoren. Allerdings kamen an Dürrständern nur 2 Arten sowie die dazu gehörigen Jungtiere vor (in Klammern die jeweiligen Domianzanteile): *Lumbricus sp.* (68,3 %), *Lumbricus eiseni* (28,9 %), *Dendrobaena/Dendrodrilus sp.* (1,6 %), *Dendrodrilus rubidus* (1,2 %). In den Stammeklektoren an lebenden Buchen waren es zwar 5 Arten, doch sind die drei zusätzlichen Spezies (*Dendrobaena octaedra*, *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus terrestris*) nur mit jeweils einem Exemplar vertreten (= 0,2 % der gesamten Fangzahl). Auch hier ist *Lumbricus eiseni* mit 21,1 % hochdominant. Die meisten Jungtiere *Lumbricus sp.* (61,2 %) dürften auch zu dieser Art gehören.

Es besteht demnach kein Grund zu der Annahme, daß sich die Regenwurmzönosen, die in den einzelnen Stammeklektortypen gefangen wurden, voneinander unterscheiden. Aufgrund dieser Konstellation – weitgehend gleiches Artenspektrum bei sehr ungleicher Individuenzahl – erscheint es gerechtfertigt, im weiteren die Ergebnisse der Bodenfallen und die der Stammeklektoren gegenüberzustellen. Bei einem solchen Vergleich wird deutlich, daß knapp fünfmal so viele Tiere in den Stammeklektoren wie in den Bodenfallen gefunden wurden. Dabei schwankte das Verhältnis erheblich in den beiden Fangjahren (Fangjahr I: 83 zu 17 %; Fangjahr II: 71 zu 29 %).

Bodenfallen

Insgesamt wurden in den Bodenfallen 178 Regenwürmer gefangen (123 im Fangjahr I und 55 im Fangjahr II). Allein 74 Tiere stammten dabei aus der schon mehrfach erwähnten Wegrandfalle NH 1, die an einem relativ feuchten Standort exponiert war. Im Zeitverlauf zeigen sich kaum Unterschiede zwischen den beiden Fangjahren. Das Maximum liegt jeweils im März, was durch die Dauereexposition der Fallen über den Winter (Mitte November bis Mitte März) zu erklären ist. In den übrigen Monaten wurden mit Ausnahme des Julis meist ähnliche Anzahlen gefangen. Auffallend ist zudem der April, in dem 1991 nur 1 Tier, 1992 aber 13 Tiere gefangen wurden. Dieses Verteilungsbild ist weitgehend als methodisches Artefakt aufzufassen, da unter mitteleuropäischen Bedingungen die höchsten Abundanzen an Regenwürmern im Frühjahr bzw. Herbst vorkommen (z. B. PETERSON & LUXTON 1982).

Insgesamt zeigt sich in den Bodenfallen ein weitgehend konstantes Artenspektrum in den beiden Fangjahren (Tab. 1). Mit 9 Spezies liegt die Artenzahl im durchschnittlichen Bereich mitteleuropäischer Waldstandorte. Von den Jungtieren abgesehen (insgesamt 60,1 %) sind die epigäischen Arten *Lumbricus rubellus* (18,1 %) und *Dendrobaena octaedra* (10,1 %) dominant. Mit Anteilen von 2 bis 3 % kommen zwei weitere epigäische Spezies (*Lumbricus eiseni*, *Dendrodrilus rubidus*) sowie die endogäische Spezies *Octolasion tyrtaeum* vor.

Tab. 1: Gesamtzahl und Dominanzspektrum der gefangenen Regenwürmer in den Bodenfallen, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen und Arten (Fangjahr I und II)

Ökologische Gruppe bzw. Art	Fangjahr I	Fangjahr II	Gesamt	Dominanz (%)
Mineralschichtbewohner				
<i>Aporrectodea</i> sp.	18	8	26	14,6
<i>Octolasion</i> sp.	1	3	4	2,2
<i>Octolasion cyaneum</i>	1	1	2	1,1
<i>Octolasion tyrtaeum</i>	4	0	4	2,2
Streuschichtbewohner				
<i>Dendrodriilus/Dendrobaena</i> sp.	21	5	26	14,6
<i>Dendrobaena octaedra</i>	11	7	18	10,1
<i>Dendrodriilus rubidus</i>	3	1	4	2,2
<i>Lumbricus</i> sp.	39	12	51	28,7
<i>Lumbricus castaneus</i>	1	1	2	1,1
<i>Lumbricus eiseni</i>	6	1	7	3,9
<i>Lumbricus rubellus</i>	18	14	32	18,1
Vertikalbohrer				
<i>Aporrectodea longa</i>	0	1	1	0,6
<i>Lumbricus terrestris</i>	0	1	1	0,6
Summe	123	55	178	100

In den Bodenfallen kommen praktisch alle in sauren mitteleuropäischen Buchenwäldern zu erwartenden Regenwürmartarten vor, wobei die drei wichtigen ökologischen Gruppen vertreten sind. Dabei verteilen sich die Fangzahlen auf die ökologischen Gruppen wie folgt: Dominant sind mit 78,7 % die Streuschichtbewohner (Epigees), während die Mineralschichtbewohner (Endogeees) mit 20,1 % noch häufig vertreten sind. Vertikalbohrer sind mit 1,2 % dagegen sehr selten.

Stammeklektoren

Insgesamt wurden in den Stammeklektoren 858 Regenwürmer gefangen (705 im Fangjahr I und 153 im Fangjahr II); d. h. knapp fünfmal so viele wie in den Bodenfallen. In den Stammeklektoren zeigen sich erhebliche Unterschiede zwischen den beiden Fangjahren sowohl hinsichtlich des Zeitverlaufs als auch der Fangzahl. Im Zeitverlauf zeigt sich speziell im I. Fangjahr ein für Regenwürmer schon „typisches“ Bild: Im I. Fangjahr ist – bei insgesamt sehr hohem Niveau – ein Wintermaximum sowie ein Minimum im Sommer zu erkennen. Im II. Fangjahr wurde dagegen die höchste Zahl schon im Juli 1991 festgestellt, während mit Ausnahme des November 1991 in allen anderen Monaten eine fast gleiche Anzahl gefangen wurde. Auffallend ist die große Differenz zwischen Juni 1991 (Minimum) und Juli 1991 (Maximum).

Mit 5 Spezies ist die Artenzahl deutlich niedriger als in den Bodenfallen, obwohl hier insgesamt fast fünfmal so viele Tiere gefangen wurden (Tab. 2). Die Zönose wird fast ausschließlich von der epigäischen Art *Lumbricus eiseni* geprägt (26,1 %; praktisch alle juvenilen *Lumbricus* sp. gehören auch zu dieser Art). Ansonsten kommt nur noch die epigäische Spezies *Dendrodriilus rubidus* (5,8 %) häufiger vor. Das Auftreten von jeweils einem Individuum der Streuschichtbewohner *Lumbricus rubellus* und *Dendrobaena octaedra* ist im Gegensatz zu ebenfalls einem Individuum des Vertikalbohrers *Lumbricus terrestris* (jeweils 0,1 %) nicht überraschend. Endogäische Arten werden nur durch 4 juvenile *Aporrectodea* sp. vertreten (0,5 %).

Tab. 2: Individuenzahl und Dominanzspektrum der gefangenen Regenwürmer in den Stammeklektoren, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen und Arten (Fangjahr I und II)

	Fangjahr I	Fangjahr II	Gesamt	Dominanz (%)
Mineralschichtbewohner				
<i>Aporrectodea</i> sp.	3	1	4	0,5
Streuschichtbewohner				
<i>Dendrodrilus/Dendrobaena</i> sp.	52	0	52	6,1
<i>Dendrobaena octaedra</i>	1	0	1	0,1
<i>Dendrodrilus rubidus</i>	48	1	49	5,7
<i>Lumbricus</i> sp.	432	94	526	61,3
<i>Lumbricus eiseni</i>	168	56	224	26,1
<i>Lumbricus rubellus</i>	1	0	1	0,1
Vertikalbohrer				
<i>Lumbricus terrestris</i>	0	1	1	0,1
Summe	705	153	858	100

Besonders fällt bei den Stammeklektoren auf, daß die dominanten Arten aus den Bodenfallen (*Lumbricus rubellus*, *Dendrobaena octaedra*) so gut wie überhaupt nicht vorkommen. Endogäische Arten (Ausnahme *Aporrectodea* sp.) und Vertikalgräber fehlen weitgehend (0,5 bzw. 0,1 %). Diese äußerst ungleichmäßige Verteilung der gefundenen Regenwürmer mit der fast hundertprozentigen Dominanz epigäischer Arten ist eindeutig methodisch bedingt, denn erwartungsgemäß werden durch den Einsatz von Bodenfallen und Stammeklektoren Streuschicht- und Rindenbewohner bevorzugt. Dabei wird deutlich, daß es innerhalb der Gruppe der endogäischen Spezies starke Verhaltensunterschiede gibt: „Kletterer“ sind z. B. *Lumbricus eiseni*; zu den „Nicht-Kletterern“ gehört z. B. *Dendrobaena octaedra*.

Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

Von GRAFF (1953) werden für Deutschland 23 Regenwurm-Arten (Lumbricidae) als regelmäßig vorkommend angegeben, 9 davon wurden im Naturwaldreservat Schönbuche nachgewiesen. Im flächenmäßig etwa vergleichbaren England wurden bisher 26 Lumbricidenarten gefunden (SIMS & GERARD 1985), während in südlicheren, außerhalb der Gletscherzone der Eiszeiten liegenden Gebieten in Frankreich oder dem Balkan mindestens die fünffache Artenzahl vorkommt (STOP-BØWITZ 1969, BOUCHE 1972). Alle 9 gefundenen Arten sind in Mittel- und Nord-Europa weit verbreitet, auch wenn dies im Fall von *Lumbricus eiseni* der Literatur (noch) nicht zu entnehmen ist. In Deutschland sind sie, wahrscheinlich mit Ausnahme von *Aporrectodea longa*, *Lumbricus castaneus* und evtl. *Lumbricus eiseni*, sogar als sehr häufig einzuschätzen (z. B. GRAFF 1953, BALTZER 1956, EGGERT 1982).

Das Vorkommen von Bodenorganismen wie Regenwürmern läßt sich, im Gegensatz z. B. zu Bewohnern der Vegetationsschicht, nur wenig mit Habitatstrukturen oder bestimmten Lebensräumen korrelieren (RÖMBKE et al. 1997). So kommen die meisten der gefundenen Arten (insbesondere Mineralschichtbewohner, teils aber auch die Streuschichtbewohner [z. B. *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus castaneus*]) sowohl in Wäldern wie an Grünlandstandorten vor. Ausnahmen stellen Arten dar, die ausschließlich Anreicherungen organischen Materials wie Komposthaufen (im vorliegenden Material nicht gefunden) bewohnen.

Wie aufgrund der Standorteigenschaften und verwendeten Methodik zu erwarten, ist die Verteilung der drei Gruppen im Naturwaldreservat Schönbuche sehr ungleich (vgl. Tab. 1 und 2): Bezogen auf das gesamte Material stellen die Streuschichtbewohner (inklusive der Rindenbewohner) 97,6 % aller Würmer, während 1,8 % zu den Mineralschichtbewohnern und nur 0,6 % zu den Vertikalbohrern zu rechnen sind. Diese Verteilung unterscheidet sich stark je nach Fallentyp; d. h. in den „Nicht-Bodenfallen“ kommen fast ausschließlich Streuschichtbewohner vor (Vertikalbohrer fehlen dort fast vollständig). Die Fangzahlen belegen nur bei einer Art eine

starke, über die Bodenschicht hinausgehende Bindung an ein Mikrohabitat: Dies ist die corticole Spezies *Lumbricus eiseni*, die zu rund 97 % in den „Nicht-Bodenfallen“, d. h. den verschiedenen Typen von Stamm- und Photoelektoren, gefunden wurde. *Lumbricus eiseni* unterscheidet dabei nicht zwischen lebenden Buchen und Dürrständern, denn der Dominanzanteil liegt jeweils in der gleichen Größenordnung: 21,1 % versus 28,9 %.

Verbreitungsbestimmende Faktoren

Die Verbreitung von Regenwurmarten orientiert sich primär nicht an der jeweiligen Vegetation eines Standorts, sondern an Bodeneigenschaften wie z. B. dem pH-Wert, der Bodenart (Korngrößenverteilung), dem Feuchteregime sowie der Nahrungsverfügbarkeit bzw. -qualität (z. B. PHILLIPSON et al. 1976, BRIONES et al. 1995). An den Fallenstandorten selbst wurden die meisten der potentiell die Regenwurmzönose beeinflussenden Bodenfaktoren nicht aufgenommen, so daß der Zusammenhang zwischen Bodeneigenschaften und Regenwurmbesiedlung nur generell und für wenige Faktoren diskutiert werden kann.

Bodenart: Im untersuchten Bereich des Naturwaldreservat Schönbuche können vier ähnliche Substrattypen – reiner Sand bis sandiger Schluff – unterschieden werden (KEITEL & HOCKE 1997): Diese Unterschiede sind nach gegenwärtigem Kenntnisstand zu gering, um eine unterschiedliche Regenwurmbesiedlung hervorzurufen.

pH-Wert: Der pH-Wert von Streulage und Oberboden liegt an allen Fallenstandorten zwischen 3,1 und 4,0. Damit ist klar, daß die Regenwurmzönose von acidophilen Spezies dominiert sein sollte. Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß – wahrscheinlich durch anthropogene Aktivitäten – kleinräumig höhere pH-Werte im Boden vorkommen können, z. B. durch Eintrag von Schottermaterial beim Wegebau. Darauf könnten z. B. die Fänge der beiden acidophoben Arten *Aporrectodea longa* und *Lumbricus castaneus* hinweisen (2 von 3 Individuen stammen aus der Bodenfalle NH 1 am Wegrand).

Bodenfeuchte: Der Faktor Bodenfeuchte ist nach übereinstimmender Einschätzung der Literatur (z. B. LEE 1985, EDWARDS & BOHLEN 1997) der wichtigste Standortfaktor für die Entwicklung der Regenwurmzönose. Ausgehend von Angaben in KEITEL & HOCKE (1997) sowie DOROW (pers. Mittl.) scheint die Bodenfeuchte im größten Teil des Naturwaldreservat Schönbuche relativ ähnlich zu sein. Eine Ausnahme ist ein Fallenstandort an einem Wegrand (NH 1) in der Kernfläche, der kleinräumig deutlich feuchter ist. Hier wurden, neben vielen Individuen von feuchte-indifferenten Spezies, insgesamt 10 Tiere der Gattung *Octolasion* sowie die Einzelfänge von *Aporrectodea longa* und *Lumbricus terrestris* gefangen. Aus diesem Verteilungsmuster ist die hohe Bedeutung der Bodenfeuchte für das Auftreten von Regenwürmern im Naturwaldreservat Schönbuche erkennbar. Andererseits wird auch klar, daß der Feuchtegrad am Fallenstandort NH 1 nicht hoch genug ist, um das Auftreten von rein limnischen Arten wie *Eiseniella tetraeda* zu ermöglichen.

Nahrung: Lumbriciden als saprophage Bodentiere haben weitgehend ähnliche Nahrungsansprüche, doch lassen sich unterschiedliche Präferenzen bei den drei ökologischen Gruppen feststellen, vor allem hinsichtlich des Zersetzungsgrads des aufgenommenen organischen Materials.

Vegetation: Es gibt – zumindest in Mitteleuropa – keine Regenwurmspezies, deren Vorkommen stark an bestimmte Pflanzenarten gebunden ist.

Bemerkenswerte Arten

Die einzige als bemerkenswert zu klassifizierende Spezies ist die in Deutschland bis vor einigen Jahren als selten geltende corticole Art *Lumbricus eiseni*. Das häufige Auftreten dieser Art im Material aus den Naturwaldreservaten Schönbuche wie auch Niddahänge östlich Rudingshain (RÖMBKE in FLECHTNER et al. 1999) ist aufgrund des Einsatzes von Stammelektoren gut erklärbar. Interessanterweise ist die zitierte Studie von EGGERT (1982) über die Regenwürmer

des „Hohen Vogelsbergs“ eine der wenigen Arbeiten, in der *Lumbricus eiseni* als relativ verbreitet aufgeführt wird. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, daß dieser Autor primär qualitative Aufsammlungen durchgeführt und dabei auch Mikrohabitate wie Baumstämme untersucht hat. Aufgrund eigener Erfahrungen kommt sie aber auch im Schwarzwald (RÖMBKE 1985) und im Erzgebirge (RÖMBKE, unveröff.) vor. Alle anderen Arten gehören zu den zu erwartenden Spezies für Waldstandorte des Vogelsbergs. Keine der im Naturwaldreservat Schönbuche gefundenen Regenwurmart stellt in biogeographischer Hinsicht eine Besonderheit dar. Auch befindet sich der Standort nicht in der Nähe der Verbreitungsgrenze einer dieser Spezies. Eine Beurteilung des Vorkommens von Lumbriciden hinsichtlich ihrer Gefährdung (z. B. in Form „Roter Listen“) gibt es nicht, doch dürfte keine der gefundenen Arten in ihrem Bestand gefährdet sein.

Vergleich mit anderen Walduntersuchungen

Nach Literaturangaben (z. B. EGGERT 1982; SATCHELL 1983b, DANIEL 1991, RÖMBKE et al. 1997) sollte im Naturwaldreservat Schönbuche eine Moderassoziation vorkommen. Dominant sollten also Arten wie z. B. *Dendrodrilus rubidus*, *Dendrobaena octaedra*, *Lumbricus rubellus* und *Lumbricus eiseni* sein. Genau diese vier Arten stellen – zusammen mit Jungtieren der Gattungen *Lumbricus* und *Dendrodrilus/Dendrobaena* – 78 % aller in den Bodenfallen gefundenen Regenwürmer. Die Ergebnisse der Stammeklektoren sind in diesem Zusammenhang weitgehend vernachlässigbar, da sie wie aufgrund der Methodik zu erwarten, den rein epigäisch-corticolen Anteil der Regenwurmzönose widerspiegeln. Demnach lässt sich dieser Standort eindeutig als Moderassoziation charakterisieren (SCHÄFER & SCHAUERMANN 1990).

Interessant ist nun, daß zusätzlich, wenn auch in sehr geringer Häufigkeit, Arten gefunden wurden, die schwach saure bis neutrale, teils recht feuchte Böden mit einer eher mullartigen Humusform bevorzugen. Neben den beiden *Octolasion*-Spezies handelt es sich dabei um Tiefgräber wie *Lumbricus terrestris* oder *Aporrectodea longa*. Deren Vorkommen deutet auf teilweise heterogene Bodeneigenschaften hin, d. h. auf lokal beschränkte Stellen mit entsprechenden Bodeneigenschaften wie z. B. den Fallenstandort NH 1.

Abschließend sollen im folgenden die Ergebnisse der Regenwurmbeprobung im Naturwaldreservat Schönbuche (Forstamt Neuhof) mit denen aus dem Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain (Forstamt Schotten) verglichen werden (RÖMBKE in FLECHTNER et al. 1999). Hinsichtlich der wichtigsten Standorteigenschaften gibt es teils Übereinstimmungen (z. B. den niedrigen pH-Wert), teils deutliche Unterschiede (z. B. bei der Humusform, die im Naturwaldreservat Niddahänge als F-Mull klassifiziert wurde, oder die schlechtere Wasserversorgung im Naturwaldreservat Schönbuche) zwischen den beiden Naturwaldreservaten. In einem vergleichbaren Zeitraum wurde im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain, weitgehend mit den gleichen Methoden, eine ähnlich hohe Zahl an Regenwürmern gefangen (778 versus 1036 bestimmbare Individuen). Auch die Verteilung von juvenilen und adulten Würmern liegt an beiden Standorten in einer ähnlichen Größenordnung.

Wahrscheinlich aufgrund der eher heterogenen Standorteigenschaften ist die Zahl der Lumbricidenarten im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain deutlich höher als im Naturwaldreservat Schönbuche (13 versus 9). Bei den zusätzlich gefundenen 4 Arten handelt es sich einerseits um Mineralschichtbewohner mit einer Präferenz für basische Böden (*Aporrectodea caliginosa*, *Aporrectodea rosea*), teils um feuchtigkeitsliebende Spezies wie *Aporrectodea limicola* und *Eiseniella tetraeda*. Letzteres steht im Einklang mit dem Fehlen von Sickerquellen u. ä. Gebieten im Naturwaldreservat Schönbuche. Alle vier zusätzlich im Naturwaldreservat Niddahänge gefundenen Arten wurden auch von EGGERT (1982) im Vogelsberg nachgewiesen.

Die Verteilung der gefangenen Regenwürmer auf die drei ökologischen Gruppen unterscheidet sich an den beiden Standorten nicht wesentlich: Bei den Bodenfallen entfallen 68 bzw. 78 % auf die Streuschichtbewohner, 31 bzw. 20 % auf Mineralschichtbewohner und nur ein kleiner Rest von 1 bis 2 % auf Vertikalbohrer. In den Stammeklektoren wird die letztgenannte Gruppe nur durch ein Exemplar von *Lumbricus terrestris* vertreten und die Gruppe der „Endogees“ deutlich seltener (4 bzw. 1 %) als in den Bodenfallen gefangen. Auch hinsichtlich der Dominanzverteilung in den beiden Fallengruppen gibt es bei den Stammeklektoren kaum einen Unterschied: An beiden Standorten ist *Lumbricus eiseni* hochdominant, gefolgt von *Dendrodriilus rubidus*, während es sich beim Nachweis von *Lumbricus rubellus* und *Lumbricus terrestris* (Naturwaldreservat Schönbuche), *Dendrobaena octaedra* und *Aporrectodea rosea* (Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain) nur um Einzelfunde handelt.

In den Bodenfallen wurden jeweils erheblich mehr Arten (13 versus 9) als in den Stammeklektoren gefunden. Während im Naturwaldreservat Schönbuche eine typische Moderassoziation (dominant: *Lumbricus rubellus*, *Dendrobaena octaedra*) nachweisbar ist, wird die Regenwurmzönose im Naturwaldreservat Niddahänge von *Dendrodriilus rubidus*, *Lumbricus rubellus*, *Dendrobaena octaedra* und *Aporrectodea caliginosa* dominiert. Offenbar können hier Arten mit sehr unterschiedlichen ökologischen Präferenzen nah beieinander vorkommen. Damit spiegelt die Dominanzverteilung am letztgenannten Standort eine hohe kleinräumige Heterogenität wieder, wobei die für eine Moderassoziation typischen Spezies überwiegen. Trotz des Auftretens von einigen wenige, für den Standort Naturwaldreservat Schönbuche „untypischen“ Spezies (z. B. *Aporrectodea longa*) erscheint die Regenwurmbesiedlung dort homogener zu sein als im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain.

Während bei dem Vergleich beider Standorte bisher eher die Gemeinsamkeiten überwogen, unterscheiden sich die Naturwaldreservat Schönbuche und Niddahänge hinsichtlich der Verteilung der gefangenen Regenwürmer auf die Kern- und Vergleichsfläche drastisch: Bei ersterem lag das Verhältnis beider Teilflächen bei 97 zu 3 %, während es bei letzterem mit 57 zu 43 % fast ausgeglichen war. Im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain war zudem das Artenspektrum in beiden Teilflächen sehr ähnlich, was sich im Naturwaldreservat Schönbuche aufgrund der sehr kleinen auf der Vergleichsfläche gefangenen Anzahl nicht entscheiden läßt. Gegenwärtig ist das unterschiedliche Verhältnis zwischen den beiden Teilflächen beider Standorte nicht erklärbar.

Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet

- Das Untersuchungsgebiet Schönbuche liegt hinsichtlich Artenzahl (9) und Artenzusammensetzung in der von der Literatur her zu erwartenden Größenordnung für einen Moder-Buchenwald in Mittel- bzw. Nordeuropa (z. B. bezogen auf einen hinsichtlich seiner Eigenschaften vergleichbaren Standort im nördlichen Schwarzwald und verschiedenen Laubwaldflächen im Vogelsberg). Verglichen mit dem Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain, das mit ähnlichen Methoden im gleichen Zeitraum wie das Naturwaldreservat Schönbuche beprobt wurde, entspricht das Artenspektrum eher der nach den Standorteigenschaften zu erwartenden Moderassoziation. Auch deuten die Ergebnisse vom Naturwaldreservat Schönbuche auf etwas homogenere Standorteigenschaften im Vergleich zum Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain hin. In Analogie zu der an beiden Standorten als relativ hoch einzuschätzenden Artenzahl kann erwartet werden, daß auch die ökologische Rolle der Lumbriciden, z. B. in Bezug auf ihre Biomasse, zumindest der aus der Literatur bekannten Größenordnung entspricht. Zur Untersuchung dieser Hypothese wären aber speziell auf Regenwürmer zugeschnittene Fangprogramme notwendig.
- Im Naturwaldreservat Schönbuche traten extreme Besiedlungsunterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche auf, die nicht eindeutig einer bestimmten Ursache zuzuordnen sind. Allerdings dürften die unterschiedliche Nutzung beider Teilflächen sowie Differenzen der Vegetation (und davon beeinflusste mikroklimatische Verhältnisse in der Streuschicht) sowie ein sehr feuchter Fallenstandort in der Kernfläche ohne Entsprechung in der Vergleichsfläche mitverantwortlich sein. Die ebenfalls beobachteten Unterschiede der Fangzahl der Regenwürmer in den beiden Fangjahren sind auf der Grundlage vorhandener Informationen nicht erklärbar. Grossklimatische Gründe dürften auszuschließen sein, da eine solche Differenz im relativ nah gelegenen Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain im gleichen Zeitraum nicht auftraten.
- Die Fangzahlen in den verschiedenen Teilbereichen beider Teilflächen sind jeweils zu klein, um mögliche spezielle Zönosen zu identifizieren. Allerdings ist aus theoretischen Gründen eine solche Differenzierung (eventuell mit Ausnahme einer Nadelwaldfläche, wo die Fangzahl für eine solche Beurteilung aber zu gering war) auch nicht zu erwarten. Eine Unterscheidung nach Einzelfallen oder Fallentypen ist aus methodischen Gründen im allgemeinen nicht sinnvoll, da die jeweilige Fangzahl zu gering ist. Auffallend ist aber, daß sich in einem Fall (einem besonders nassen Fallenstandort in der Kernfläche) ein erhöhtes Vorkommen feuchtigkeitsliebender Regenwürmer andeutet. Die vorliegenden Daten belegen eher, daß eine Gegenüberstellung von Bodenfallen auf der einen und verschiedenen Typen von Stammeklektoren auf der anderen Seite sinnvoll ist. Demnach differieren die Ergebnisse erwartungsgemäß je nach Fallentyp: Während in den Bodenfallen insgesamt 9 Spezies nachgewiesen wurden, liegt die Artenzahl in den Stammeklektoren mit 5 deutlich niedriger. Alle fünf Arten kommen zudem auch in den Bodenfallen vor. Für eine qualitative Erfassung der Regenwürmer an einem Standort sind daher Bodenfallen relativ gut geeignet, während Stammeklektoren nur einen sehr kleinen Teil der Zönose (speziell cortikole Arten) erfassen, die zudem durch die Bodenfallen ebenfalls erfasst werden. Umgekehrt verhält es sich mit den Fangzahlen, denn 81 % aller Würmer wurden in den Stammeklektoren gefunden.
- Eine qualitative Beurteilung der Regenwurmzönose ist – bei klarer Bevorzugung oberflächennah lebender Streuschichtbewohner - mit den vorliegenden Daten möglich, denn trotz methodischer Einschränkungen wird das vorkommende Artenspektrum mit den verwendeten Fallen weitgehend erfaßt, wie der Vergleich mit der Literatur zeigt. Nicht richtig dargestellt wird dagegen das Dominanzverhältnis, denn Mineralschichtbewohner wie

z. B. die Arten der Gattung *Aporrectodea* werden klar unterrepräsentiert, während Streuschichtbewohner einen überproportionalen Anteil stellen. Unter diesen wiederum werden „kletternde“ Arten wie z. B. *Lumbricus eiseni* besonders bevorzugt.

- Weitere Untersuchungen, auch unter Einschluss von für Regenwürmer spezifischen Methoden wie Handauslesen, könnten die bodenbiologische Klassifikation dieses Standorts im Vergleich zu anderen, anthropogen wenig belasteten Flächen verifizieren (BEYLICH et al. 1995, RÖMBKE et al. 1998).

Literatur

- BALTZER, R. 1956. Die Regenwürmer Westfalens. Zoologisches Jahrbuch Abteilung Systematik 84: 335-414.
- BECK, L., DUMPERT, K., FRANKE, U., MITTMANN, H., RÖMBKE, J. & SCHÖNBORN, W. 1987. Vergleichende ökologische Untersuchungen in einem Buchenwald nach Einwirkung von Umweltchemikalien. Jülich Spezial 439: 548-701.
- BEYLICH, A., FRÜND, H.-C. & GRAEFE, U. 1995. Environmental Monitoring of Ecosystems and Bioindication by Means of Decomposer Communities. Newsletter on Enchytraeidae 4: 25-34.
- BORNEBUSCH, C. H. 1930. The fauna of forest soil. Kopenhagen: Det forstlike Forsogsverhandling Danmark. 225 S.
- BOUCHE, M. 1972. Lombriciens de France. Ecologie et Systematique. Paris, France: INRA Publ. 72-2, Institut National de Recherches Agriculterelles. 671 S.
- BOUCHE, M. 1977. Strategies lombriciennes. Ecological Bulletin 25: 122-132.
- BRIONES, M. J. I., MASCATO, R. & MATO, S. 1995. Autecological study of some earthworm species (*Oligochaeta*) by means of ecological profiles. Pedobiologia 39: 97-106.
- DANIEL, O. 1991. Regenwurmfaua in Buchen- und Fichtenflächen im Wald des Kanton Zürich. Revue Suisse Zoologie 98: 355-363.
- DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen No. 3. Zoologische Untersuchungen – Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 159 S.
- EDWARDS, C. A. & BOHLEN, P. R. 1997. Biology of Earthworms. London: Chapman & Hall. 276 S.
- EDWARDS, C. A. 1998. Earthworm Ecology. Boca Raton: CRC Press. 389 S.
- EGGERT, U. J. 1982. Vorkommen und Verbreitung der Regenwürmer (*Lumbricidae*) des Naturparks „Hoher Vogelsberg“. Beiträge Naturkunde Osthessen 18: 61-103.
- FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 1999. Naturwaldreservate in Hessen Nr. 5/2.1: Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990 - 1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 32, Wiesbaden.
- GATES, G. E. 1974. Contributions on North American earthworms (*Annelida*) No. 10. Contributions to a revision of the Lumbricidae X. *Dendrobaena octaedra* with special reference to the importance of ist parthenogenetic polymorphism for the classification of earthworms. Bulletin Tall Timber Research Station 1: 15-57.
- GATES, G. E. 1978. The earthworm genus *Lumbricus* in North America. Megadrilogica 3: 81-116.
- GRAFF, O. 1953. Die Regenwürmer Deutschlands. Schriftenreihe Forschungsinstitut Landwirtschaft 7: 1-70.
- HAMPSON, M. C. & COOMBES, J. W. 1989. Pathogenesis of *Syntrychium endobioticum*. VII. Earthworms as vectors of wart disease of potato. Plant and Soil 116: 147-150.
- KEITEL, W. & HOCKE, R. 1997. Naturwaldreservate in Hessen Nr. 6/1: Schönbuche. Waldkundliche Untersuchungen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 33: 190 S.
- LEE, K. E. 1985. Earthworms: Their ecology and relationships with soils and land use. Sydney, Australia: Academic Press. 411 S.
- OMODEO, P. 1956. Contributo alla revisione die Lumbricidae. Archo. Zool. Ital. 41: 129-212.

- PETERSEN, H. & LUXTON, M. 1982. A comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition processes. *Oikos* 39: 287-388.
- PHILLIPSON, J., ABEL, R., STEEL, J. & WOODDELL, S. R. J. 1976. Earthworms and the factors governing their distribution in an English beechwood. *Pedobiologia* 16: 258-285.
- RÖMBKE, J. 1985. Zur Biologie eines Buchenwaldbodens. 6. Die Regenwürmer. *Carolinea* 43: 93-104.
- RÖMBKE, J., BECK, L., FÖRSTER, B., FRÜND, C.-H., HORAK, F., RUF, A., ROSCICZEWSKI, K., SCHEURIG, M. & WOAS, S. 1997. Boden als Lebensraum für Bodenorganismen und bodenbiologische Standortklassifikation - Literaturstudie. Texte und Berichte zum Bodenschutz 4/97. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Karlsruhe). 390 S. + Anhang.
- RÖMBKE, J., BECK, L., FÖRSTER, B. & RUF, A. 1998. Aspekte der Untersuchung und Bewertung bodenzoologischer Zustandparameter. In: Das Schutzgut Boden in der Naturschutz- und Umweltplanung. JESSEL, B. (Hrsg.) Laufener Seminarbeiträge 5/98. Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL): 63-70.
- SATCHELL, J. E. 1983a. *Earthworm Ecology: From Darwin to Vermiculture*. London: Chapman & Hall. 495 S.
- SATCHELL, J. E. 1983b. Earthworm ecology in forest soils. In: SATCHELL, J. E. (Hrsg.): *Earthworm Ecology: From Darwin to Vermiculture*. 495 S. London: Chapman & Hall S. 161-170.
- SCHÄFER, M. & SCHAUERMANN, J. 1990. The soil fauna of beech forests: comparison between a mull and a moder soil. *Pedobiologia* 34: 299-314.
- SIMS, R. W. & GERARD, B. M. 1985. Earthworms. In: KERMAK, D. M. & BARNES, R. S. K. (Hrsg.): *Synopses of the British Fauna (New Series) No. 31*. 171 S. London: E. J. Brill/Dr. W. Backhuys.
- STOP-BØWITZ, C. 1969. A contribution to our knowledge of the systematics and zoogeography of Norwegian earthworms. *Nytt Magazin Zoologie* 17: 169-280.
- SWIFT, M. J., HEAL, O. W. & ANDERSON, J. M. 1979. *Decomposition in terrestrial ecosystems. Studies in Ecology 5*. Oxford: Blackwell Publications. 372 S.
- VAN HOOFF, P. 1983. Earthworm activity as a cause of splash erosion in a Luxembourg forest. *Geoderma* 31: 195-204.
- ZACHARIAE, G. 1965: Spuren tierischer Tätigkeit im Boden des Buchenwalds. *Forstwissenschaftliche Forschung* 20: 1-68.
- ZICSI, A. 1982: Verzeichnis der bis 1971 beschriebenen und revidierten Taxa der Familie Lumbricidae. *Acta Zoologica Academia Scientia Budapest* 28: 421-454.

Araneae (Spinnen) & Opiliones (Weberknechte)

ANDREAS MALTEN

Einleitung

Webspinnen besiedeln fast alle terrestrischen Biotope in meist großer Arten- und Individuenzahl. Dies trifft auch für Wälder zu; dort kommen Spinnen in großer Arten- und Individuenzahl vom Boden bis in die Baumkronen vor, wobei jedes Stratum seine spezifische Spinnenfauna besitzt. In Forst-Ökosystemen generell gehören sie zu den häufigsten Kleinräubern (NYFFELER 1982) und damit zu den arten- und individuenreichsten Gegenspielern der Forstschädlinge (WUNDERLICH 1982). Aus Deutschland sind bisher 984 Arten bekannt (BLICK & HÄNGGI 2000). Da aber immer wieder weitere Arten gefunden werden, ist mit über 1000 Arten zu rechnen. Die wesentlich artenärmere Spinnentiergruppe der Weberknechte ist ebenfalls vom Boden bis in die Baumkronen anzutreffen, doch leben die meisten Arten eher auf oder in der Nähe des Bodens und haben meist hohe Feuchtigkeitsansprüche. Aus Deutschland sind bisher 47 bekannt (BLICK & HÄNGGI 2000), von denen einige ausschließlich in den Alpen zu finden sind. Die Untersuchung der Spinnenfauna ist in Mitteleuropa immer noch erschwert. Zwar existiert ein einbändiger Bestimmungsschlüssel für Mitteleuropa (HEIMER & NENTWIG 1991), doch fehlen auch in ihm viele in Deutschland vorkommende Arten, so dass auf weitere Bücher z. B. aus den Niederlanden (ROBERTS 1998) sowie auf in der Literatur zerstreute Einzelpublikationen zurückgegriffen werden muss. Als neuste Entwicklung ergibt sich durch das Internet wohl ein deutlicher Fortschritt, in dem mittlerweile ein Bestimmungsschlüssel mit vielen Abbildungen verfügbar (NENTWIG et al. 2000) ist. Bei den Weberknechten kann die Bestimmung überwiegend anhand der umfassenden Bearbeitung von MARTENS (1978) vorgenommen werden. Die Grundlage für die Angaben zur Biologie der Arten bildet die Arbeit von PLATEN et al. (1991) mit der Einteilung in ökologische Typen, Größenklassen, Stratenzugehörigkeiten und Aktivitätstypen. Die dort gemachten Angaben wurden durch eine Vielzahl einschlägiger Arbeiten (besonders HÄNGGI et al. 1995, MARTENS 1978 und ROBERTS 1998) und durch die Erfahrungen des Verfassers im hessischen Raum ergänzt. Einen gewissen Einblick in die allgemeine Häufigkeit sowie die Seltenheit und Gefährdung vieler Spinnenarten geben die Artenlisten der Bundesländer und vor allem die Roten Listen Deutschlands (PLATEN et al. 1998) und der Bundesländer (siehe HAUPT 1998).

Arteninventar

Tab. 1: Liste der im Naturwaldreservat „Schönbuche“ festgestellten Spinnen- und Weberknechte mit Angabe der Einstufung in die Rote Liste Deutschlands (PLATEN et al. 1998, BLISS et al. 1998)

ARANEIDAE – WEBSPINNEN

Segestriidae – Fischernetzspinnen

- *Segestria senoculata* (LINNAEUS, 1758)

Dysderidae – Sechsaugenspinnen

- *Harpactea lepida* (C. L. KOCH, 1838)

Mimetidae – Spinnenfresser

- *Ero furcata* (VILLERS, 1789)

Theridiidae – Kugelspinnen

- *Achaearanea lunata* (CLERCK, 1757)

- *Achaearanea simulans* (THORELL, 1875)

- *Crustulina guttata* (WIDER, 1834)

2 *Dipoena inornata* (O. P.-CAMBRIDGE, 1861)

- *Enoplognatha ovata* (CLERCK, 1757)

- *Enoplognatha thoracica* (HAHN, 1833)

- *Euryopsis flavomaculata* (C. L. KOCH, 1836)

- *Neottiarna bimaculatum* (LINNAEUS, 1767)

- *Paidiscura pallens* (BLACKWALL, 1834)

- *Pholcomma gibbum* (WESTRING, 1851)

- *Robertus lividus* (BLACKWALL, 1836)

- *Robertus scoticus* JACKSON, 1914

- *Theridion mystaceum* L. KOCH, 1870

- *Theridion pinastris* L. KOCH, 1872

- *Theridion sisyphium* (CLERCK, 1757)

- *Theridion tinctum* (WALCKENAER, 1802)

- *Theridion varians* HAHN, 1833

Linyphiidae – Baldachin- /Zwergspinnen

- *Agyroeta conigera* (O. P.-CAMBRIDGE, 1863)

- *Araeoncus humilis* (BLACKWALL, 1841)

- *Asthenargus paganus* (SIMON, 1884)

- *Bathypantes gracilis* (BLACKWALL, 1841)

- *Bathypantes parvulus* (WESTRING, 1851)

- *Bolyphantes alticeps* (SUNDEVALL, 1833)
- *Centromerita bicolor* (BLACKWALL, 1833)
- *Centromerita concinna* (THORELL, 1875)
- *Centromerita cavernarum* (L. KOCH, 1872)
- *Centromerita dilutus* (O. P.-CAMBR., 1875)
- *Centromerita pabulator* (O. P.-CAMBR., 1875)
- *Centromerita sylvaticus* (BLACKWALL, 1841)
- *Ceratinella brevis* (WIDER, 1834)
- *Cinetata gradata* (SIMON, 1881)
- *Cnephalocotes obscurus* (BLACKWALL, 1834)
- *Dicymbium brevisetosum* LOCKET, 1962
- *Diplocephalus latifrons* (O. P.-CAMBR., 1863)
- *Diplocephalus permixtus* (O. P.-CAMBR., 1871)
- *Diplocephalus picinus* (BLACKWALL, 1841)
- *Diplostyla concolor* (WIDER, 1834)
- *Drapetisca socialis* (SUNDEVALL, 1833)
- *Entelecara congenera* (O. P.-CAMBR., 1879)
- *Entelecara erythropus* (WESTRING, 1851)
- *Erigone atra* BLACKWALL, 1833
- *Erigone dentipalpis* (WIDER, 1834)
- *Erigonella hiemalis* (BLACKWALL, 1841)
- *Goniatum hilare* (THORELL, 1875)
- *Gonyldiellum latebricola* (O. P.-CAMBR., 1871)
- *Gonyldiellum vivum* (O. P.-CAMBR., 1875)
- *Hypomma cornutum* (BLACKWALL, 1833)
- *Labulla thoracica* (WIDER, 1834)
- *Lepthyphantes alacris* (BLACKWALL, 1853)
- *Lepthyphantes cristatus* (MENGE, 1866)
- *Lepthyphantes ericaeus* (BLACKWALL, 1853)
- *Lepthyphantes flavipes* (BLACKWALL, 1854)
- *Lepthyphantes mansuetus* (THORELL, 1875)
- *Lepthyphantes mendei* KULCZYNSKI, 1887
- *Lepthyphantes minutus* (BLACKWALL, 1833)
- *Lepthyphantes obscurus* (BLACKWALL, 1841)
- *Lepthyphantes pallidus* (O. P.-CAMBR., 1871)
- *Lepthyphantes tenebricola* (WIDER, 1834)
- *Lepthyphantes tenuis* (BLACKWALL, 1852)
- *Lepthyphantes zimmermanni* BERTKAU, 1890
- *Linyphia hortensis* SUNDEVALL, 1830
- *Maso sundevalli* (WESTRING, 1851)
- *Meioneta innotabilis* (O. P.-CAMBR., 1863)
- *Meioneta rurestris* (C. L. KOCH, 1836)
- *Meioneta saxatilis* (BLACKWALL, 1844)
- *Linyphia triangularis* (CLERCK, 1757)
- *Macrargus rufus* (WIDER, 1834)
- *Micrargus herbigradus* (BLACKWALL, 1854)
- *Microneta variata* (BLACKWALL, 1841)
- *Moebelia penicillata* (WESTRING, 1851)
- *Monocephalus castaneipes* (SIMON, 1884)
- *Neriene clathrata* (SUNDEVALL, 1830)
- *Neriene emphana* (WALCKENAER, 1841)
- *Neriene peltata* (WIDER, 1834)
- *Oedothorax agrestis* (BLACKWALL, 1853)
- *Oedothorax fuscus* (BLACKWALL, 1834)
- *Oedothorax gibbosus* (BLACKWALL, 1841)
- *Oreonetides quadridentatus* (WUNDERLICH, 1972)
- *Panamomops affinis* MILLER & KRAT., 1939
- *Pelecopsis parallela* (WIDER, 1834)
- *Pityohyphantes phrygianus* (C. L. KOCH, 1836)
- *Pocadicnemis pumila* (BLACKWALL, 1841)
- *Poecilonetia variegata* (BLACKWALL, 1841)
- *Porhomma campbelli* F. O. P.-CAMBR., 1894
- *Porhomma micropthalmum* (O. P.-CAMBR., 1871)
- *Porhomma oblitum* (O. P.-CAMBR., 1871)
- *Porhomma pallidum* JACKSON, 1913
- *Pseudocarorita thaleri* (SAARISTO, 1971)
- 3** *Saaristoa firma* (O. P.-CAMBRIDGE, 1905)
- *Saloca diceros* (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)
- *Stemonyphantes lineatus* (LINNAEUS, 1758)
- *Tallusia experta* (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)
- *Tapinocyba insecta* (L. KOCH, 1869)
- *Tapinocyba praecox* (O. P.-CAMBR., 1873)
- *Tapinopa longidens* (WIDER, 1834)
- *Tiso vagans* (BLACKWALL, 1834)
- *Troxochrus nasutus* SCHENKEL, 1925
- *Walckenaeria acuminata* BLACKWALL, 1833
- *Walckenaeria antica* (WIDER, 1834)
- *Walckenaeria atrotibialis* (O. P.-CAMBR., 1878)
- *Walckenaeria corniculans* (O. P.-CAMBR., 1875)
- *Walckenaeria cucullata* (C. L. KOCH, 1836)
- *Walckenaeria dysderoides* (WIDER, 1834)
- *Walckenaeria furcillata* (MENGE, 1869)
- *Walckenaeria nudipalpis* (WESTRING, 1851)
- *Walckenaeria obtusa* BLACKWALL, 1836
- *Walckenaeria unicornis* O. P.-CAMBR., 1861
- *Walckenaeria vigilax* (BLACKWALL, 1853)
- Tetragnathidae — Streckerspinnen**
- *Metellina mendei* (BLACKWALL, 1869)
- *Metellina segmentata* (CLERCK, 1757)
- *Pachygnatha degeeri* SUNDEVALL, 1830
- *Pachygnatha listeri* SUNDEVALL, 1830
- *Tetragnatha obtusa* C. L. KOCH, 1837
- Araneidae — Radnetzspinnen**
- *Aculepeira ceropegia* (WALCKENAER, 1802)
- *Araneus diadematus* CLERCK, 1757
- *Araniella alpica* (L. KOCH, 1869)
- *Araniella cucurbitina* (CLERCK, 1757)
- 3** *Araniella displicata* (HENTZ, 1847)
- *Araniella opisthographa* (KULCZYNSKI, 1905)
- *Araneus sturmi* (HAHN, 1831)
- *Cercidia prominens* (WESTRING, 1851)
- *Cyclosa conica* (PALLAS, 1772)
- *Gibbaranea omoeda* (THORELL, 1870)
- 3** *Hypsosinga sanguinea* (C. L. KOCH, 1844)
- Lycosidae — Wolfspinnen**
- 3** *Alopecosa inquilina* (CLERCK, 1757)
- *Alopecosa puivulenta* (CLERCK, 1757)
- *Alopecosa taeniata* (C. L. KOCH, 1835)
- *Aulonia albimana* (WALCKENAER, 1805)
- *Pardosa lugubris* (WALCKENAER, 1802)
- *Pardosa saltans* TÖPFER-HOFMANN 2000
- *Pardosa palustris* (LINNAEUS, 1758)
- *Pardosa pullata* (CLERCK, 1757)
- *Pirata hygrophilus* THORELL, 1872
- *Trochosa ruricola* (DE GEER, 1778)
- *Trochosa terricola* THORELL, 1856
- *Xerolycosa nemoralis* (WESTRING, 1861)
- Pisauridae — Jagdspinnen**
- *Pisaura mirabilis* (CLERCK, 1757)
- Agelenidae — Trichterspinnen**
- *Agelena labyrinthica* (CLERCK, 1757)
- *Histopona torpida* (C. L. KOCH, 1834)
- Hahnidae — Bodenspinnen**
- *Cryphoea silvicola* (C. L. KOCH, 1834)
- *Hahnia helveola* SIMON, 1875
- *Hahnia pusilla* C. L. KOCH, 1841
- Dictynidae — Kräuselspinnen**
- *Cicurina cicur* (FABRICIUS, 1793)
- *Lathys humilis* (BLACKWALL, 1855)
- Amaurobiidae — Finsterspinnen**
- *Amaurobius fenestralis* (STROEM, 1768)
- *Callobius claustrarius* (HAHN, 1833)
- *Coelotes inermis* (L. KOCH, 1855)
- *Coelotes terrestris* (WIDER, 1834)
- Anypheidae — Zartspinnen**
- *Anypheana accentuata* (WALCKENAER, 1802)
- Liocranidae — Feldspinnen**
- *Agroeca brunnea* (BLACKWALL, 1833)
- *Phrurolithus festinus* (C. L. KOCH, 1835)
- Clubionidae — Sackspinnen**
- *Clubiona brevipes* BLACKWALL, 1841
- *Clubiona caerulescens* L. KOCH, 1867
- *Clubiona comta* C. L. KOCH, 1839
- *Clubiona diversa* O. P.-CAMBRIDGE, 1862
- *Clubiona pallidula* (CLERCK, 1757)
- *Clubiona reclusa* O. P.-CAMBRIDGE, 1863
- *Clubiona subsultans* THORELL, 1875
- *Clubiona terrestris* WESTRING, 1851
- *Clubiona trivialis* C. L. KOCH, 1843
- Gnaphosidae — Plattbauchspinnen**
- *Drassodes lapidosus* (WALCKENAER, 1802)
- *Haplodrassus signifer* (C. L. KOCH, 1839)
- *Haplodrassus sylvestris* (BLACKWALL, 1833)
- *Haplodrassus umbratilis* (L. KOCH, 1866)
- *Micaria pulicaria* (SUNDEVALL, 1832)
- *Zelotes clivicola* (L. KOCH, 1870)
- 3** *Zelotes erabeus* (THORELL, 1870)
- *Zelotes latreillei* (SIMON, 1878)

- *Zelotes petrensis* (C. L. KOCH, 1839)
- *Zelotes subterraneus* (C. L. KOCH, 1833)
- **Zoridae – Wanderspinnen**
- *Zora nemoralis* (BLACKWALL, 1861)
- *Zora spinimana* (SUNDEWALL, 1833)
- **Heteropodidae – Riesenkrabbspinnen**
- *Micrommata virescens* (CLERCK, 1757)
- **Philodromidae – Laufspinnen**
- *Philodromus aureolus* (CLERCK, 1757)
- *Philodromus cespitum* (WALCKENAER, 1802)
- *Philodromus collinus* C. L. KOCH, 1835
- *Philodromus fuscomarginatus* (DE GEER, 1778)
- *Philodromus margaritatus* (CLERCK, 1757)
- *Philodromus praedatus* O. P.-CAMBR., 1871
- *Tibellus oblongus* (WALCKENAER, 1802)
- **Thomisidae – Krabbspinnen**
- *Diaea dorsata* (FABRICIUS, 1777)
- *Misumena vatia* (CLERCK, 1757)
- *Ozyptila praticola* (C. L. KOCH, 1837)
- *Xysticus audax* (SCHRANK, 1803)
- *Xysticus cristatus* (CLERCK, 1757)
- *Xysticus lanio* C. L. KOCH, 1835
- **Salticidae – Springspinnen**
- *Aelurillus v-insignitus* (CLERCK, 1757)
- *Ballus chalybeius* (WALCKENAER, 1802)
- *Bianor aurocinctus* (OHLERT, 1865)
- *Euophrys erratica* (WALCKENAER, 1826)
- *Euophrys frontalis* (WALCKENAER, 1802)
- *Evarcha falcata* (CLERCK, 1757)
- *Heliophanus cupreus* (WALCKENAER, 1802)
- *Heliophanus dubius* C. L. KOCH, 1835
- *Neon reticulatus* (BLACKWALL, 1853)
- **3 Pellenes tripunctatus** (WALCKENAER, 1802)
- *Salticus cingulatus* (PANZER, 1797)
- *Salticus zebraneus* (C. L. KOCH, 1837)
- *Sitticus pubescens* (FABRICIUS, 1775)
- **OPILIONES – WEBERKNECHTE**
- **Nemastomatidae – Fadenkanker**
- *Nemastoma lugubre* (MÜLLER, 1776)
- *Paranemastoma quadripunctatum* (PERTY, 1833)
- **Phalangiiidae – Schneider**
- *Lacinius ephippiatus* (C. L. KOCH, 1835)
- *Leiobunum blackwalli* MEADE, 1861
- *Leiobunum rotundum* (LATREILLE, 1798)
- *Lophopilio palpinalis* (HERBST, 1799)
- *Mitopus morio* (FABRICIUS, 1779)
- *Oligolophus hansenii* (KRAEPELIN, 1896)
- *Oligolophus tridens* (C. L. KOCH, 1836)
- *Phalangium opilio* LINNAEUS, 1758
- *Rilaena triangularis* (HERBST, 1799)

Insgesamt wurden 202 Spinnen- und 11 Weberknechtarten (das sind nach BLICK & HÄNGGI 2000 20 % der 984 aus Deutschland bekannten Spinnen- und gut 23 % der 47 aus Deutschland bekannten Weberknechtarten), in 29974 bzw. 1297 Individuen gefangen. Aus Hessen sind derzeit (Stand 2000) 683 Spinnen- (MALTEN unveröffentlicht) und der 32 Weberknechtarten (MALTEN 1999) bekannt. Die 202 im Naturwaldreservat nachgewiesenen Spinnen stellen damit knapp 30 %, die Weberknechten mehr als 1/3 der hessischen Landesfauna dar. Insgesamt belegen die Zahlen eine gründliche Erhebung der Spinnen- und Weberknechtfauna des Untersuchungsgebietes.

Der weitaus überwiegende Teil der Tiere wurden mit den Fallen gefangen, lediglich 32 Spinnenindividuen mehr zufällig im Rahmen anderer Methoden wie Keschern, Lichtfang oder Aufsammlungen gewonnen. Unter diesen 32 Individuen fand sich auch eine Art, die mit den anderen Methoden nicht nachgewiesen wurde (*Hypsosinga sanguinea*). Insgesamt vier Arten wurden nur als Jungtiere nachgewiesen (*Aculepeira ceropegia*, *Aulonia albimana*, *Pardosa palustris* und *Tibellus oblongus*). Soweit nicht anders vermerkt, wurden in den folgenden Auswertungen nur die 200 Spinnen- (*Pardosa lugubris* und *P. saltans* wurden dabei nicht getrennt) und 11 Weberknechtarten aus den Fanggeräten berücksichtigt, wobei bei den Berechnungen der Ähnlichkeit und der Dominanz nur die adulten Individuen einbezogen wurden.

Die ermittelten Artenzahlen sind als hoch einzustufen. Sie liegt bei den Weberknechten nur um eine Art niedriger als in dem viel reicher strukturierten und feuchteren Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ (MALTEN 2000a), bei den Webspinnen (MALTEN 2000b) dagegen um 16 Arten deutlich höher. Die unterschiedlichen Arten und Individuenzahlen dieser beiden Naturwaldreservate ist zum einen auf die unterschiedliche Anzahl an Fallen (im Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ wurde an 22 Bodenfallenstandorten und vier Stammeklektoren an Dürrständern gegenüber 13 bzw. vier im Naturwaldreservat „Schönbuche“ untersucht), aber auch auf die unterschiedlichen klimatischen Bedingungen zurückzuführen. Im hochmontanen, kühleren und feuchteren Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ wurde z. B. nur eine Art der Plattbauchspinnen (Gnaphosidae) gegenüber zehn in der vorliegenden Untersuchung und nur vier Springspinnenarten (Salticidae) gegenüber 13 in der vorliegenden Untersuchung nachgewiesen. Die hier insgesamt trockeneren und wärmeren Bedingungen ermöglichen das Vorkommen von Arten, deren Ansprüche im Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ nicht mehr erfüllt werden. Wären im Naturwaldreservat „Schönbuche“ zusätzlich noch Feuchtwald-, Bach- oder Quellbereiche vor-

handen und untersucht worden, wären die Artenzahlen noch deutlich höher, zumal viele der hygrophilen Arten im Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ im Gebiet „Schönbuche“ nicht gefunden wurden.

Es dominieren insgesamt und auch bei der getrennten Betrachtung der Methoden ganz klar die Linyphiidae mit insgesamt mehr als 46 % der Arten und knapp 40 % der Individuen, gefolgt von den Amaurobiidae mit mehr als 27 % der Individuen und etwas mehr als 2 % der Arten, den Lycosidae mit 11,2 % der Individuen und fast 5 % der Arten sowie den Theridiidae mit knapp 8,7 % der Arten und 2,7 % der Individuen. Im Vergleich zum Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ (MALTEN 2000a) fällt auf, dass vier Familien mehr nachgewiesen wurden (Segestriidae, Dysderidae, Anyphaenidae und Liocranidae) und eine Familie (Cybaeidae) fehlt. Sehr auffällig ist dabei insbesondere der um rund 15 % geringere Anteil der Arten und sogar 30 % geringere Anteil der Individuen der Linyphiidae. Dieser Unterschied ist in unterschiedlichem Ausmaß auch bei den einzelnen Methoden zu erkennen. In größter Zahl wurde bei den Spinnen *Amaurobius fenestralis* mit 5846, *Drapetisca socialis* mit 1875, beide überwiegend mit den Stammeklektoren an stehenden Stämmen, sowie *Pardosa lugubris* s. l. mit 1067 Individuen und *Coelotes terrestris* überwiegend mit den Bodenfallen gefangen. Weitere sehr häufige Spinnenarten mit Individuenzahlen >1000 (einschließlich der Jungtiere) sind *Araneus diadematus* und *Diaea dorsata*. Die häufigsten Arten bei den Weberknechten sind *Mitopus morio* mit 278, gefolgt von *Lophopilio palpinalis* mit 236 Individuen.

Bemerkenswerte Arten

Acht der nachgewiesenen Spinnenarten sind in der Roten Liste der gefährdeten Spinnen Deutschlands aufgeführt, weitere 58 in mindestens einer der verschiedenen Roten Listen der einzelnen Bundesländer. Bei den Weberknechten ist keine der im Naturwaldreservat nachgewiesenen Arten in der Roten Liste der Weberknechte Deutschlands (BLISS et al. 1998) verzeichnet. Zwei Arten, *Paranemastoma quadripunctatum* und *Lacinius ehippiatus*, werden in verschiedene Kategorien der Roten Liste der Weberknechte Sachsen-Anhalts (BLISS 1993) geführt, und erstere ist nach HIEBSCH & TOLKE (1996) auch für Sachsen als gefährdet aufgeführt. Für Hessen gibt es weder eine Rote Liste der Spinnen noch eine der Weberknechte. Nach HARMS (1984) sind gefährdete Spinnenarten „vor allem in vom Menschen wenig gestörten, häufig extensiv genutzten Extremitopen“, das sind vor allem Naß- und Feuchtbiotope, nährstoffarme Biotope (insbesondere Trockenbiotope) und Übergangsbiotope (Waldwiese, Ufer), nicht aber im Wald zu suchen.

Vier Spinnenarten wurden im Rahmen der Untersuchung in diesem Naturwaldreservat erstmals für Hessen veröffentlicht: *Alopecosa taeniata*, *Panamomops affinis*, *Pardosa saltans* und *Philodromus fuscomarginatus*. Weitere allgemein selten gefundene Arten sind z. B. *Cinetata gradata*, *Oreonetides quadridentatus*, *Porrhomma campbelli*, *Porrhomma oblitum*, *Saaristoa firma*, *Troxochrus nasutus* *Philodromus praedatus*, die durch MALTEN 2000a als neu für Hessen gemeldet wurden. Es sind Arten, die in den Buchenwäldern der Mittelgebirge und z. T. auch darüber hinaus in Hessen wahrscheinlich weit verbreitet sind.

Nach MÜLLER (1984b) sind bisher 270 Spinnenarten aus dem Vogelsberg bekannt. 50 Arten aus dem Naturwaldreservat „Schönbuche bei Neuhof“ sind neu für den Vogelsberg. Von diesen 50 Arten wurden 27 in der gleichzeitigen Bearbeitung des Naturwaldreservates „Niddahänge östlich Rudingshain“ (MALTEN 2000a) genannt. Dort werden 356 Arten als Gesamtartenzahl für den Vogelsberg angegeben. Zusammen mit den vorliegenden Funden aus dem Naturwaldreservat „Schönbuche bei Neuhof“ ergibt sich damit insgesamt die Zahl von 379 Spinnenarten für den Vogelsberg. Bei den Weberknechten ist lediglich *Oligolophus hansenii* als neu für den Vogelsberg zu betrachten, da MÜLLER (1984a) nur einen Fundort bei Wetzlar aufführt.

In den fünf folgenden Artkapiteln werden beispielhaft die für Hessen neuen Spinnenarten sowie eine Weberknechtart abgehandelt. In der Langfassung des Berichtes wurde dies für viele weitere Arten gemacht. Auch wenn schon vereinzelte, unveröffentlichte Funde vorliegen, wurden diese Spinnenarten in der Literatur noch nicht für Hessen genannt. Unter dem Artnamen jedes Artkapitels werden die Einstufungen in die Roten Listen, die Fangziffern der adulten Individuen insgesamt (GF) sowie getrennt für Kern- (KF) und Vergleichsfläche (VF) angegeben. Angaben in Klammern beziehen sich auf Jungtiere. Bei den Roten Listen der Bundesländer wurden folgende Abkürzungen verwendet: BY = Bayern (BLICK & SCHEIDLER 1992) und SN = Sachsen (HIEBSCH & TOLKE 1996). Die Angaben zur Verbreitung der Arten beruhen im wesentlichen auf den Angaben von PLATNICK (1993), die zur Ökologie auf den Arbeiten von PLATEN et al. (1991) und HÄNGGI et al. (1995).

• ***Alopecosa taeniata*** (Lycosidae – Wolfspinnen)

[Rote Liste BY: 4S - Funde GF: 11, KF: 0, VF: 11]

Vorkommen im Gebiet: Zehn Tiere wurden an den Bodenfallenstandorten NH 10 (Blaubeeren) und NH 11 (Gras) und ein weiteres Exemplar in einem Stubbeneklektor an einem Buchenstumpf (NH 130) gefangen.

Verbreitung: Über die Verbreitung dieser westpaläarktischen Art in Deutschland ist noch wenig bekannt. KRONESTEDT (1990) trennte sie erst in jüngerer Zeit wieder von *A. aculeata* ab. MUSTER (1997) wies sie (sub *A. aculeata*; MUSTER mdl.) in großer Zahl in der sächsischen Schweiz nach. Aus Hessen ist bisher nur ein weiterer unveröffentlichter Fund des Verfassers auch aus dem Raum Neuhof von einem Waldrand bekannt. Allerdings könnte sich die Angabe in BRAUN (1960) eines Tieres von *A. aculeata*, das ZIMMERMANN 1906 bei Marburg fing, auf diese Art beziehen.

Ökologie: MUSTER (1997) fand sie in den größten Abundanzen an halbschattigen, feuchteren Standorten unterhalb von Felsabbrüchen, WOLF (1993) in lichten, feuchten Nadelwaldbereichen in Waldmooren im Nordschwarzwald. THALER & BUCAR (1994) geben als Verbreitungsschwerpunkt in Österreich „...lichte Wälder in subalpiner Lage...“ an. Im Untersuchungsgebiet fanden sich alle Männchen an den Leerungsterminen im Juni und Juli in den Fallen, während die Weibchen auch noch im September gefunden wurden. Die Fangdaten entsprechen damit den Angaben bei MUSTER (1997), THALER & BUCAR (1994) und auch bei WOLF (1993), der allerdings nur Weibchen von *A. taeniata* aufführt und alle Männchen der Schwesternart *A. aculeata* zuordnet.

• ***Panamomops affinis*** (Linyphiidae – Baldachin- und Zwergspinnen)

[Rote Liste BY: 4R, SN: 3 - Funde GF: 139, KF: 30, VF: 109]

Vorkommen im Gebiet: In der Vergleichsfläche ist die Art flächendeckend zu finden. Dort wurde sie an allen sieben Bodenfallenstandorten, den beiden Stammeklektoren an lebenden Buchen und dem Zelteklektor (NH 151) gefangen. In der Kernfläche wurde sie nur an der Hälfte der Bodenfallenstandorte sowie in nur einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (NH 30) und darüber hinaus an einem freiliegenden Stamm (NH 70, NH 80), in einem Totholzeklektor (NH 140) und in einem Zelteklektor (NH 150) gefangen.

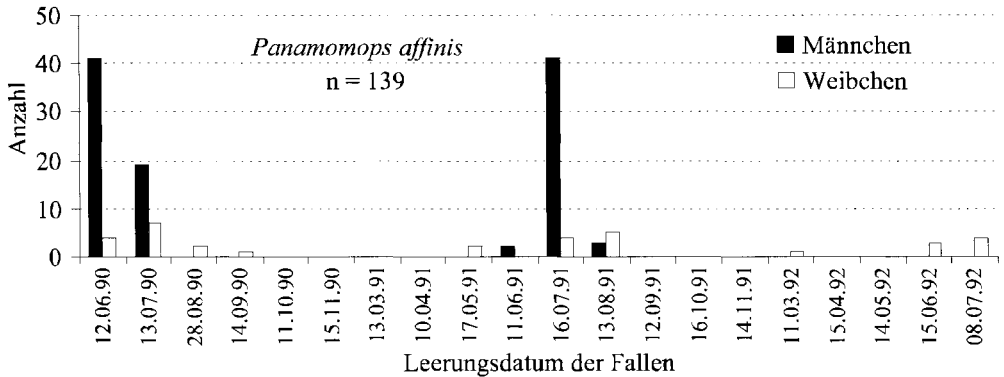


Abb. 1: Phänologie von *Panamomops affinis* in den Fallenfängen

Verbreitung: Diese mitteleuropäische Art, zuerst aus der Tschechoslowakei beschrieben, wurde bisher nur sehr selten gefunden und bisher noch nirgendwo in dieser großen Zahl wie in der vorliegenden Untersuchung. Den ersten Fund für die Bundesrepublik meldet WIEHLE (1967) aus Baden-Württemberg, es folgen MORITZ (1973) und ARNOLD (1983) aus Sachsen, STUBBEMANN (1980) und KÜHN (1982) aus Bayern und BAEHR (1985), DOROW et al. (1992) aus Hessen sowie SCHÖNING (1996) bzw. BRAUCKMANN et al. (1997) wieder aus Baden-Württemberg. Die erste Meldung aus Hessen durch DOROW et al. (1992) bezieht sich auf das hier vorliegende Material. Weitere unveröffentlichte Vorkommen in Hessen sind dem Verfasser aus den Räumen Spessart, Schlüchterner Becken und Wetterau-/Vogelsbergtrand bekannt.

Ökologie: Während die Art in Nordtirol und Böhmen überwiegend Nadelwälder besiedelt (THALER 1969, 1985), stammen die meisten Funde in unserem Raum aus Laubwäldern. Die Art ist stenochron sommerreif, mit einer Hauptaktivitätszeit im Mai/Juni. Die Männchen sind bis in den August zu finden, die Weibchen dagegen bis in den Oktober und haben damit eine wesentlich längere Aktivitätszeit. *P. affinis* ist eine bodenlebende Art, die, wie die hier vorliegenden Daten zeigen, in geringem Umfang auch die Stämme hinaufgeht.

• ***Pardosa lugubris*** (Lycosidae – Wolfspinnen)

Die Wolfspinne *Pardosa lugubris* ist im Naturwaldreservat eine weit verbreitete und häufige Art. Sie ist an vielen unterschiedlichen Stellen auf der Bodenoberfläche zu finden und bevorzugt lichte Wälder und Gebüsch und Waldrandbereiche. *Aelurillus v-insignitus*, eine kleine Springspinnenart, lebt bevorzugt an trockenen und gut besonnten Stellen und ist im Naturwaldreservat „Schönbuche“ in ihrem Vorkommen wohl auf die Wegränder beschränkt.

• ***Pardosa saltans*** (neu für Hessen)

[Funde GF: 913 (+154 juv.), KF: 28 (+2 juv.), VF: 885 (+152 juv.)]

In der Gruppe des *Pardosa-lugubris*-Komplexes erkannte man in den letzten Jahren vier Arten, von denen die Weibchen kaum zu unterscheiden sind. Die Trennung der Männchen dieses Komplexes war dem Verfasser erst im Laufe der Bearbeitung des Materials möglich. Aus diesen Gründen wurden die beiden im Gebiet nach TÖPFER (1990), TÖPFER-HOFMANN & VON HELVERSEN (1990) TÖPFER-HOFMANN et al. (2000) erkannten, sowie in der holländischen Bearbeitung des ROBERTS (1998) durch NOORDAM erstmalig in ein Bestimmungsbuch übernommen und aus dem Untersuchungsgebiet belegten Arten *Pardosa saltans* und *P. lugubris* s. str. in der Auswertung nicht getrennt, sondern als *Pardosa lugubris* s. l. zusammengefaßt.

Vorkommen im Gebiet: Bis auf den Fallenstandort NH 4 (Streu) wurde *P. lugubris* s. l. an allen Bodenfallenstandorten gefangen. Einen deutlichen Schwerpunkt bilden die Standorte NH 9 (Wegrand), NH 10 (Blaubeeren), NH 11 (Gras) und NH 12 (Jungwuchs).

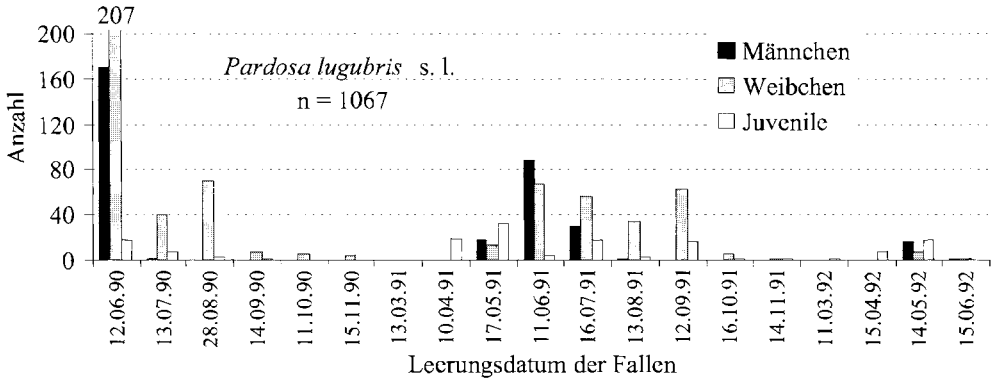


Abb. 2: Phänologie von *Pardosa lugubris* s. l. in den Fallenfängen

Verbreitung: *Pardosa lugubris* s. l. ist in ganz Hessen verbreitet und häufig. Vermutlich sind beide Arten sowohl *P. lugubris* s. str., die in der Paläarktis weit verbreitet ist, als auch *P. saltans*, deren Verbreitung noch kaum bekannt ist, in Hessen weit verbreitet und nicht selten. Nach TÖPFER-HOFMANN et al. (2000) ist *P. saltans* in Europa auf den mehr westlichen Teil beschränkt.

Ökologie: *P. lugubris* s. l. ist eine allgemein häufige „Art“, die vor allen an Gehölzrändern und in lichten Wäldern und Gebüsch zu finden ist. Während man die Vorzugshabitats der Arten *P. saltans* und *P. lugubris* s. str. bisher kaum kennt, bevorzugt *P. alacris* (eine weitere, nicht im Naturwaldreservat nachgewiesene Art dieser Gruppe) xerotherme Standorte. *P. lugubris* s. l. wird in der Regel den sommer-stenochronen Arten zugerechnet, wobei sich vor allem die Aktivitätszeit der Weibchen aber bis zum Ende des Jahres hinzieht.

• ***Philodromus fuscomarginatus*** (Philodromidae – Laufspinnen)

[Funde GF: 2, KF: 0, VF: 2]

Vorkommen im Gebiet: Je ein Männchen wurde in einer Bodenfalle im Jungwuchs (NH 12) und in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (NH 33) gefangen.

Verbreitung: Für Hessen wurde diese paläarktisch verbreitete Art bisher nur, Bezug nehmend auf die vorliegende Untersuchung, in DOROW et al. (1992) genannt. Weitere bisher unveröffentlichte Fänge des Verfassers stammen aus dem südlichsten Hessen (Raum Viernheim) von einer Kiefer.

Ökologie: Nach KNOFLACH & THALER (1994) lebt die Art „anscheinend ... stenotop unter Rinde“. WUNDERLICH (1982) sammelte sie an Kiefernstämmen. Nach SIMON (1995) lebt sie bevorzugt im Kronenraum von Kiefern. PLATEN et al. (1991) geben als Stratum 0-4, also unterirdisch oder unter Steinen bis in die höheren Baumregionen an. Die Funde am Boden sind sicherlich eher zufälliger Natur, weshalb hier für diese Art der Stammbereich bis in den Kronenbereich (3-5) als Lebensraum angegeben wird. Die Art ist stenochron sommerreif.

• ***Oligolophus hanseni*** (Phalangidae – Schneider)

[Funde GF: 92, KF: 57, VF: 35]

Verbreitung: Vom Typ her atlantisch, ist die Art von Spanien über Frankreich bis nach Polen und Süd-Skandinavien zu finden. Während sie in der norddeutschen Tiefebene generell verbreitet ist, ist sie in den deutschen Mittelgebirgen nur diskontinuierlich und spärlich zu finden (MARTENS 1978), wobei die Südgrenze der Verbreitung bei uns noch nicht fixiert ist (MÜLLER 1984a). In Hessen gehört *Oligolophus hanseni* zu den sehr selten gefundenen Weberknecht-arten. MÜLLER (1984a) führt einen Fundort bei Wetzlar auf. Die Art ist damit neu für den Vogelsberg. Es handelt sich vermutlich aber nur um eine scheinbare Seltenheit, die auf den selten befangenen Lebensraum Baumstamm und die offenbar reine Winteraktivität zurückzuführen ist.

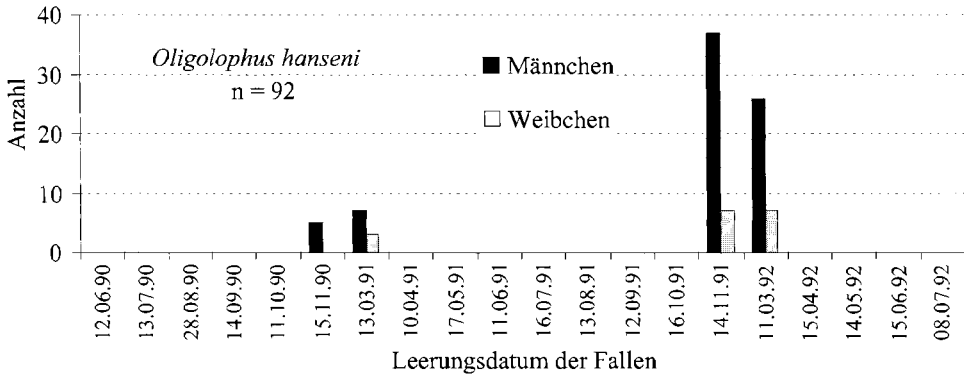


Abb. 3: Phänologie von *Oligolophus hanseni* in den Fallenfängen

Vorkommen im Gebiet: Nach *Mitopus morio* und *Lophopilio palpinalis* ist dies die dritthäufigste Weberknechtart im Untersuchungsgebiet und hier verbreitet zu finden. Sie wurde neben zwei Einzeltieren in Bodenfallen (NH 9 und NH 10) in allen Stammeklektoren an aufrechten Stämmen (NH 30, NH 31, NH 32, NH 33, NH 40, NH 41) und in zwei Eklektoren an horizontalen Stämmen (NH 50, NH 70) gefangen.

Ökologie: *O. hanseni* wurde in Hessen nach MÜLLER (1984a) und eigenen unveröffentlichten Funden bisher ausschließlich in Laub- und Nadelwäldern gefunden, wohingegen er in anderen Bereichen seines Verbreitungsgebietes auch in Parks, Gärten und Vorstadtsiedlungen zu finden ist. Die auch in der vorliegenden Untersuchung festgestellte Bevorzugung höherer Straten und die Winteraktivität - die Tiere fanden sich ausschließlich in den November- bzw. Märzleerungen - ist seit langem bekannt (BROEN & MORITZ 1963). Regional scheint es aber Abweichungen von der reinen Winteraktivität zu geben; so fand GUTBERLET (1996) im Raum Bonn in Stammeklektoren alle elf nachgewiesenen Tiere an den Leerungsterminen 22.9. und 6.10., an den folgenden Terminen am 21.10. und 3.11. (Ende der Untersuchung) aber keinen einzigen mehr.



Abb. 4: Deutlich zu erkennen sind die Männchen der Grünen Huschspinne (*Micrommata virescens*) an ihrem rotgelben Hinterleib (Foto: P. JÄGER)

Verbreitung

Die Informationen zur Verbreitung der Arten wurden dem Katalog von PLATNICK (1993) bzw. MARTENS (1978) entnommen. Die bisher nur sehr selten gefundenen Spinnenarten *Oreonetides quadripunctatus* und *Pseudocarorita thaleri*, die häufigere *Histopona torpida* sowie der Weberknecht *Paranemastoma quadripunctatum* sind in ihrem Vorkommen auf Mitteleuropa beschränkt. Von den insgesamt 202 bis zur Art bestimmten Spinnentaxa haben 78 (39 %) ihre Verbreitung in Europa, weitere elf Arten (5 %) sind über Europa hinaus auch in Afrika, Neuseeland, Nordamerika und/oder Südamerika zu finden. Überwiegend auf Europa beschränkte Arten stellen mit rund 44 % den Hauptanteil innerhalb der unterschiedenen Verbreitungstypen. 76 Arten (38 %) besiedeln die Paläarktis, eine weitere (0,5 %, *Meioneta rurestris*) ist darüber hinaus in Grönland zu finden. 35 Arten (17 %) sind holarktisch verbreitet. Bei den Weberknechten hat der überwiegende Teil (neun Arten) eine auf Europa beschränkte Verbreitung, je eine ist paläarktisch bzw. holarktisch verbreitet. Die deutlich eingeschränktere Verbreitung im Vergleich zu den Spinnen zeigt die geringere Ausbreitungsfähigkeit der Weberknechte. Spinnen können sich durch einen Flug am Spinnfaden („Fadenfloß“) ausbreiten bzw. verdriften lassen, was den Weberknechten nicht möglich ist.

Ökologie

Bei den Spinnen stellen mit 108 Arten oder 55 % bzw. 10773 Individuen oder 85 % die Bewohner bewaldeter Standorte den größten Arten- und insbesondere Individuenanteil, weitere 35 oder 18 % mit 1034 Individuen (8 %) werden als Arten bewaldeter und unbewaldeter Standorte eingestuft. Im Gegensatz dazu gibt es bei den Weberknechten nur wenige Arten, die ausschließlich den Wald bewohnen. Für die meisten bodenbewohnenden Arten ist die

Laubstreu des Waldes aber der bevorzugte Lebensraum, und nur wenn außerhalb des Waldes ähnliche mikroklimatische Bedingungen (vor allem fortwährend hohe Luftfeuchtigkeit) zu finden sind, wie etwa in Riedern, Hochstaudenfluren, Hecken etc., kommen die Arten dort auch außerhalb des Waldes vor.

Die eurytopen Spinnenarten, das sind Arten die ein breites Spektrum von Biotoptypen besiedeln, sind mit 20 Arten (10 %) und 450 Individuen (3,6 %) vergleichsweise wenig vertreten. Noch seltener sind allerdings die hygrophilen (feuchtigkeitsliebenden) Arten mit nur 54 Individuen (0,4 %) aus zehn Arten (5,1 %). Bei den Weberknechten gelten dagegen 64,6 % der Arten als ausgesprochen hygrophil, sie stellen 42,1 % der Gesamtindividuen. Sie kommen schwerpunktmäßig in den feuchteren Bereichen z. B. am Fallenstandort NH 1 (Wegrand) und den stärker beschatteten (NH 2 Fichten) bzw. vegetationsreicheren Untersuchungsstellen (NH 3 und NH 10 Blaubeeren) vor.

Insgesamt sind 27 % der 196 adulten Spinnenarten aus den Fallen als Freiflächenbewohner eingestuft, die aber nur 6,7 % der adulten Individuen stellen. Diese niedrige Individuenzahl in einem Waldgebiet verwundert nicht, stellen die „Freiflächen“ in Form von Wegen mit ihren Rändern, einem Windwurf, einer Lichtung sowie den Jungwuchsbereichen doch nur einen geringen Anteil an der Fläche des Naturwaldreservates dar. Der recht hohe Anteil an der Artenzahl ist sicher darauf zurückzuführen, dass die Einstufung bei vielen Arten wahrscheinlich zu eng gefaßt wurde und offenbar auch relativ kleine belichtete Flächen für das Vorkommen bestimmter Arten ausreichen. Ganz anders stellt sich die Situation bei den wesentlich artenärmeren Weberknechten dar. Den größten Anteil bezüglich der Arten (73 %) und Individuen (51 %) stellen die Weberknechte, die sowohl Wald- als auch Freiflächen besiedeln. Am zweithäufigsten ist die Gruppe der fast ausschließlich im Wald lebenden Arten *Mitopus morio* und *Oligolophus hansenii* mit 18,2 % der Arten bzw. 46,4 % der Individuen, wobei *Mitopus morio* deutlich stärker vertreten ist. Der einzige eurytopen Freiflächenbewohner ist *Phalangium opilio* mit einem Individuenanteil von 3 %. Im Waldbereich kommt *P. opilio* nur auf Lichtungen und Schlagfluren vor bzw. wandert von dort oder von außerhalb des Waldes in gut belichtete Bereiche ein.

76 Spinnenarten bzw. 39 % des Arteninventars dieser Gruppe lebt auf der Bodenoberfläche oder unterirdisch. 69 Arten (35 %) leben vom Boden bis in den mittleren Stammbereich und 51 oder 26 % auch bzw. ausschließlich oberhalb der Krautschicht von der Stammregion bis in den Kronenraum. Ähnlich sind Verhältnisse bei den Weberknechten: vier Arten beschränken sich in ihrem Vorkommen auf den Boden, fünf leben sowohl auf dem Boden als auch in höheren Straten, und zwei Arten sind fast ausschließlich in höheren Straten zu finden. Alle vorgefundenen Weberknechtarten, auch die der höheren Straten, sind im Gegensatz zu vielen Spinnenarten in den frühen Entwicklungsstadien fast ausschließlich in der Bodenschicht zu finden, da ihre Austrocknungsresistenz meist sehr gering ist. Die Bewohner der höheren Straten steigen im Laufe ihrer Entwicklung, oft erst als Adulte, die Pflanzen hinauf.

Jede Spinnen- und Weberknechtart wurde einem Aktivitätstyp nach PLATEN (1991) zugeordnet, ein System, das ursprünglich von TRETZEL (1954) entwickelt wurde. Es gliedert sich nach den typischen Aktivitätszeiten und -rhythmen. Danach sind bei den Spinnen 55 % der Individuen und 59 % der Arten stenochron, mit einer etwa drei Monate dauernden Aktivitätszeit. Die diplochroenen Arten, die zwei unterschiedliche Aktivitätsmaxima im Jahresverlauf aufweisen, stellen 31 % der Individuen und 18 % der Arten. Die eurychronen Arten mit einer Aktivitätszeit von mehr als drei Monaten stellen 14 % der Individuen und 24 % der Arten.

Bei den Weberknechten haben die stenochronen Spezies mit neun Arten den größten Anteil, gefolgt von den eurychronen zwei Arten. *Rilaena triangularis* hat als einziger Weberknecht der Untersuchung seine Hauptaktivität im Frühsommer. Diese Verteilung dürfte in Hessen charakteristisch für Waldgesellschaften außerhalb der Kalkgebiete sein. In den Kalkgebieten können zusätzlich drei Arten der Brettkanker (Trogulidae) auftreten, die allesamt eurychron sind. Dort

könnte dann der Anteil dieses Aktivitätstyps größer oder gleich dem der sommeraktiven Arten sein.

Den größten Anteil mit 91 Arten oder 46 % stellen die kleineren Spinnenarten bis 4,9 mm Größe, wohingegen die größeren Arten (10-14,9 mm) nur 9 Arten bzw. 5 % stellen. Bei den Weberknechten dominieren ebenfalls die kleineren Vertreter. Fast zwei Drittel der Arten (sieben) und 60 % der Individuen sind der Größenklasse 2 (2-4,9 mm) zuzuordnen. Die weitere im Gebiet vorkommende Größenklasse 3 (5-9,9 mm) ist entsprechend mit etwas mehr als einem Drittel der Arten und knapp 40 % der Individuen vertreten. Kleinere Formen dieser Tiergruppe [einheimische Vertreter sind z. B. *Mitostoma chrysomelas* (HERMANN, 1804) und *Nemastoma triste* (C. L. KOCH, 1835) mit einer Körperlänge von 1,4-2 mm] wurden nicht nachgewiesen.

Nach PLATEN et al. (1991) sind größere Arten in besonderem Maße gefährdet, da sie in der Regel in wesentlich geringerer Siedlungsdichte vorkommen und eine deutlich geringere Migrationsfähigkeit haben, als die sich meist durch Fadenfloß verbreitenden Zwergspinnen.

Mitopus morio ist in der Ebene deutlich seltener als im Mittelgebirge. Im Naturwaldreservat sowie der Vergleichsfläche ist er weit verbreitet und gleichzeitig der Weberknecht mit den höchsten Fangzahlen. Er ist nur selten auf der Bodenoberfläche anzutreffen, sondern besiedelt hauptsächlich die Bäume.

Fallentypen

Die Artenzahlen reichen an den einzelnen Fallenstandorten bei den Spinnen von einer an NH 90 (Farbschale blau in der Kernfläche) bzw. zwei an NH 141 (Totholzeklektor der Vergleichsfläche) bis zu 91 bzw. 74 an den Fallenstandorten NH 33 und NH 32 (beides Stammeklektoren an lebenden Buchen in der Vergleichsfläche). Hinzu kommen noch die Arten, die nur als Jungtiere gefangen und bestimmt wurden, so dass sich die gesamte Artenzahl am Stammeklektor NH 33 auf 95 erhöht. Mit Abstand die meisten adulten Individuen (5648 Spinnen und 375 Weberknechte) wurden mit den Bodenfallen an den insgesamt 13 Standorten gefangen. Bei den Bodenfallen schwankt die Anzahl der Weberknechtarten, bei einer Gesamtzahl von sieben, zwischen keiner und höchstens fünf. Die Individuenzahlen gehen von keinem einzigen gefangenen Weberknecht z. B. in den Fallen NH 4 und NH 13 über drei Individuen bis zu 150 Tieren am Fallenstandort NH 2. Die Individuenzahlen der adulten Spinnen liegen zwischen einem in einer blauen Farbschale der Kernfläche (NH 90) und 1259 bzw. 1241 Individuen in den Stammeklektoren an den lebenden Buchen der Vergleichsfläche (NH 32 bzw. NH 31). Unter Einbeziehung der juvenilen Tiere liegen die Zahlen noch deutlich höher und erreichen 4463 Individuen in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (NH 31). Die Fangzahlen je Bodenfallenstandort erreichen bei den Spinnen bis zu 1027 bezüglich der adulten Tiere und 1545 inklusive der juvenilen.

Am effektivsten, sowohl in Hinsicht auf die Individuen als auch auf die Artenzahl, waren ganz deutlich die Stammeklektoren an den lebenden Buchen. Pro Eklektor wurden dabei zwischen 1004 und 1259 adulte Spinnen in 61 bis 91 Arten gefangen. In den Stammeklektoren an den lebenden Buchen wurden durchschnittlich 1168, an den Dürrständern 756 und in den Bodenfallen 434 Individuen gefangen. Im Mittel wurden pro Stammeklektor an einer lebenden Buche 74 Arten gefangen, wohingegen es mit den Bodenfallen im Mittel nur 41 waren. An den Dürrständern waren es 51 bzw. 62, in den Bodenfallen zwischen 19 und 62 und in den Farbschalen (NH 90 bis NH 111) dagegen nur zwischen einer und sechs Arten. In den Stammeklektoren an lebenden Buchen wurden insgesamt sieben Weberknechtarten gefangen, wobei auf die einzelnen Fallenstandorte je einmal zwei, fünf, sechs und sieben Arten entfallen und die Individuenzahl zwischen 47 und 172 liegt. *Mitopus morio* und *Oligolophus hanseni* waren in allen diesen Fallen die häufigsten Weberknechte, gefolgt von *Rilaena triangularis*. *Diaea dorsata* ist nur ausnahmsweise auf dem Boden zu finden. In der vorliegenden Untersuchung ist sie drit-

thäufigste Art. Sie wurde schwerpunktmäßig mit den Stammeklektoren an den lebenden Buchen gefangen. Durch die grünliche Färbung ist sie nur schwer auf den Blättern der Bäume und Sträucher zu erkennen. Die Dürrständer sind mit nur zwei Arten deutlich artenärmer. In den beiden Eklektoren wurden nur die Arten *Mitopus morio* und *Oligolophus hanseni* gefangen. Im Gegensatz zu den Eklektoren an den lebenden Buchen fehlt hier vor allem *Phalangium opilio* sowie vier weitere Arten, die an den lebenden Buchen aber jeweils nur in Einzelexemplaren gefangen wurden.

Die meisten Arten (151 Spinnen und 7 Weberknechte) wurden mit den Stammeklektoren nachgewiesen. Mit den Stammeklektoren und den Bodenfallen zusammen wurden 195 (von insgesamt 200) Spinnenarten nachgewiesen. Die restlichen fünf Arten (*Theridion sisyphium*, *Maso sundevalli*, *Tapinopa longidens*, *Walckenaeria unicornis* und *Misumena vatia*) wurden, bis auf *Maso sundevalli* mit fünf Exemplaren, nur als Einzelexemplare in den Farbschalen bzw. im Stubbeneklektor gefangen. Mit 28 adulten Individuen und insgesamt 18 Arten waren die Farbschalen, ebenso wie die Fensterfallen mit 48 adulten Individuen und 19 Arten sowie die Lufteklektoren mit 14 Individuen und acht Arten, für die Spinnen wenig effektiv. Das verwundert nicht, sind doch diese Geräte überwiegend zum Fang fliegender Insekten gedacht. Immerhin erbrachten sie mit *Misumena vatia* und *Walckenaeria unicornis* aber zwei Arten, die mit anderen Methoden nicht nachgewiesen wurden. Mit diesen Methoden wurden vor allem kletternde Arten gefangen. Dies sind Arten, die in der höheren Vegetationsschicht leben, wie z. B. *Evarcha falcata* und zum anderen solche, die sich mit dem Fadenfloß verbreiten wollen und deshalb höhere Strukturen erklettern. Zu letzteren zählen z. B. die beiden Arten der Gattung *Erigone* sowie *Lepthyphantes tenuis* und *Meioneta rurestris*. Bei den Hand- und Lichtfängen wurde 19 Individuen und insgesamt 13 Arten eingesammelt. Darunter befand sich eine Art, *Hypsosinga sanguinea*, die mit anderen Methoden nicht nachgewiesen wurde. Zur Erfassung des Artenspektrums der Spinnenfauna sind alle neben den Bodenfallen und Stammeklektoren angewendeten Methoden von ganz geringer Bedeutung. Allerdings ist anzumerken, dass Hand- und Kescherfänge für die Spinnen nur nebenbei während der gezielten Untersuchung anderer Großgruppen (z. B. Heteroptera) durchgeführt wurden und Gesiebefänge oder eine Suche nach bestimmten Arten nicht stattfanden.

Ausschließlich in den Bodenfallen nachgewiesen wurden 40 Spinnen- und drei Weberknechtarten. Diese Arten bewohnen überwiegend die Bodenoberfläche und gelangen nur ausnahmsweise in höhere Straten. Von den Bewohnern höherer Straten wurden 53 Spinnen- und zwei Weberknechtarten ausschließlich in den Stammeklektoren gefangen.

Die Bodenfallen haben untereinander, ebenso wie die Stammeklektoren an stehenden Stämmen, eine große Ähnlichkeit. Dies ist durch den selektiven Fang dieser beiden Fallentypen in jeweils einem bestimmten Stratum bedingt. Dementsprechend haben diese beiden Methoden in ihrer Artenzusammensetzung untereinander nur eine sehr geringe Ähnlichkeit.



Abb. 5: Der Kokon der Raubspinne *Pisaura mirabilis* wird bis zum Schlupf der Jungtiere vom Weibchen in den Chelizeren mit sich herumgetragen (Foto: P. JÄGER)

Dominanzen

Sehr hohe Dominanzen einzelner Arten sind vor allem in den Fallentypen festzustellen, in denen nur wenige Arten und Individuen gefangen wurden. Sehr hohe Dominanzen (bei mindestens fünf Individuen) erreicht *Amaurobius fenestralis* mit jeweils mehr als 60 % in einem Stammeklektor innen an je einer aufliegenden und einer freiliegenden Buche (NH 60, NH 81) sowie zwischen 40 und 50 % an acht weiteren Standorten. Weitere Arten mit sehr hohen Dominanzwerten sind *Evarcha falcata* in einer gelben Farbschale (NH 101) und in einer Fensterfalle (NH 161), *Pardosa lugubris* s. l. in den Bodenfallen am Standort NH 11 (Gras) und NH 9 (Wegrand) sowie *Macrargus rufus* in einem Zelteklektor (NH 151) und *Drapetisca socialis* an einer lebenden Buche (NH 31).

Bei den Spinnenfängen der Bodenfallen finden sich die höchsten Dominanzen von etwa 40 % bei *Pardosa lugubris* s. l. an den Fallenstandorten NH 9 (Wegrand) bzw. NH 11 (Gras). Es folgen mit unter 30 % *Lepthyphantes tenebricola* am Fallenstandort NH 5 (Gras) und *Coelotes terrestris* am Fallenstandort NH 3 (Blaubeeren). Die großen Arten wie *Amaurobius fenestralis*, *Coelotes terrestris* und *Pardosa lugubris* s. l. sind häufiger unter den hohen Dominanzwerten vertreten als kleine Linyphiidae, die allein aufgrund ihrer geringen Größe pro Zeiteinheit kleinere Strecken zurücklegen. Die drei genannten Arten treten insgesamt häufiger auf und stehen in der Häufigkeit vor Linyphiidae wie *Micrargus herbigradus*, *Lepthyphantes tenebricola* und *Tapinocyba insecta*. Auffällig ist, dass in den Bodenfallen weit mehr Arten dominant sind, als z. B. in den Stammeklektoren. Bei den Bodenfallen treten insgesamt 16 Arten (mit mindestens fünf Individuen) als eudominant und weitere 21 als dominant auf, während es bei den sechs Stammeklektoren an aufrechten Stämmen nur drei eudominante und nur vier weitere dominante Arten sind. Dies liegt zum einen daran, dass die Stämme einheitlicher sind als die verschiedenen Bodenfallenstandorte und zum anderen generell einzelne Arten in den Stammeklektoren in der Regel deutlich höhere Dominanzwerte erreichen als in den Bodenfallen.

Dominanzwerte von über 30 % sind bei den Bodenfallen eher die Ausnahmen, aber Werte einzelner Arten von über 40 % in den Eklektoren eher die Regel.

Die höchsten Dominanzen innerhalb der Weberknechte, ebenfalls unter der Einschränkung, dass mindestens fünf adulte Individuen der Art am jeweiligen Standort gefangen wurden, erreicht mit 98 bzw. 100 % *Lophopilio palpinalis* an den Bodenfallenstandorten NH 10 (Blau-beeren) und NH 12 (Jungwuchs). *Mitopus morio* erreicht in den Stammeklektoren sehr hohe Dominanzen. Mit einer Dominanz von knapp 96 % bzw. 88 % ist dieser Weberknecht an den Fallenstandorten NH 41 (Stammeklektor an einem Dürrständer) und NH 31 (Stammeklektor an einer lebenden Buche) vertreten. *Lophopilio palpinalis* ist an fast allen Bodenfallenstandorten die dominante Art und wird nur einmal von *Oligolophus tridens* und am Fallenstandort NH 1 (Wegrand) von den beiden Fadenkankern *Nemastoma lugubre* und *Paranemastoma quadripunctatum* in der Aktivität übertroffen. *Oligolophus hansenii* ist in den Fängen der Stammeklektoren an den stehenden Stämmen immer eine eudominante Art hinter *Mitopus morio* oder in einem Fall hinter *Phalangium opilio*.

Bei den Bodenfallen dominiert an acht von elf Untersuchungsstellen *Lophopilio palpinalis* und ist an den anderen drei Standorten auch noch unter den Arten mit einer Aktivitätsdominanz größer 10 % zu finden. Ebenfalls an fast allen Untersuchungsstellen mit Bodenfallen wurde die nächsthäufige Weberknechtart *Oligolophus tridens* in meist deutlich geringerer Dominanz gefangen. Die Fänge von *Nemastoma lugubre*, *Paranemastoma quadripunctatum*, *Lacinius ephippiatus* und *Lophopilio palpinalis* beschränken sich auf die Bodenfallen und *Oligolophus tridens* wurde hauptsächlich mit dieser Methode gefangen. Aufgrund ihrer überwiegend epigäischen Lebensweise sind diese Arten nicht in den Eklektoren zu erwarten.

Mitopus morio ist an drei lebenden Buchen die eudominante Art mit den größten Individuenzahlen, gefolgt von der ebenfalls eudominanten Art *Oligolophus hansenii* und von ein, maximal zwei Individuen von *Rilaena triangularis*, *Phalangium opilio* und/oder *Leiobunum blackwalli*. Im vierten Stammeklektor (NH 33) dominiert dagegen *Phalangium opilio*, gefolgt von *Oligolophus hansenii* und weiteren fünf Arten. Das hat seine Ursache darin, dass die lebende Buche NH 33 freistehend und stark besonnt ist und dadurch von dem heliophilen *Phalangium opilio* genutzt werden kann.

Die Spinnenart mit den insgesamt höchsten Fangzahlen ist *Amaurobius fenestralis* mit 2597 Individuen (adulte Tiere), gefolgt von *Drapetisca socialis* (1110), *Pardosa lugubris* s. l. (913) und *Coelotes terrestris* (588). Die Spinnenart mit den höchsten Individuenzahlen an einem Fallenstandort ist ebenfalls *Amaurobius fenestralis* mit 569 und 499 adulten Individuen in Stammeklektoren an lebenden Buchen (NH 32 und NH 30). Unter Einbeziehung der juvenilen Tiere betragen die Summen sogar 1162 bzw. 1154 Tiere. Hohe Individuenzahlen unter Einbeziehung der juvenilen Tiere erreichen weiterhin *Amaurobius fenestralis* mit 1025 (NH 31), *Evarcha falcata* (überwiegend Jungtiere) mit 924 Individuen (NH 33), *Drapetisca socialis* mit 675 Individuen (NH 31), *Diaea dorsata* (überwiegend Jungtiere) mit 534 Individuen (NH 33), *Araneus diadematus* (überwiegend Jungtiere) mit 470 Individuen (NH 31) und *Pardosa lugubris* s. l. mit 427 Individuen am Bodenfallenstandort NH 9 (Wegrand). *Amaurobius fenestralis* wurde von den Spinnen, mit der höchsten Individuenzahl in der vorliegenden Untersuchung nachgewiesen. Diese Finsterspinne hat den Schwerpunkt ihres Vorkommens in den Mittelgebirgen und ist in den niedrigen Lagen deutlich seltener. Sie lebt bevorzugt in den Ritzen und unter der Rinde der Baumstämme.

Drapetisca socialis und *Amaurobius fenestralis* sind in fast allen Stammeklektoren unter den eudominanten Arten zu finden und treten bei der erstgenannten Art so gut wie gar nicht in Bodenfallen und bei letzterer in sehr viel geringerer Zahl dort auf. Beide sind die Arten mit den höchsten Fangzahlen in dieser Untersuchung, und *Amaurobius fenestralis* gehört gleichzeitig zu den im Untersuchungsgebiet am weitesten verbreiteten Arten und wird nur von *Cicurina*

cicur übertroffen, die an einem Fallenstandort mehr gefangen wurde. Diese Art erreicht aber nur ausnahmsweise hohe Dominanzwerte. Bei den Bodenfallen liegen sie z. B. nur zwischen 0,3 und 2,2 %. Die dritthäufigste Art *Pardosa lugubris* s. l. trat an vier Bodenfallenstandorten eudominant auf und fehlt weitgehend in anderen Fallentypen. Bei der vierthäufigsten Art *Coelotes terrestris* verhält es sich umgekehrt wie bei *Amaurobius fenestralis*. Sie ist sehr häufig und dominant in den Bodenfallen vertreten und tritt auch in den Eklektoren auf, wo sie aber nur ganz geringe Dominanzwerte erreicht. Zu den insgesamt häufigeren Arten, die aber an keiner Fangstelle dominant auftraten, gehören auch *Paidiscura pallens* mit 163, *Diaea dorsata* mit 150, *Xysticus audax* mit 115, *Labulla thoracica* mit 98 und *Zora spinimana* mit 91 Individuen. Diese Arten sind in der Regel im Untersuchungsgebiet weit verbreitet und stetig in den Fallen zu finden, waren aber an keiner Fangstelle dominant. Der kleine, schwarze, kaum 3 mm große Weberknecht *Nemastoma lugubre* ist ein typischer Bewohner der Laubstreu unserer Wälder.

Verteilung im Untersuchungsgebiet

In der Kernfläche wurden 3831 Spinnen-Männchen, 2388 Weibchen sowie 9742 Jungtiere, zusammen 15961 Individuen gefangen. In der Vergleichsfläche waren es 3999 Männchen, 2456 Weibchen und 7558 Jungtiere, zusammen 14013 Individuen. Bei den Weberknechten wurden 863 Individuen in der Kernfläche und 434 in Vergleichsfläche gefangen. Die Individuenzahlen unterscheiden sich bei den Spinnen nur wenig, bei den Weberknechten aber deutlich.

Es wurden 125 Spinnenarten in beiden Teilflächen gefunden. Konnten in der Kernfläche „nur“ 148 Spinnenarten nachgewiesen werden, sind es in der Vergleichsfläche 178, also gut 20 % mehr. Ausschließlich in der Kernfläche waren es 23 und in der Vergleichsfläche 53 Arten. Darin zeigt sich, dass die Unterschiede in den Artenzahlen zugunsten der Vergleichsfläche besonders bei den Plattbauchspinnen (Gnaphosidae) mit acht Arten, sowie mit jeweils vier Arten bei den Radnetzspinnen (Araneidae), Wolfspinnen (Lycosidae), Laufspinnen (Philodromidae) und Springspinnen (Salticidae) zu suchen sind. Dies sind alles Familien, bei denen ein Großteil der Vertreter an offenen, belichteten und/oder trocken-warmen Standorten lebt. Zu nennen sind davon z. B. die Arten *Drassodes lapidosus*, *Haplodrassus signifer*, *Hypososinga sanguinea*, die Arten der Gattung *Zelotes* und die Springspinnen der Gattungen *Salticus* und *Sitticus*. Bei den Individuenzahlen sind die Unterschiede auf den ersten Blick in der Gesamtzahl nicht so groß, zeigen sich aber deutlich bei den eben genannten Familien und bei den Weberknechten. So wurden in der Vergleichsfläche mit 1374 adulten Tieren rund 33 mal so viele Wolfspinnen gefangen wie in der Kernfläche mit nur 42 adulten Individuen. Bei den juvenilen Springspinnen sind es sogar 82 mal soviel. Es zeigt sich, dass die beiden Untersuchungsflächen nur eingeschränkt vergleichbar sind. Die großen Unterschiede in den Artenzahlen sind auf die großen Strukturunterschiede der beiden Untersuchungsflächen zurückzuführen. In der Vergleichsfläche haben Wärme und Trockenheit liebende Arten deutlich günstigere Bedingungen. In der Kernfläche gibt es dagegen Bereiche mit deutlich feuchtem Charakter, die in der Vergleichsfläche fehlen.

Der Kernfläche fehlen die lichtliebenden Arten wie *Phalangium opilio* und die beiden *Leiobunum*-Arten. In der Kernfläche wurden mit 507 aber mehr als doppelt so viele adulte Tiere gefangen wie in der Vergleichsfläche mit 237 Individuen. Bei den einzelnen Arten sind die Unterschiede oftmals größer. In der Kernfläche sind *Nemastoma lugubre*, *Paranemastoma quadri-punctatum*, *Mitopus morio*, *Lacinius ephippiatus*, *Oligolophus tridens* und die unbestimmten Jungtiere deutlich stärker vertreten, wohingegen in der Vergleichsfläche *Phalangium opilio* deutlich in den Vordergrund tritt. Bei einigen Arten, wie *Lophopilio palpalis* und *Oligolophus hansenii* sind die Unterschiede nicht so deutlich.

Die Unterschiede der beiden Teilflächen zeigen sich auch deutlich wenn man die Ökologie der Arten bei einem Vergleich berücksichtigt. Rein epigäische Tiere stellen in der Kernfläche nur 19 % der Individuen, während es in der Vergleichsfläche mehr als 44 % sind. Diese Unterschiede sind auf die hohe Aktivität von Arten eher trockener Standorte, insbesondere in den Fällen NH 8, NH 9 und NH10 der Vergleichsfläche zurückzuführen. Bei den darüber liegenden Straten sind die Verhältnisse dagegen umgekehrt, aber nicht so stark unterschiedlich wie bei den epigäischen Arten.



Abb. 6: Weibchen der Haubennetzspinne *Neottiura bimaculata* tragen ihren Eikokon mit sich herum (Foto: P. JÄGER)

Die Freiflächenarten unter den Spinnen haben in der Kernfläche einen Individuenanteil von 3,3 %, in der Vergleichsfläche dagegen von 10 %; bei den Waldarten liegen die Prozentzahlen in der Kernfläche bei 93 %, in der Vergleichsfläche dagegen bei 77 %. Bei den Arten bewaldeter und unbewaldeter Standorte sind die Zahlen 3 % in der Kernfläche und 13 % in der Vergleichsfläche. Auffallend ist auch der deutlich höhere Individuenanteil hygrophiler Arten [h, hw und h(w)] in der Kernfläche und der dagegen deutlich höhere Anteil der xerothermen Arten in der Vergleichsfläche. Während in der Kernfläche nur ein Individuum der Arten trocken-warmer Standorte gefangen wurde, waren es in der Vergleichsfläche immerhin 136 aus neun Arten. In der Vergleichsfläche treten die diplochronen Arten bezüglich der Artenzahl (16 %) gegenüber denen der Kernfläche mit 21 % etwas zurück. Dies zeigt sich auch bei den Individuenzahlen, wo mit 27 % in der Kernfläche deutlich weniger als in der Vergleichsflächen mit 37 % gefangen wurden. Noch unterschiedlicher sind die Individuenzahlen bei den stenochronen Arten. Während sie in der Kernflächen nur 49 % der Individuen stellen, sind es in der Vergleichsfläche über 60 %. Auch dieser Unterschied ist hauptsächlich auf die stenochronen wärmeliebenden Arten von Offenstandorten zurückzuführen.

Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass in der Vergleichsfläche nur zwei der insgesamt neun in beiden Teilflächen eingesetzten Stammeklektoren an zwei lebenden Buchen installiert waren und die Strukturen Dürrständer, freiliegender bzw. aufliegender Stamm hier fehlten und daher nicht befangen wurden. Andererseits gab es in der Vergleichsfläche einen Bodenfallenstandort mehr und es wurde ein Stubbeneklektor als Ersatz für die fehlenden Totholzstrukturen installiert, der in der Kernfläche fehlte. Bei einem auf beide Flächen zahlenmäßig gleich verteilten Einsatz der Stammeklektoren wäre die Individuenzahl in der Vergleichsfläche sehr viel höher ausgefallen. Insgesamt aber ist die Ähnlichkeit der beiden Flächen nach dem SOERENSEN-Index mit 76,7 % bei den Spinnen und 84 % bei den Weberknechten dennoch recht hoch.

Bei vielen Arten, besonders bei den Weberknechten, sind auffällige Konzentrationen an einzelnen Fallenstandorten festzustellen. Die beiden Arten der Fadenkanker *Nemastoma lugubre* und *Paranemastoma quadripunctatum* konzentrieren sich am Bodenfallenstandort NH 1 (Wegrand) in der Kernfläche. Die Ursache liegt darin, dass dies die feuchteste der untersuchten Flächen ist. *Lophopilio palpalis* hat einen deutlichen Vorkommensschwerpunkt am Fallenstandort NH 2 (Fichten), war aber ebenfalls noch stark in den Habitattypen „Blaubeere“ (NH 3, NH 10) sowie in der Schonung der Vergleichsfläche (NH 8) zu finden. Ebenfalls am Fallenstandort NH 2 (Fichten) hat *Oligolophus tridens* seine höchste Aktivität. In den Stammeklektoren NH 30 und NH 32 an den lebenden Buchen war *Oligolophus hanseni* dagegen in besonders großer Zahl zu finden. Auch *Mitopus morio* hat seinen Schwerpunkt in den Stammeklektoren an den lebenden Buchen, die meisten Individuen fanden sich in dem Eklektor NH 31. Beide zuletzt genannten Arten sind im Eklektor NH 33 nur in ganz geringer Zahl vertreten. Das hängt damit zusammen, dass diese Buche sehr stark besonnt ist und daher auch sehr stark von mehr thermophilen Tierarten besiedelt wird. So verwundert es auch nicht, dass *Phalangium opilio* hier seine höchste Aktivität erreicht und an zwei anderen Stellen nur in maximal zwei Exemplaren gefangen wurde.

Auch bei den Spinnen zeigen einige Arten deutliche Präferenzen für bestimmte Fallenstandorte. Arten, die mit mehr als zwei Individuen nur an einem Fallenstandort gefangen wurden, sind: *Bianor aurocinctus* (NH 33), *Clubiona caerulescens* (NH 40), *Diplocephalus permixtus* (NH 1) *Heliophanus cupreus* (NH 33) und *Maso sundevalli* (NH 130). Der Stammeklektor an der lebenden Buche NH 33 ist hier mit zwei Arten vertreten und fällt auch im Rahmen der anderen Auswertungen durch seine große Arten- und Individuenzahl auf. Beim Bodenfallenstandort NH 1 (Wegrand) handelt es sich um eine offene und gleichzeitig die feuchteste Fläche im Rahmen der vorliegenden Untersuchung, was nicht nur die Fänge von *Diplocephalus permixtus*, sondern auch die von *Pachygnatha listeri* und *Pirata hygrophilus* belegen.

Exklusiv für Kern- bzw. Vergleichsfläche mit mehr als zwei Individuen waren in der Kernfläche *Centromerus cavernarum*, *Clubiona caerulescens*, *C. pallidula*, *Cryphoea silvicola*, *Dicymbium brevisetosum*, *Diplocephalus permixtus* und *Oreonetides quadridentatus*. Die exklusiven Arten der Vergleichsfläche sind *Agelena labyrinthica*, *Alopecosa inquilina*, *A. pulverulenta*, *A. taeniata*, *Bianor aurocinctus*, *Centromerita bicolor*, *Centromerus pabulator*, *Crustulina guttata*, *Evarcha falcata*, *Haplodrassus signifer*, *H. sylvestris*, *Maso sundevalli*, *Philodromus praedatus*, *Phrurolithus festivus*, *Salticus cingulatus*, *Walckenaeria furcillata*, *Zelotes clivicola*, *Z. erebeus* und *Z. petrensis* sowie der Weberknecht *Phalangium opilio*. Vor allem in der Vergleichsfläche wurden viele exklusive Arten festgestellt. Dies liegt an der klimatischen Besonderheit dieser Fläche. Im Bereich der Vergleichsfläche finden sich stark besonnte und deutlich wärmere Bereiche. Dabei hebt sich insbesondere der Bodenfallenstandort NH 9 heraus, ein Wegrand, der das wärmste und trockenste Habitat in Neuhoof darstellt. Bei der Analyse der ökologischen Ansprüche der aufgelisteten Arten zeigt sich der wärmere und offenere Charakter an diesem Fallenstandort der Vergleichsfläche.

Eine sehr weite Verbreitung im Gebiet zeigen *Cicurina cicur* mit Fängen an 25 Fallenstandorten, gefolgt von *Amaurobius fenestralis* und *Pardosa lugubris* s. l. mit jeweils 24 und *Micrargus her-*

bigradus an 29 Fallenstandorten. Die geringste Verbreitung innerhalb der dominanten Arten zeigt *Xerolycosa nemoralis*, die nur an stärker belichteten Fallenstandorten, insbesondere am Wegrand der Vergleichsfläche (NH 9) gefangen wurde. Bei den Weberknechten ist *Mitopus morio* als Vertreter der in den höheren Straten lebenden Arten, der in allen sechs Stammeklektoren an stehenden Stämmen und darüber hinaus an sechs weiteren Fallenstandorten nachgewiesen wurde, wohl flächendeckend verbreitet. Auch *Lophopilio palpinalis* wurde an zwölf Fallenstandorten gefangen und dürfte ebenso wie *Oligolophus hansenii*, der in allen Stammeklektoren an lebenden Stämmen und zwei weiteren Fallenstandorten gefangen wurde, flächendeckend im Untersuchungsgebiet zu finden sein. Weit verbreitet sind ebenfalls *Oligolophus tridens* und *Lacinius ephippiatus*, die an neun bzw. acht Standorten gefangen wurden. *Nemastoma lugubre* und *Paranemastoma quadripunctatum* wurden zwar beide an mehreren Stellen in geringer Zahl gefunden, haben aber eine sehr viel höhere Laufaktivität an feuchten Stellen. Deutlich lokale Vorkommen haben dagegen deutlich hygrophile Spinnenarten wie z. B. *Diplocephalus permixtus*, *Oedothorax agrestis*, *Oedothorax gibbosus* und *Pirata hygrophilus* oder der lichtliebende Weberknecht *Phalangium opilio* am Stammeklektor NH 33, der den geschlossenen Wald meidet sowie die beiden Arten der Gattung *Leiobunum*.

Die Ungleichverteilung der Arten und Individuen ist zum einen auf die unterschiedliche Ausstattung der Vergleichs- und der Kernfläche mit Habitatstrukturen und durch unterschiedliche Feuchtigkeits- und Belichtungsverhältnisse zurückzuführen. Zum anderen fehlten in der Vergleichsfläche für die Anbringung von Stammeklektoren geeignete Dürrständer sowie aufliegende und freiliegende Stämme oder ein quelliger Bereich, wie am Fallenstandort NH 1.

Populationsdynamik

Zwei Untersuchungsjahre sind für populationsdynamische Betrachtungen ein sehr kurzer Zeitraum. Erschwert wird ein Vergleich dadurch, dass nur 1991 eine Vegetationsperiode lang durchgehend gefangen wurde; 1990 und 1992 wurde lediglich in einem Teil des Jahres gefangen. Die Entwicklung der Fangzahlen mit allen Fanggeräten ist für die Spinnen in Abb. 4 und für die Weberknechte in Abb. 5 dargestellt. Da die Untersuchungen im Naturwaldreservat Neuhoof vorrangig dem Test verschiedener Fangmethoden dienen, wurden nicht alle Fallen in den gleichen Zeiträumen eingesetzt. Die Bodenfallen wurden im Gegensatz zu den Eklektoren 1990 früher im Jahr aufgebaut und 1992 auch früher wieder abgebaut als die übrigen Fallen. Es zeigt sich, dass bei den Spinnen (Abb. 4) die Frühjahrsfänge der Adulten 1990 wesentlich ergiebiger waren, als die in den beiden folgenden Jahren, wohingegen 1991 die Herbstfänge im September/Oktober deutlich gegenüber dem Vorjahr herausragen. Die Unterschiede werden teilweise nicht durchgehend bei allen Methoden und Arten festgestellt. Die starken Frühjahrsfänge am Leerungstermin 12.6.1990 sind allein auf die Bodenfallen zurückzuführen, da die Eklektoren zu diesem Zeitpunkt noch nicht im Einsatz waren. Bei den Weberknechten (Abb. 5) begann die Untersuchung mit einer großen Anzahl von Jungtieren, die in den folgenden Fangzeiten nicht mehr erreicht wurde. Dies ist hauptsächlich auf die Jungtiere aus den Bodenfallen zurückzuführen. Bei den adulten Tieren fällt der Aktivitätsgipfel im Juli/August nicht mehr so hoch aus wie zu Beginn der Untersuchung, was im wesentlichen auf eine Art, *Mitopus morio* zurückzuführen ist. Der Wintergipfel 1991/92 ist deutlich höher als 1990/91. Das wird vor allem durch *Lophopilio palpinalis* und *Oligolophus hansenii* verursacht. Auch der erste Aktivitätsgipfel der adulten Weberknechte in den Stammeklektoren an den lebenden Buchen am 13.7.90 war im folgendem Jahr wesentlich niedriger. Bei den Fängen der Adulten in den Bodenfallen war die Aktivität im zweiten Untersuchungsjahr im Winter etwas größer als im Vorjahr.

Bei Betrachtung allein der Methode Bodenfallen ist 1990 und 1991 ein zweigipfliger Verlauf der Spinnenfänge der adulten Tiere mit Höhepunkten an den Leerungsterminen im Juni und September deutlich. Die Zweigipfligkeit ist aber nicht an allen Bodenfallenstandorten zu finden. Insgesamt entsteht der Eindruck, dass die Aktivitätsdichte, im Gegensatz zu der in den

Stammeklektoren, im Verlauf der Untersuchung abgenommen hat. Dies trifft sicherlich für einzelne Arten zu, wie z. B. für *Lepthyphantes alacris*, dagegen waren andere Arten, wie z. B. *Lepthyphantes tenebricola* oder *Zelotes erebeus*, am Ende der Untersuchung häufiger in den Fallen zu finden.

Bei den Weberknechten aus den Bodenfallen treten zwei Gipfel im Winter 90/91 und 91/92 deutlich hervor, wobei der letztere etwas höher ausfällt. Bei den Jungtieren aus den Bodenfallen ist vor allem die große Zahl zu Beginn der Untersuchung auffällig, die im folgendem Jahr nicht mehr erreicht wird. Sehr groß sind die Unterschiede in den Höhepunkten der einzelnen Jahre auch bei den Stammeklektoren an den lebenden Buchen und an den Dürrständern. Bei den Dürrständern fällt dieser Unterschied allerdings nicht so auf, da hier insgesamt vergleichsweise wenig Individuen gefangen wurden. Bei der Betrachtung einzelner Arten zeigt sich, dass insbesondere die stärker hygrophilen Arten wie *Nemastoma lugubre*, *Paranemastoma quadripunctatum* und *Lacinius ephippiatus* und bei *Mitopus morio* vor allem die Jugendstadien im ersten Jahr stärker als im zweiten Jahr gefangen wurden. Bei anderen Arten wie *Lophopilio palpalis*, *Oligolophus hanseni* und *Phalangium opilio* treten mehr Individuen im zweiten Untersuchungsjahr auf. Alle aufgeführten Populationsschwankungen können durch unterschiedliche Witterungsverläufe hervorgerufen worden sein. Um dies allerdings belegen zu können, müßten Fänge über mehr Jahre vorliegen.

Diese Phänomene sind im Rahmen der jährlichen Populationsschwankungen, ausgelöst durch mehrere mögliche Faktoren wie Witterungsbedingungen, Beuteangebot etc. durchaus nicht ungewöhnlich und wohl kaum auf Leerfangeffekte zurückzuführen. Da derartige Faktoren sich bezüglich des Stratums unabhängig und damit in ihrer Wirkung auf die Spinnenpopulationen auch gegensätzlich ändern können, können die Individuenzahlen in dem einen Fallentyp abnehmen, wohingegen sie in einem anderen zunehmen.

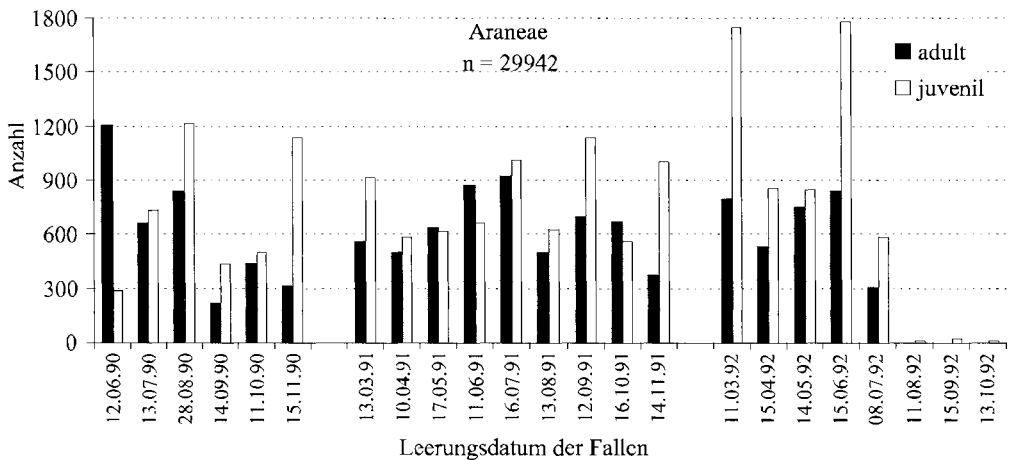


Abb. 7: Phänologie der Spinnen

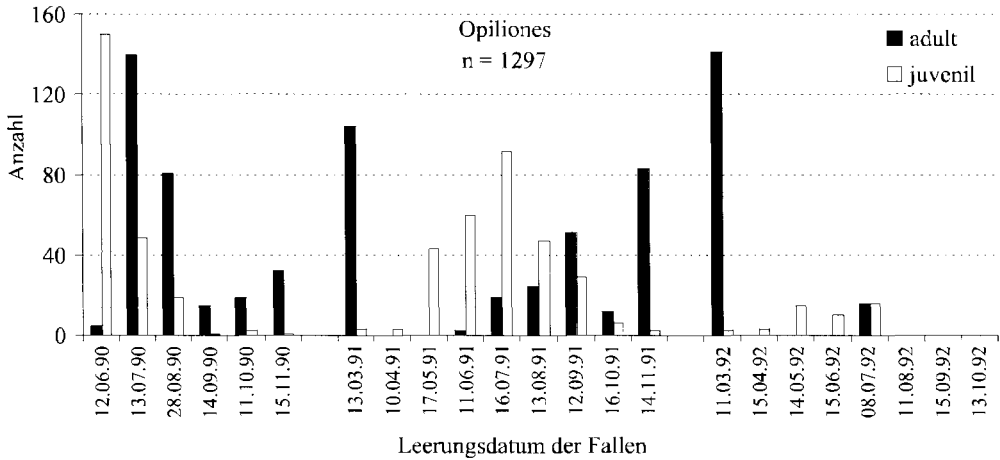


Abb. 8: Phänologie der Weberknechte

Bewertung

Die Spinnen- und Weberknechtfauna des Naturwaldreservates „Schönbuche“ wurde durch die Methoden und die Anzahl der Fallen wohl weitgehend erfaßt. Weitere Arten sind vor allem dann zu erwarten, wenn

- zusätzlich im Kronenraum gefangen wird,
- weitere Baumarten mit anderer Rindenstruktur mit Stammeklektoren befangen werden,
- die Freiflächenbereiche (Wege, Lichtungen, Kahlschläge) bzw. deren Übergangsbereiche zum Wald intensiver befangen werden oder
- intensivere Hand- und Käscherfänge von einem Spezialisten durchgeführt werden.

Selbst bei einer Verwirklichung der vier oben genannten Möglichkeiten dürfte die Artenzahl der Spinnen nach vorsichtiger Schätzung die 250 kaum überschreiten und allenfalls einzelne Weberknechtarten zusätzlich gefunden werden. Höhere Artenzahlen bei derartigen Untersuchungen sind dann zu erwarten, wenn ausgesprochen feuchte Bereiche, kalkhaltige Bereiche, Felsen und/oder angrenzende Trockenrasen vorkommen.

Da dieses Naturwaldreservat als ein relativ strukturarmes, im Vergleich zum strukturreichen Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ ausgesucht wurde, mag die höhere Artenzahl in dem strukturärmeren Gebiet erst einmal verwundern. Bei der Betrachtung der klimatischen Verhältnisse zeigt sich aber, dass hier mikroklimatische „Strukturen“ (trocken-warme Bereiche) zu finden sind, die im Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ fehlen und die wesentlich zum Artenreichtum des Untersuchungsgebietes beitragen.

Schon das Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ wurde mit 186 Spinnenarten als sehr artenreich eingestuft (MALTEN 2000a, b). Das Naturwaldreservat „Schönbuche“ muß demnach mit seinen 202 Arten auch als sehr artenreich eingestuft werden. Bislang gibt es allerdings nur wenige Untersuchungen, die auf relativ kleiner Fläche und in dieser Intensität durchgeführt wurden. Deshalb liegen die Artenzahl der beiden bisher bearbeiteten hessischen Naturwaldreservate weit über den in anderen Untersuchungen festgestellten und sind entsprechend zu relativieren. Vermutlich ist diese Artenzahl in den niedrigen Mittelgebirgslagen nicht ungewöhnlich. Das wird sich aber erst zeigen, wenn weitere Naturwaldreservate bearbeitet sind. Das Naturwaldreservat „Schönbuche“ mit seiner höheren Artenzahl repräsentiert jedenfalls eher

den durchschnittlichen Buchenwald in Hessen als das wesentlich feuchtere Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ mit seinem montanen Klima.

Zusammenfassung

- Es wurden insgesamt 29.974 Spinnen bearbeitet, die sich auf 202 Arten verteilen. Damit erweist sich das Untersuchungsgebiet bezüglich der Spinnenfauna als sehr artenreich.
- Es wurden 1297 Weberknechte bearbeitet, die sich auf elf Arten verteilen. Die Artenzahl ist als hoch einzustufen.
- Elf Spinnenarten sind neu für Hessen, wurden aber bis auf vier Arten auch schon bei der zeitgleich durchgeführten Untersuchung des Naturwaldreservates „Niddahänge östlich Rudingshain“ gefunden (MALTEN 2000a).
- Acht Spinnenarten (4 %) werden in der Roten Liste Deutschlands (PLATEN et al. 1998), weitere 58 in den Roten Listen der Bundesländer aufgeführt. Damit gelten 66 Arten (33 %) zumindest in Teilen Deutschlands als bedroht.
- Die Artenzusammensetzung der Weberknechtfauna weist kaum Besonderheiten auf (seltene oder gefährdete Arten) und ist in dieser Zusammensetzung in vielen Wäldern in Hessen und darüber hinaus anzutreffen. Bemerkenswert ist lediglich der aus Hessen bisher kaum bekannte *Oligolophus hanseni*.
- Der Artenreichtum mit dem hohen Anteil seltener und gefährdeter Arten im Untersuchungsgebiet ist auf das Vorkommen von „Extrembiotopen“, wie HARMS (1984) sie beschreibt, zurückzuführen. Es sind hier insbesondere die stark besonnten, trocken-warmen Ökotope.
- Bei einigen der ausgesprochenen Seltenheiten handelt es sich wohl teilweise auch um eine methodenabhängige scheinbare Seltenheit. Zu diesen Arten zählen z. B. *Cinetata gradata*, *Dipoena inornata*, *Gonatium hilare* und *Troxochrus nasutus*. In der Erforschung der Spinnenfauna werden überwiegend Bodenfallen und Käscherfänge eingesetzt, recht selten dagegen Stammeklektoren, mit denen diese Arten gefangen wurden. Bei *Philodromus praedatus* und *Pardosa saltans* ist die bisherige Seltenheit auf taxonomische Probleme zurückzuführen.
- Die Kern- und die Vergleichsfläche sind in ihrer Artenzusammensetzung sehr ähnlich. Jedoch wurden in der Vergleichsfläche deutlich mehr Arten gefangen, was auf die extremeren Bedingungen an einzelnen Untersuchungsstellen der Vergleichsfläche zurückzuführen ist.
- Die für die Spinnen wichtigsten Fallentypen waren die Stammeklektoren mit 151 Arten und die Bodenfallen mit 126 Arten, wobei 82 mit beiden Methoden nachgewiesen wurden. Mit diesen beiden Methoden zusammen wurden bereits 195 Arten nachgewiesen, mit allen anderen Fallen zusammen dagegen nur 60.
- Die am häufigsten gefangenen Spinnenarten sind *Amaurobius fenestralis* und *Drapetisca socialis* aus dem Stammbereich sowie *Pardosa lugubris* s. l. und *Coelotes terrestris*, die überwiegend die Bodenoberfläche bewohnen. Diese vier Arten stellen allein einen Anteil von mehr als 30 % am Gesamtumfang der Spinnen.
- Typische und meist auch häufige Arten der Weberknechte sind *Nemastoma lugubre*, *Oligolophus tridens*, *Lophopilio palpinalis* und *Lacinius ephippiatus* im Bodenbereich, und in der Krautschicht und im Stammbereich *Rilaena triangularis*, *Mitopus morio* und *Leiobunum rotundum*.
- Es zeigt sich ein sehr geringer Anteil hygrophiler Elemente in der Spinnenzönose von etwa 5 % der Arten und nur 0,4 % der Individuen. Im Gegensatz dazu treten xero- oder thermophile Elemente an einzelnen Fangstellen deutlich in Erscheinung. Die in feuchten Waldgebieten kaum oder gar nicht vertretenen Plattbauchspinnen (Gnaphosidae) sind mit zehn Arten oder 5 % und 286 Individuen oder mehr als 2 % vergleichsweise stark vertreten. Auch die Springspinnen (Salticidae) erreichen für Wälder mit 13 Arten bzw. 7 % eine vergleichsweise hohe Artenzahl. Für Waldgebiete allgemein typisch ist sicherlich der recht hohe Anteil der Finsterspinnen (Amaurobiidae), die hier mehr als 27 % des adulten Individuenanteils stellen.



Abb. 9: Das Weibchen der Krabbenspinne *Misumena vatia* schützt ihren Kokon mit Blättern, die sie mit Seide zusammenwebt (Foto: P. JÄGER)

Literaturverzeichnis

- ARNOLD, K. 1983. Zur Spinnenfauna des Erzgebirges (I). Faunistische Abhandlungen 10(10): 175-177.
- BAEHR, B. 1985. Bemerkenswerte Spinnenfunde aus dem Schönbuch bei Tübingen (Araneae: Linyphiidae, Micryphantidae). Veröffentlichungen zu Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg 59/60: 563-570.
- BLICK, T. & HÄNGGI, A., unter Mitarbeit von THALER, K. 2000. Checkliste der Spinnentiere Deutschlands, der Schweiz und Österreichs (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Scorpiones, Palpigradi). Vorläufige Version vom 7. Juli 2000. - Internet: <http://www.arages.de/Checklisten.html>
- BLICK, T. & SCHEIDLER, M. 1992. Rote Liste gefährdeter Spinnen (Araneae) Bayerns. Schriftenreihe Bayrisches Landesamt für Umweltschutz 111: 56-66.
- BLISS, P., MARTENS, J. & BLICK, T. 1998. Rote Liste der Weberknechte (Arachnida: Opiliones) Bearbeitungsstand: 1996 (2. Fassung). In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 276-277.
- BLISS, P. 1993: Rote Liste der Weberknechte des Landes Sachsen-Anhalt. S. 7-8 in: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Hrsg.): Rote Listen Sachsen Anhalt Teil II. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 9: 1-76.
- BRAUKMANN, H.-J., HEMKER, M., KAISER, M., SCHÖNING, O., BROLL, G. & SCHREIBER, K.-F. 1997. Faunistische Untersuchungen auf Bracheversuchsflächen in Baden-Württemberg. Karlsruhe: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Projekt „Angewandte Ökologie“ 27. 158 S.
- BRAUN, R. 1960. Neues zur Spinnenfauna des Rhein-Main-Gebietes und der Rheinpfalz. Jahresberichte des Nassauischen Verein für Naturkunde 95: 28-89.

- BROEN, B. V. & MORITZ M. 1963. Beiträge zur Kenntnis der Spinnentierfauna Norddeutschlands. I. Über Reife und Fortpflanzungszeit der Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) eines Moorgebietes bei Greifswald. - Deutsche Entomologische Zeitschrift N. F. 10 (III/V): 379-413.
- DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Zoologische Untersuchungen - Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung Band 26 zugleich Schriftenreihe Naturwaldreservate in Hessen Band 3: 1-159.
- GUTBERLET, V. 1996. Untersuchungen zur Spinnentierzönose (Arachnida: Araneida, Opilionida) an Eichen (*Quercus robur*) unterschiedlicher Waldstandorte im Staatswald Kottenforst bei Bonn unter Berücksichtigung der Kronenregion. Unveröffentlichte Diplomarbeit. Bonn: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität. 193 S.
- HARMS, K. H. 1984. Rote Liste der Spinnen (Araneae). In: BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & SUKOPP, H. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Auflage. Naturschutz aktuell 1: 122-125, Greven.
- HAUPT, H. 1998. Zusammenstellung der aktuellen Roten Listen für die Bundesländer. S. 301-338. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.). Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 434 S.
- HÄNGGI, A., STÖCKLI, E. & NENTWIG, W. 1995. Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen. Charakterisierung der Lebensräume der häufigsten Spinnenarten Mitteleuropas und der mit diesen vergesellschafteten Arten. Miscellanea Faunistica Helvetiae 4: 1-460.
- HEIMER S. & NENTWIG W. 1991: Spinnen Mitteleuropas - Ein Bestimmungsbuch. Berlin & Hamburg: Parey Verlag. 543 S.
- HIEBSCH, H. & TOLKE, D. 1996. Rote Liste Weberknechte und Webspinnen. Radebeul: Sächs. Landesamt f. Umwelt und Geologie. 11 S.
- KNOFLACH, B. & THALER, K. 1994. Epigäische Spinnen im Föhrenwald der Ötztal-Mündung (Nordtirol, Österreich) (Arachnida: Araneida, Opiliones). Bericht des naturwissenschaftlich-medizinischen Verein Innsbruck 81: 123-136.
- KRONESTEDT, T. 1990. Separation of two species standing as *Alopecosa aculeata* (CLERCK) by morphological, behavioural and ecological characters, with remarks on related species in the *pulverulenta* group (Araneae, Lycosidae). Zoologica Scripta 19(2): 203-225.
- KÜHN, I. 1982. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an epigäischen Spinnen (Araneae) unter besonderer Berücksichtigung ihrer bioindikatorischen Bedeutung. Fachbeitrag im Rahmen der Modellstudie „Zoologischer Artenschutz in Bayern“. Neuschleichach - Fabrikschleichach: Ökologische Außenstation der Universität Würzburg. 151 S.
- MALTEN, A. 1999. Liste der bisher aus Hessen bekannten Weberknechte (Opiliones). Internet: <http://www.fauna-hessen.de/opiliones> (Stand September 1999).
- MALTEN, A. 2000a. Die Spinnen (Araneae) des Naturwaldreservates „Niddahänge östlich Rudingshain“. In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen 5/2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 85-197.
- MALTEN, A. 2000b. Die Weberknechte (Opiliones) des Naturwaldreservates „Niddahänge östlich Rudingshain“. In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain - Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 199-239.
- MARTENS, J. 1978. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise, 64. Teil, Spinnentiere, Arachnida - Weberknechte, Opiliones. Jena: Verlag G. Fischer. 464 S.
- MORITZ, M. 1973. Neue und seltene Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) aus der DDR. Deutsche Entomologische Zeitschrift Neue Folge 20(I-III):173-220.
- MÜLLER, H.-G. 1984a. Beitrag zur Opilionidenfauna von Hessen. Hessische faunistische Briefe 4(1): 2-6.
- MÜLLER, H.-G. 1984b. Teil 17: Regionalkataster des Landes Hessen. Die Spinnen (Arachnida: Araneida) des Vogelsberges. In MÜLLER P.: Erfassung der westpalaearktischen Tiergruppen. Saarbrücken und Heidelberg: Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland. 158 S.

- MUSTER, C. 1997. Zur Spinnenfauna der Sächsischen Schweiz: Artenspektrum, Phänologie und Ökologie der Lycosidae, Zoridae und Gnaphosidae (Arachnida: Araneae). Faunistische Abhandlungen 21(2): 13-52.
- NENTWIG, C., HÄNGGI, A., KROPF, C. & BLICK, T. (Hrsg.) 2000. Spinnen Mitteleuropas. Bestimmungsschlüssel. Internet: <http://www.araneae.unibe.ch>
- NYFFELER, M. 1982. Die ökologische Bedeutung der Spinnen in Forst-Ökosystemen, eine Literaturzusammenstellung. Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 55: 134-137.
- 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, Opilionida, Pseudoscorpionida). Arachnologische Mitteilungen Sonderband 1: 1-55.
- PLATEN, R., BLICK, T., SACHER, P. & MALTEN, A. 1998. Rote Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneida) Deutschlands (Bearbeitungsstand: 1996, 2. Fassung). - S. 268-275. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.). Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 434 S.
- PLATEN, R., MORITZ, M. & BROEN, B. VON unter Mitarbeit von BOTHMANN, I., BRUHN, K. & SIMON, U. 1991. Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). In: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & SUKOPP, H. (Hrsg.). Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung S6: 169-205.
- PLATNICK, N. I. 1993. Advances in Spider Taxonomy 1988-1991. With Synonymies and Transfers 1940-1980. New York: The New York Entomological Society & The American Museum of Natural History. 846 S.
- ROBERTS, M. J. 1998. Spinnengids. Baarn: Tirion. 397 S.
- SCHÖNING, O. 1996. Vergleichende Untersuchungen zur Spinnenfauna auf Bracheversuchsflächen in Baden-Württemberg. Münster: Unveröffentlichte Diplomarbeit am Institut für Landschaftsökologie Universität Münster. 68 S.
- SIMON, U. 1995. Untersuchung der Stratozönosen von Spinnen und Weberknechten (Arachn.: Araneae, Opilionida) an der Waldkiefer (*Pinus sylvestris* L.). Berlin: Wissenschaft und Technik. 142 S.
- STUBBEMANN, H. N. 1980. Ein Beitrag zur Faunistik, Ökologie und Phänologie der Bodenspinnen des Lorenzer Reichswalds bei Nürnberg. Spixiana 3 (3): 273-289.
- THALER, K. & BUCAR, J. 1994. Die Wolfsspinnen von Österreich 1: Gattungen *Acantholycosa*, *Alopecosa*, *Lycosa* (Arachnida, Araneida: Lycosidae) - Faunistisch-tiergeographische Übersicht. Carinthia II 184./104. Jahrgang: 357-375.
- THALER, K. 1969. Über einige wenig bekannte Zwergspinnen aus Tirol (Arachn., Araneae, Erigonidae). Bericht des naturwissenschaftlich-medizinischen Verein Innsbruck 57 (Festschrift SCHEMINZKY): 195-219.
- THALER, K. 1985. Über die epigäische Spinnenfauna von Xerothermstandorten des Tiroler Inntales (Österreich) (Arachnida: Aranei). Veröffentlichungen Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum 65: 81-103.
- TÖPFER, G. 1990. Artdifferenzierung in der *Pardosa lugubris* - Gruppe (Araneae, Lycosidae) anhand des Sexualverhaltens. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Würzburg: III. Zoologisches Institut.
- TÖPFER-HOFMANN, G. & VON HELVERSEN, O. 1990. Four species of the *Pardosa lugubris*-group in Central Europe (Araneae, Lycosidae) - A preliminary report. Bulletin Societe European d'Arachnologie, ser 1, N°hors: 349-352.
- TÖPFER-HOFMANN, G., CORDES, D. & VON HELVERSEN, O. 2000. Cryptic species and behavioural isolation in the *Pardosa lugubris* group (Araneae, Lacosidae), with description of two new species. Bulletin British Arachnological Society 11 (7): 257-274.
- TRETZEL, E. 1954. Reife- und Fortpflanzungszeit bei Spinnen. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere 42: 634-691.
- WOLF, A. 1993. Spinnentiere der Müssen um Oberreichenbach (Landkreis Calw, Nordschwarzwald). Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 73: 359-398.

WUNDERLICH, J. 1982. Mitteleuropäische Spinnen (Araneae) der Baumrinde. Zeitschrift für angewandte Entomologie 94: 9-21.

Heteroptera (Wanzen)

WOLFGANG H. O. DOROW

Einleitung

Die Wanzen sind in Deutschland mit 867 Arten in 36 Familien vertreten (HOFFMANN & MELBER 2003). Zahlreiche dieser Heteropteren stellen hohe Ansprüche an ihren Lebensraum und besitzen ein spezifisches Spektrum an Nährpflanzen. Damit eignen sie sich gut, Veränderungen im Lebensraum zu dokumentieren. Viele Arten sind ausgesprochen häufig und somit wichtige Glieder der Nahrungskette eines Gebiets. Es liegt zwar eine Checkliste der deutschen Heteropteren vor (HOFFMANN & MELBER 2003), aktuelle zusammenfassende Bestimmungsliteratur aber nur zu einem Teil der Familien (JANSSON 1986; MOULET 1995, PÉRICART 1972, 1983, 1984, 1987, 1990; WAGNER 1971, 1973, 1975; WAGNER & WEBER 1978). Für die übrigen Familien mußte auf die teilweise veralteten Werke von WAGNER (1952, 1966, 1967), WAGNER & WEBER (1964) und STICHEL (1955ff) sowie auf zahlreiche Einzelarbeiten (siehe Literaturverzeichnis) zurückgegriffen werden. Ebenso ist ein zusammenfassendes Werk zur Ökologie der Arten erst in Vorbereitung. WACHMANN (1989) stellt eine Auswahl der einheimischen Fauna vor. Umfangreiche Zusammenstellungen der ökologischen Ansprüche einiger Familien existieren in den modernen Werken von PÉRICART und MOULET. Eine Kurzcharakteristik der Habitatansprüche aller in Hessen gefundenen Arten liefern DOROW et al. (2003).

Wenn nicht anders vermerkt, beziehen sich alle folgenden Aussagen nur auf adulte Tiere. Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse (u. a. mit einer Besprechung bemerkenswerter Arten und einem Vergleich mit Ergebnissen aus anderen Untersuchungen) erfolgte in DOROW (2001).

Ergebnisse

Artenzahl und Abundanz

Die Wanzen stellen ein wichtiges Glied in der Artengemeinschaft des Naturwaldreservats Neuhoof dar. Mit Fallenfängen und Aufsammlungen wurden 110 Arten (Tab. 1 am Ende des Kapitels) mit 18989 Individuen nachgewiesen, die zu 17 verschiedenen Familien gehören. Auf einer Fläche von 54,8 ha konnten damit 12,7 % aller einheimischen Arten gefangen werden. Mit den Fallen wurden annähernd zehnmal so viele Wanzenlarven wie adulte Tiere gefangen. Sicherlich schlüpfen deutlich mehr Larven aus den Eier, als später als Adulte überleben. Die Hauptursache für den bedeutenden Unterschied dürfte aber im Verhalten der Tiere liegen: Sämtliche Larven sind flugunfähig während die meisten adulten Wanzen fliegen können. Einige Arten überwintern im Eistadium im Boden oder in der Streu. Diese Tiere krabbeln dann in die höheren Straten und gelangen so in die Fallen. Werden Larven durch Stürme von den Bäumen herabgeweht, so müssen sie ebenfalls wieder versuchen, an vertikalen Strukturen emporzusteigen. Im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Untersuchungen wurden in den beiden hessischen Naturwaldreservaten Neuhoof und Schotten (DOROW 1999) bei weitem die meisten Wanzenarten nachgewiesen, was auf den Einsatz eines breiten Methodenspektrums zurückgeführt werden kann, das das Artenspektrum qualitativ repräsentativ erfaßt.

In der Gesamtfläche waren in den Fallenfängen 57,5 % der adulten **Individuen** Weichwanzen (Miridae), 16,8 % Baumwanzen (Pentatomidae), 6,9 % Stachelwanzen (Acanthosomatidae) und jeweils 4,7 % Bodenwanzen (Lygaeidae) und Flechtenwanzen (Microphysidae).

Auf **Artniveau** ist die starke Dominanz der Weichwanzen, Baumwanzen, Bodenwanzen und Blumenwanzen (Anthocoridae) auffällig, wobei im Bundesvergleich nur die Bodenwanzen unterrepräsentiert, alle übrigen jedoch überrepräsentiert sind. Sichelwanzen (Nabidae) und Stachelwanzen nehmen ebenfalls höhere Anteile ein, als im Bundesdurchschnitt.

Trotz vorliegender intensiver Bearbeitung der Wanzenfauna des Vogelsbergs (BURGHARDT 1975ff) konnten zwei Arten **neu für Hessen** (*Ceratocombus brevipennis*, *Cremnocephalus alpestris*) und 5 Arten (*Loricula elegantula*, *Myrmedobia exilis*, *Polymerus microphthalmus*, *Psallus mollis*, *Temnostethus gracilis*, *Carpocoris fuscispinus* [Abb. 1]) **neu für den Vogelsberg** nachgewiesen werden, wobei *L. elegantula*, *T. gracilis* und *C. fuscispinus* auch im zeitgleich untersuchten Naturwaldreservat Schotten gefangen wurden (DOROW 1999).



Abb. 1: Die zur Familie der Baumwanzen (Pentatomidae) zählende Art *Carpocoris fuscispinus* lebt vorwiegend auf Korbblütlern (Asteraceae) (Foto: E. WACHMANN)

Das in DOROW et al. (1992) vorgeschlagene **Fallenspektrum**, ergänzt durch gezielte Aufsammlungen, hat sich bewährt. Für den Fang von Heteropteren eignen sich Luftklebnetze, Fensterfallen, Eklektoren an stehenden lebenden und abgestorbenen Stämmen, Farbschalen und Bodenfallen. Auf Eklektoren an liegenden Stämmen, Stubben-, Totholz- und Zelteklectoren kann verzichtet werden. Fensterfallen eignen sich mehr als Luftklebnetze, so daß ihr Einsatz in Abweichung zu DOROW et al. (1992) für künftige Untersuchungen empfohlen wird.

Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

Etwa die Hälfte der Arten ist westpaläarktisch, paläarktisch oder gar holarktisch verbreitet. 33,8 % sind eurosibirisch verbreitet (darunter 6,4 % westeurosibirisch), 14,5 % europäisch. Nur wenige Arten besitzen ein kleineres **Verbreitungsgebiet**: *Polymerus microphthalmus* lebt in Mittel- und Südeuropa, *Cremnocephalus alpestris* und *Scolopostethus grandis* kommen nur in Mitteleuropa vor. *Psallus piceae* ist die einzige boreomontan verbreitete Art des Naturwaldreservats Neuhof.

37,3 % der gefundenen Arten sind in **Deutschland** weit verbreitet, 48,2 % verbreitet, 6,4 % treten nur zerstreut auf und 3,6 % nur an vereinzelten Standorten. In Deutschland nur vereinzelt vorkommende Arten wurden mit *Polymerus microphthalmus*, *Cremnocephalus alpestris*, *Scoloposcelis pulchella* und *Scolopostethus grandis* nur in der Vergleichsfläche nachgewiesen.

Fünf Arten (*Dicyphus errans*, *Megaloceroea relicticornis*, *Notostira erratica*, *Trapezonotus dispar* und *Platyplax salviae*) besitzen im Nordwesten bzw. Norden Deutschlands (Norddeutsche Tiefebene) ihre nördliche **Verbreitungsgrenze**. Die Bodenwanze *Trapezonotus dispar* kommt nach WAGNER (1952) bis zum Hunsrück, Südhannover und unterem Elbetal (Lauenburg, Schleswig Holstein) vor, wurde aber auch in den Niederlanden und Polen gefunden (WAGNER 1966: 172). Bei *Phytocoris intricatus* verläuft hingegen die südliche Verbreitungsgrenze durch Deutschland. Drei Arten zeigen deutliche Abundanzgefälle innerhalb Deutschlands: *Dicyphus epilobii* ist im Norden weit häufiger als im Süden, *D. errans* zeigt eine umgekehrte Abundanzverteilung, *Harporocera thoracica* ist im Westen häufiger als im Osten.

83,6 % der gefundenen Arten weisen keine spezielle **Höheneinnischung** auf. Vorwiegend planar sind drei Arten (*Callicorixa praeusta*, *Gerris lacustris*, *Nabis ferus*) verbreitet, je eine Art planar und collin (*Coriomeris denticulatus*), collin und montan (*Notostira erratica*) bzw. vorwiegend montan (*Tetraphleps bicuspis*). Rein montan sind die drei Arten (*Polymerus microphthalmus*, *Cremnocephalus alpestris* und *Psallus piceae*).

45,4 % der gefundenen Wanzenarten sind in Deutschland **häufig**, 8,2 % sogar sehr häufig. Mit 16,4 % stellen die nur als „nicht selten“ klassifizierte Arten im Untersuchungsgebiet ebenfalls einen wichtigen Anteil.

Die **Straten** des Naturwaldreservats Neuhof zeichnen sich durch eine artenarme Wanzenfauna der Bodenschicht und artenreiche Faunen der Kraut- und Gehölzschicht aus.

Aufgrund der stark ausgebildeten walddtypischen Offenstrukturen (Waldwiesen, Wegränder, Windwurf) insbesondere in der Vergleichsfläche sind in der Gesamtfläche 14,5 % der Arten Offenlandbesiedler und 15,4 % Offenland- und Waldrandbesiedler bzw. spezifische Waldrand- und Lichtungsbesiedler; 17,3 % sind eurytop, 45,5 % **Waldarten**.

Mit einem Anteil von 44,5 % stellen die vorwiegend oder ausschließlich die **Gehölzschicht** besiedelnden Arten qualitativ die größte Gruppe. Quantitativ dominieren sie völlig und stellen bis auf zwei Ausnahmen alle eudominanten und dominanten Arten in den Fallenfängen. Zu ihnen zählen die typische Buchenwaldtiere *Phytocoris tiliae* (Abb. 2), *Psallus varians* und *Blepharidopterus angulatus*, die in beiden Teilflächen mindestens dominant sind, sowie *Troilus luridus*, *Acanthosoma haemorrhoidale*, *Loricula elegantula* und *Pentatoma rufipes*, die nur in der Kernfläche eudominant bzw. dominant vorkommen und *Phytocoris dimidiatus*, die umgekehrt nur in der Vergleichsfläche dominant ist (ähnlich wie die unten genannten *Stenodema calcarata* und *Palomena prasina*). *Phytocoris dimidiatus* lebt phyto- und zoophag auf Laubhölzern vorwiegend an Waldrändern und Gebüsch, aber auch auf Apfelbäumen (GULDE 1921), was - gemeinsam mit den vorliegenden Befunden - für eine Bevorzugung offenerer wärmerer Lebensräume spricht.



Abb. 2: Die vorwiegend räuberische Weichwanze *Phytocoris tiliae* ist ein typisches Buchenwaldtier, lebt aber auch auf zahlreichen anderen Laubböhlzern. Sie ist mit ihrer Färbung vorzüglich im Aufwuchs der Baumstämme getarnt (Foto: E. WACHMANN)

7,3 % der Arten besiedeln die Kraut- und die Gehölzschicht. *Palomena prasina* aus dieser Gruppe erreicht in der Vergleichsfläche dominanten Status, in der Kernfläche nur subrezedenten. Alle übrigen Arten sind nur mit wenigen Individuen in den Fallenfängen vertreten.

Die **Krautschichtfauna** ist in bezug auf den Artenanteil (35,5 %) aufgrund der zahlreichen offenen Bereiche (Schlagflur, Wegränder, Windwurf) stark ausgeprägt. Die Individuenzahlen in den Fängen sind jedoch bei fast allen Arten gering. Lediglich *Stenodema calcarata* erreicht in der Vergleichsfläche dominanten Status, fehlt aber in der Kernfläche ganz. Aufgrund der ungleich im Gebiet verteilten Offenflächen ist der Anteil der Krautschichtbesiedler in der Vergleichsfläche besonders hoch.

Die Gruppe der am **Boden** lebenden Wanzenarten ist im Naturwaldreservat Neuhof mit neun Spezies (sechs Bodenwanzen [Lygaeidae], zwei Uferwanzen [Saldidae] und die Netzwanze [Tingidae] *Derephysia foliacea*) arten- und individuenarm. Bis auf *Derephysia foliacea* und *Scolopostethus grandis*, die beide subdominanten Status in der Vergleichsfläche erreichen, sind alle übrigen sieben Arten höchstens rezedent vertreten. In der Bodenschicht ist nur *Drymus sylvaticus* etwas weiter verbreitet. Alle anderen Arten kommen nur in der Vergleichsfläche vor und sind typische Besiedler offener, warmer Standorte, wie der Schlagflur und der Wegränder. Eine besondere Bindung an warme, schütter bewachsene Strukturen scheint die Bodenwanze *Scolopostethus grandis* zu besitzen, von der alle Tiere nur in der Falle NH 9 am Wegrand erfaßt wurden. Die auch in die Krautschicht emporsteigende Bodenwanze *Scolopostethus thomsoni* wurde nur in der Kernfläche gefangen.

Mit 72,7 % überwiegen die Arten im Gebiet, die keine speziellen Ansprüche an das **Feuchtigkeitsregime** ihres Habitats stellen oder bei denen eine diesbezügliche Einnischung nicht

bekannt ist. Nur bei 30 Arten (27,3 %) ist ihr Auftreten mit bestimmten Feuchtigkeitsgraden ihres Lebensraumes korreliert, wobei 17,3 % feuchtigkeitsliebend und 10,0 % trockenheitsliebend sind. Die Gruppe xerophiler Tiere besteht aus acht Besiedlern der Krautschicht (*Phytocoris varipes*, *Polymerus microphthalmus*, *Capsus ater*, *Lopus decolor*, *Coriomeris denticulatus*, *Rhopalus parumpunctatus*, *Peribalus vernalis*, *Piezodorus lituratus*) und drei Bodenwanzenarten (*Eremocoris plebejus*, *Peritrechus geniculatus*, *Trapezonotus dispar*). Die feuchtigkeitsliebenden Arten gehören zu elf verschiedenen Wanzenfamilien. Das Gros (acht Arten) wird ebenfalls von Krautschichtbewohnern gestellt (*Bryocoris pteridis*, *Dicyphus epilobii*, *Stenodema calcarata*, *S. laevigata*, *Stenotus binotatus*, *Orthonotus rufifrons*, *Cymus melanocephalus*, *Eurygaster testudinaria*, *Neottiglossa pusilla*), hinzu kommen vier Gewässer- und Uferarten (*Callicorixa praeusta*, *Gerris gibbifer*, *G. lacustris*, *Saldula saltatoria*), drei Strukturspezialisten (Nadelbaumzapfen-Besiedler: *Gastrodes abietum*, räuberisch unter der Rinde von Totholz lebend: *Xylocoris cursitans*, räuberisch auf Baumstämmen lebend: *Empicoris vagabundus*) und drei weniger an spezielle Strukturen gebundene räuberische Arten (*Ceratocombus brevipennis*, *Nabis limbatus*, *Picromerus bidens*).

Eng verknüpft mit dem abiotischen Faktor „Feuchtigkeit“ sind bei vielen Arten die **Temperaturansprüche**, so daß viele feuchtgeliebende Arten auch kühlere Habitats besiedeln, während trockenheitsliebende meist wärmere präferieren. Arten, die feuchtkühle Lebensräume bevorzugen, fehlten im Naturwaldreservat Neuhof. Zu den drei xerothermen Elementen zählen die Bodenwanzen *Platyplax salviae* und *Trapezonotus dispar* sowie die Lederwanze *Coriomeris denticulatus*. Die beiden Bodenwanzen wurden nur in der Vergleichsfläche gefunden, die Lederwanze nur in der Kernfläche. Die Nährpflanzen von *T. dispar* sind unbekannt, *P. salviae* lebt an Salbei (*Salvia*), *C. denticulatus* an Fabaceen (*Medicago*, *Melilotus*, *Trifolium*). Keine der genannten Nährpflanzen wurde im Gebiet nachgewiesen, so daß die beiden letztgenannten Arten nicht als autochthone Elemente der Gebietsfauna angesehen werden können. Von *T. dispar* konnten sechs Tiere mit Fallen und drei weitere bei Aufsammlungen gefangen werden, von den beiden anderen Arten nur jeweils ein Tier. Vermutlich aufgrund des winterkalten lokalen Klimas können sich thermophile Arten nicht im Gebiet halten. Da aber deutlich wärmere Lagen nicht weit entfernt sind, können Tiere von dort besser ins Naturwaldreservat Neuhof vordringen, als ins Naturwaldreservat Schotten im Hohen Vogelsberg.

Nur elf der gefundenen Arten (10,0 %) zeigen eine Korrelation ihres Auftretens mit der **Belichtung** des Habitats. Hiervon bevorzugen sechs (*Saldula orthochila*, *S. saltatoria*, *Dicyphus epilobii*, *Polymerus unifasciatus*, *Coriomeris denticulatus*, *Rhopalus parumpunctatus*) besonnte Habitats (heliophile Arten) und fünf (*Dicyphus pallidus*, *Stenotus binotatus*, *Orthotylus tenellus*, *Orthonotus rufifrons*, *Nabis rugosus*) beschattete (pholeophile = ombrophile Arten).

50,0 % der im Naturwaldreservat Neuhof gefangenen Arten **ernähren** sich ausschließlich oder vorwiegend phytosug, 26,3 % ausschließlich oder vorwiegend zoophag, 23,6 % sind omnivor. Blutsaugende Arten wurden nicht nachgewiesen, könnten aber in Fledermausquartieren vorhanden sein.

Der Anteil zoophager Arten liegt deutlich über dem Bundesdurchschnitt, was möglicherweise ein Charakteristikum der Wälder darstellt.

Unter den Wanzen des Naturwaldreservats Neuhof fällt der hohe Anteil mindestens in einer Teilfläche dominant auftretenden gemischtköstlicher Arten auf (*Blepharidopterus angulatus*, *Phytocoris tiliae*, *P. dimidiatus*, *Psallus varians*, *Pentatoma rufipes*), *Troilus luridus* und *Loricula elegantula* sind zoophag, *Acanthosoma haemorrhoidale*, *Stenodema calcarata* und *Palomena prasina* phytosug.

Die meisten Arten im Untersuchungsgebiet sind polyphag (40,0 % + 2,7 % bei denen die Polyphagie nicht sicher belegt ist), 6,4 % der Arten sind mesophag. Fast die Hälfte der Spezies nutzt nur ein enges Nahrungsspektrum: 26,4 % sind oligophag, 19,1 % sogar stenophag. *Anthocoris confusus* ist darunter die einzige räuberische Art, die aufgrund der Aussagen von PÉRICART (1972: 136), daß sie sich vorrangig vom Blattlaustribus Callaphidini ernährt und nur selten von anderen Aphiden, Blattflöhen, Rindenläusen und *Kleidocerys resedae*-Eiern, als stenophag gewertet wird. Alle übrigen Stenophagen sind Pflanzensauger: *Atractotomus magnicornis*, *Gastrodes abietum*, *G. grossipes*, *Parapsallus vitellinus*, *Plesiodema pinetella* und *Psallus piceae* an Nadelhölzern (*Larix*, *Picea* oder *Pinus*), *Psallus perrisi*, *P. mollis* und *Phylus melanocephalus* an Eichen (*Quercus*), *Lygocoris rugicollis*, *Compsidolon salicellum* und *Psallus haematodes* an Weiden (*Salix*), erstere auch an Apfel (*Malus*), *Compsidolon* auch an Hasel (*Corylus*) und Himbeere (*Rubus idaeus*), *Polymerus microphthalmus*, *P. unifasciatus* und *Legnotus picipes* an Labkraut (*Galium*). *Dicyphus epilobii* lebt am Rauhaarigen Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*), *D. pallidus* am Waldziest (*Stachys sylvatica*), beide Arten wurden auch an *Silene* beobachtet (REMANE, mündl. Mitt.). Die restlichen Arten besiedeln unterschiedliche Pflanzen: *Dicyphus pallicornis* den Roten Fingerhut (*Digitalis purpurea*), *Orthonotus rufifrons* die Brennessel (*Urtica dioica*) und *Platyplax salviae* Salbei (*Salvia*). Vier Arten der Gattung *Epilobium* wurden im Gebiet gefunden, darunter *E. angustifolium* in beiden Teilflächen, *E. montanum* nur in der Kernfläche, *E. adenocaulon* und *E. obscurum* nur in der Vergleichsfläche, *E. hirsutum* trat jedoch nicht auf. *Galium harcyenicum*, *Larix decidua* (KEITEL & HOCKE [1997: 171] führen die Art nur für die Kernfläche, sie war aber auch in der Schlagflur der Vergleichsfläche angepflanzt), *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea*, *Rubus idaeus*, *Senecio sylvaticus* und *Urtica dioica* kamen in beiden Teilflächen vor, *Calluna vulgaris*, *Digitalis purpurea*, *G. aparine* und *Quercus robur* nur in der Vergleichsfläche. *Corylus*, *Malus*, *Salix*, *Salvia*, *Silene* und *Stachys sylvatica* fehlten im Gebiet (KEITEL & HOCKE 1997).

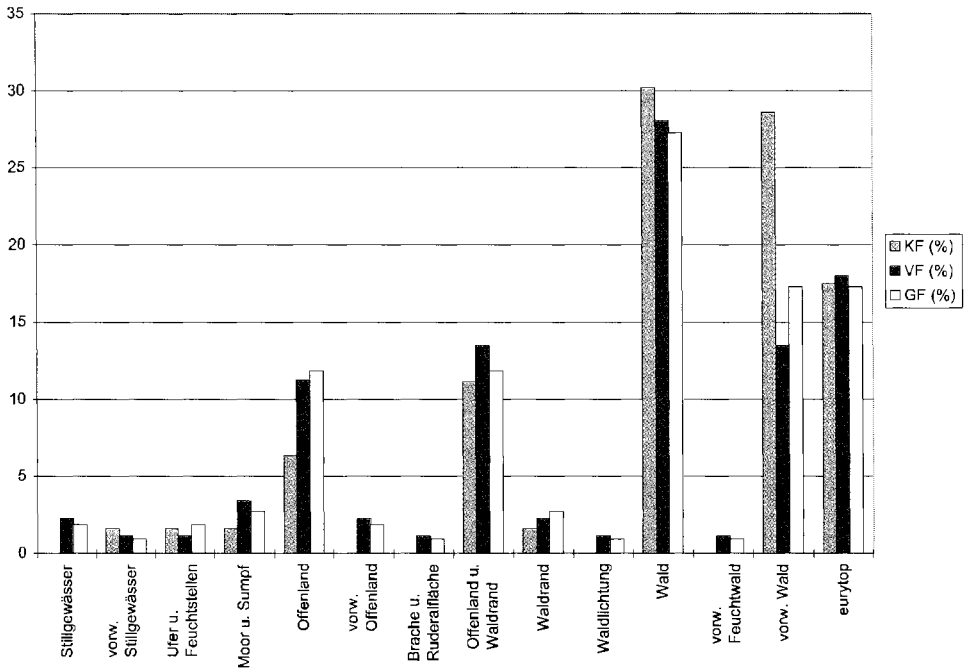


Abb. 3: Biotopbindung der Wanzenarten

28 der gefundenen Wanzenarten nehmen keine **pflanzliche Nahrung** zu sich. Bei der räuberischen *Anthocoris nemorum* können Pflanzensäfte als Zusatznahrung eine Rolle spielen, Nährpflanzen sind jedoch nicht bekannt. Sicherlich von Pflanzen dürften sich drei Bodenwanzen- und eine Netzwanzenart ernähren, ihre Nahrungsquellen sind aber ebenfalls bislang unbekannt. 77 Wanzenarten im Naturwaldreservat Neuhof ernähren sich ausschließlich oder zusätzlich von Pflanzen. Unter diesen phytosugen Wanzen gibt es Arten, die relativ unspezifisch Algen, Farne, Kräuter oder Laubhölzer besaugen und solche, die auf einige oder sogar einzelne Pflanzenfamilien spezialisiert sind. Als potentielle Nahrungsquelle dieser Arten können 28 Pflanzenfamilien dienen.

Die über das ganze Gebiet dominierende Buche ist in Kern- wie Vergleichsfläche für je elf Arten als Nährpflanze von Bedeutung, in der Gesamtfläche für 15 Arten. Zehn und mehr Arten beherbergen darüber hinaus die Pinaceae, Poaceae und Rosaceae, wobei in der Kernfläche etwas mehr potentielle Rosaceenbesiedler, in der Vergleichsfläche etwas mehr Pinaceenbesiedler gefunden wurden. Sehr große Unterschiede zwischen den Teilflächen existieren bei den Poaceen. Doppelt so viele Wanzenarten (16) sind in der Vergleichsfläche auf Vertreter dieser Familie angewiesen wie in der Kernfläche. Dies spiegelt die offenere Struktur der Vergleichsfläche wider, in der sich fast die gesamten grasreichen Schlagfluren des Gebiets befanden.

59 der 110 nachgewiesenen Wanzenarten ernährt sich teilweise oder ganz **räuberisch**. Die meisten dieser Arten leben von einem breiteren Spektrum an Insekten oder Arthropoden. Insgesamt stellen die Insekten etwa 2/3 der potentiellen Nahrungsorganismen der räuberisch oder gemischtköstlerisch lebenden Wanzen im Naturwaldreservat Neuhof, wobei der Anteil in der Kernfläche höher liegt als in der Vergleichsfläche. Die Sternorrhyncha nehmen unter den potentiellen Beuteorganismen eine herausragende Stellung mit 21,1 % in der Kernfläche und 14,7 % in der Vergleichsfläche (Gesamtfläche: 13,9 %) ein.

Die vorwiegend oder ausschließlich in **Wäldern** lebenden Arten machen 45,5 % des Artenpools aus (Abb. 3), weitere 3,6 % sind an Waldränder und Lichtungen gebunden. Im Offenland wie an Waldrändern leben 11,8 %, vorwiegend oder ausschließlich im Offenland 14,5 % der Arten. Der Anteil eurytoper Arten liegt bei 17,3 %. 7,3 % der gefangenen Spezies leben in oder an Gewässern sowie in Mooren und Sümpfen. Bei diesen handelt es sich um Besiedler der Wegpfützen (*Gerris gibbifer*, *G. lacustris*) und ihrer Ufer (*Salidula saltatoria*) sowie um gebietsfremde Tiere mit starker Migrationspotenz (Gewässerbesiedler *Callicorixa praeusta* und Ufer-*Epilobium*-Bestände-Besiedler *Dicyphus epilobii*).

Im Naturwaldreservat Neuhof waren über 80 % der Arten ausschließlich makropter. Dieser Anteil liegt bei den Männchen noch geringfügig höher als bei den Weibchen. Einen größeren Anteil (Männchen: 10,9 %, Weibchen 12,7 %) nehmen noch die Arten ein, die sowohl makroptere als auch brachyptere Formen erzeugen. Bei 19 der gefundenen Arten ist bekannt, daß die Weibchen brachyptere oder aptere Formen ausbilden, bei 15 die Männchen. Der Gemeine Wasserläufer (*Gerris lacustris*) tritt in allen drei Typen auf, jedoch waren alle gefangenen Individuen im Naturwaldreservat Neuhof makropter. In beiden Geschlechtern vorwiegend brachypter sind die Sichelwanze *Nabis rugosus* und die Blumenwanze *Temnostethus gracilis*. Die beiden Flechtenwanzenarten *Loricula elegantula* und *Myrmedobia exilis* treten im weiblichen Geschlecht stets brachypter auf, die Männchen sind jedoch immer makropter. Sowohl brachyptere als auch makroptere Formen können zwölf Arten des Gebiets ausbilden (*Ceratocombus brevipennis*, *Derephysia foliacea*, *Bryocoris pteridis*, *Dicyphus pallidus*, *D. pallidicornis*, *Stenodema holsata*, *Nabis limbatus*, *Nabis pseudoferus*, *Xylocoris cursitans*, *Scoloposthetus grandis*, *S. thomsoni* und *Myrmus miriformis*). Bei ihnen besitzen beide Geschlechter diese Fähigkeit, bei *Leptopterna ferrugata* und *Orthonotus rufifrons* hingegen nur die Weibchen. Weitere Arten bilden nur selten Formen mit reduzierten **Flügeln** aus: Hierzu zählt im Gebiet nur der Wasserläufer *Gerris gibbifer*, von dem im Naturwaldreservat Neuhof nur makroptere Tiere gefunden wurden.

Jeweils knapp die Hälfte der Arten im Naturwaldreservat Neuhoﬀ **überwintert** im Ei- bzw. Imaginalstadium, nur *Nysius senecionis* als Larve. 4,5 % der gefundenen Wanzen (*Xylocoris cursitans*, *Gastrodes abietum*, *Scolopostethus thomsoni*, *Coriomeris denticulatus* und *Pentatoma rufipes*) überdauern die kalte Jahreszeit im Larven- oder Erwachsenenstadium.

Das Gros der Arten (73,6 %) im Naturwaldreservat Neuhoﬀ erzeugt in Deutschland nur eine **Generation** jährlich. Von 16,3 % der gefundenen Wanzenarten ist bekannt oder wird vermutet, daß sie eine zweite Generation erzeugen können. Nur *Xylocoris cursitans* kann sogar drei Generationen hervorbringen. Bei vielen Arten hängt die Anzahl der Generationen im Jahr von den klimatisch Gegebenheiten ab.

Im Gegensatz zu den Bodenfallen wurden in den Eklektoren an stehenden Stämmen im zweiten **Untersuchungsjahr** fast fünfmal so viele Wanzenlarven gefangen, wie im ersten. Dieses Ungleichgewicht wird durch Miridenlarven verursacht, während der Trend bei Acanthosomatiden- und Pentatomidenlarven umgekehrt war. Demgegenüber sind die Individuenzahlen der Adulten wie der Weibchen im zweiten Untersuchungsjahr etwas niedriger, die der Männchen etwas höher. Auf Artebene gibt es aber auch hier deutliche Unterschiede: Im ersten Untersuchungsjahr traten *Phytocoris tiliae*, *P. dimidiatus*, *Blepharidopterus angulatus*, *Troilus luridus* und *Loricula elegantula* häufiger auf, im zweiten *Psallus varians* und *Elasmostethus interstinctus*. *Gastrodes grossipes* und *Kleidocerys resedae* wurden nur im zweiten Untersuchungsjahr nachgewiesen.

Vergleich der Teilflächen

Beim Vergleich der Teilflächen muß berücksichtigt werden, daß in der Kernfläche sechs Bodenfallenstandorte mit 18 Einzelfallen und in der Vergleichsfläche sieben Bodenfallenstandorte mit 19 Einzelfallen untersucht wurden. Da in der Vergleichsfläche der Fallenstandort „Gras/Binsen“ (NH 7) nur mit einer Falle beprobt wurde, erscheint das gefangene Wanzenspektrum in dieser Teilfläche - obwohl eine Falle mehr dort betrieben wurde - eher unter- als überrepräsentiert, da die Bodenfallenstandorte die Vielfalt an Habitatstrukturen widerspiegeln. Dürrständer, auf- und freiliegende Stämme konnten nur in der Kernfläche untersucht werden, ersatzweise wurde ein Stubbenelektor in der Vergleichsfläche betrieben. Berücksichtigt man, daß Eklektoren an liegenden Stämmen und Stubbenelektoren keinen eigenständigen Beitrag zum Artenspektrum lieferten, so kann ihr Einfluß vernachlässigt werden. Einen beträchtlichen Einfluß auf des Arten- und Individuenspektrum hat sicherlich das Fehlen von Dürrständern, die sich für den Falleneinsatz eignen, in der Vergleichsfläche. Da Eklektoren an stehenden Stämmen ein weit über das Spektrum der betreffenden Baumart hinausgehendes Bild der Wanzenfauna eines Gebiets liefern (insbesondere Tiere der Nebenbaumarten und der Krautschicht), muß das Artenspektrum der Vergleichsfläche in bezug zur Kernfläche eher als unterrepräsentiert gelten.

Von den insgesamt 110 im Naturwaldreservat Neuhoﬀ nachgewiesenen **Arten** (Fallenfänge + Aufsammlungen) wurden 63 in der Kernfläche und 89 in der Vergleichsfläche gefangen. Ausschließlich in der Kernfläche wurden 21 Arten, ausschließlich in der Vergleichsfläche 47 Arten nachgewiesen, gemeinsam in beiden Teilflächen kamen nur 42 Arten vor. Daraus ergibt sich ein mittlerer Ähnlichkeitswert (Soerensen Quotient) von 55,3 %. Er liegt deutlich unter dem von Naturwaldreservat Schotten, wo 74,8 % erreicht wurden (Dorow 1999).

In Bezug auf die **Individuenzahl** waren in der Kernfläche die Weichwanzen (Miridae), Bodenwanzen (Lygaeidae) und Raubwanzen (Reduviidae) unterdurchschnittlich vertreten, die Erdwanzen (Cydnidae), Glasflügelwanzen (Rhopalidae), Schildwanzen (Scutelleridae) und Netzwanzen (Tingidae) fehlten dort sogar vollständig. Demgegenüber waren in der Vergleichsfläche die Wipfelwanzen (Acanthosomatidae), Mooswanzen (Ceratocombidae), Flechtenwanzen (Microphysidae) und Baumwanzen (Pentatomidae) unterrepräsentiert und die Lederwanzen (Coreidae) fehlten.

Die Artenbestände in Kern- und Vergleichsfläche unterscheiden sich stark. Die Unterschiede liegen bereits im Bereich der im Gebiet **dominanten und subdominanten Wanzen**: Nur *Phytocoris tiliae* und *Blepharidopterus angulatus* sind in beiden Teilflächen etwa gleich häufig. *Psallus varians*, *Troilus luridus* (Abb. 4), *Acanthosoma haemorrhoidale*, *Loricula elegantula* und *Pentatoma rufipes* überwiegen als typische Arten geschlossener Bestände in der Kernfläche, *Phytocoris dimidiatus* und *Palomena prasina* bevorzugen offenere Gehölzlebensräume und sind daher in der Vergleichsfläche häufiger, die Grasbesiedlerin *Stenodema calcarata* tritt nur hier auf. In der Vergleichsfläche wurden deutlich mehr Arten und adulte Individuen gefangen, in der Kernfläche hingegen mehr Larven. Die Ursachen für die Ungleichverteilung zwischen den Teilflächen ist die Konzentration warmer, besonnter Offenflächen (Schlagflur, Wegrand) in der Vergleichsfläche.



Abb. 4: Die Spitzbauchwanze (*Troilus luridus*) lebt räuberisch auf Laub- und Nadelbäumen. Links: Larve, rechts: Imago beim Aussaugen einer Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus*) (Foto: E. WACHMANN)

Ausschließlich in der Vergleichsfläche traten neben der dominanten *Stenodema calcarata* noch die subdominanten *Derephysia foliacea*, *Lopus decolor*, *Deraeocoris ruber* und *Scolopostethus grandis* auf sowie zahlreiche weitere Arten mit wenigen Individuen. Alle häufigeren exklusiven Arten leben am Boden oder in der Krautschicht. Die Heteropteren, die ausschließlich in der Kernfläche vorkamen, wurden generell nur mit sehr wenigen Individuen gefangen, so daß ihre Beschränkung auf nur eine Teilflächen zufallsbedingt sein könnte.

Der Anteil von Arten mit sehr großem **Verbreitungsgebiet** (westpaläarktisch, paläarktisch oder gar holarktisch) ist in der Vergleichsfläche höher als in der Kernfläche. Hingegen besitzt die Kernfläche einen höheren Anteil von Arten mit europäischer, westeurossibirischer oder eurossibirischer Verbreitung. Arten mit noch engeren Verbreitungsgebieten (boreomontan, mitteleuropäisch, süd- und mitteleuropäisch) kommen jedoch nur in der Vergleichsfläche vor. Diese Ungleichverteilung zwischen den Flächen ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß in der

Vergleichsfläche aufgrund der großen Offenbereiche sowohl Ubiquisten, als auch wärmeliebende Krautschichtbesiedler zahlreicher sind.

Der Anteil an nicht auf spezielle **Höhenstufen** beschränkten Arten liegt in der Kernfläche mit 87,3 % etwas höher als in der Vergleichsfläche (84,3 %). Montane Arten kamen nur in der Vergleichsfläche vor.

Die Anteile der Heteropterenarten an den meisten **Häufigkeitsklassen** sind in Kernfläche und Vergleichsfläche sehr ähnlich. Beträchtliche Unterschiede existieren aber bei den in Deutschland seltenen und sehr seltenen Arten des Gebiets. Keine von ihnen kommt in beiden Teilflächen vor. Die seltenen Arten haben in der Vergleichsfläche (*Trapezonotus dispar*, *Cremnocephalus alpestris*, *Psallus piceae*, *Scoloposcelis pulchella*, *Eremocoris plebejus*, *Scolopostethus grandis*, *Legnotus picipes*) einen höheren Anteil am Artenpool als in der Kernfläche (*Phytocoris reuteri*). Das Naturwaldreservat Neuhof liegt inmitten eines größeren Kiefern-/Fichtengebietes. *E. plebejus* besiedelt die Nadelstreu der Kiefernwälder, *S. pulchella* ist ein „Hit-and-run-Strategie“, der nur an Kiefernholz bestimmten Alters auftritt, das von Borkenkäferlarven befallen ist. In Deutschland sehr seltene Arten sind im Gebiet mit *Polymerus microphthalmus* (nur Vergleichsfläche) und *Acompocoris alpinus* (nur Kernfläche) vertreten. In der Kernfläche sind Arten mit regional stark schwankenden Häufigkeiten überrepräsentiert.

Während die eurytopen Arten in beiden Teilflächen etwa gleiche Anteile einnehmen, sind die Offenlands- und Saumbesiedler in der Vergleichsfläche deutlich überrepräsentiert. Die **Waldarten** überwiegen hingegen in der Kernfläche. Der hohe Anteil von Waldrand- und Offenlandsarten wird durch das Vorkommen der großen geräumten Windwurffläche, eines besonnten Weges entlang des Südrandes des Gebiets und durch ausgedehnte Schlagfluren verursacht. Alle diese Strukturen liegen ausschließlich, der warme Wegrand überwiegend in der Vergleichsfläche.

In der Kernfläche ist der Anteil euhygrer Arten etwas höher als in der Vergleichsfläche, der Anteil **xerophiler** wie **hygrophiler** Arten jedoch niedriger. Drei der räuberischen Arten (*E. vagabundus*, *C. brevipennis* und *P. bidens*) kommen ebenso wie der Strukturspezialist *G. abietum* in beiden Teilflächen vor. Die Unterschiede zwischen den Teilflächen beruhen somit wiederum auf den Arten der Krautschicht, d. h. sind durch die Schlagflurgesellschaften bedingt, die fast ausschließlich in der Vergleichsfläche vorkommen.

Keine der Arten, die spezielle Ansprüche an die **Belichtung** des Habitats stellen, kommt in beiden Teilflächen vor. Während bei den pholeophilen Arten jeweils zwei in der Kern- bzw. der Vergleichsfläche nachgewiesen wurden, ist das Verhältnis bei den Heliophilen 2:4, was den lichtereren Charakter der Vergleichsfläche betont.

Der Anteil **omnivorer** Wanzenarten ist in der Kernfläche überdurchschnittlich hoch, der phytosuger unterdurchschnittlich, der zoophager etwa gleich hoch wie in der Vergleichsfläche (KF: 20 Arten, VF: 26 Arten).

In Bezug auf die **Breite des Nahrungsspektrums** existieren nennenswerte Unterschiede zwischen den Teilflächen nur bei den Extrempositionen: So ist in der Kernfläche ein überdurchschnittlicher Anteil der Arten polyphag, aber ein unterdurchschnittlicher stenophag. Nur fünf der 23 stenophagen Arten kommen in beiden Teilflächen vor, wobei es sich bei allen Arten um Gehölbewohner handelt. Ausschließlich in der Kernfläche kommen zwei Kraut- und zwei Gehölzschichtbewohner vor. Von den 14 exklusiv in der Vergleichsfläche gefangenen stenophagen Arten sind neun Krautschicht- und nur vier Gehölzschichtbesiedler.

Unter den **potentiellen Nährpflanzen** der gefundenen Wanzenarten überwiegen in beiden Teilflächen die Gehölze. Besonders hoch ist ihr Anteil mit 63,7 % in der Kernfläche gegenüber

51,4 % in der Vergleichsfläche. Auch dies spiegelt die lückigere und krautschichtreichere Struktur der Vergleichsfläche wider. Nadelhölzer stellen 5,9 % der potentiellen Nährpflanzen in der Kernfläche, 7,6 % in der Vergleichsfläche.

Zusammenfassend können die meisten der Unterschiede zwischen Kernfläche und Vergleichsfläche auf das vermehrte oder ausschließliche Vorkommen von Offenlandsstrukturen in der Vergleichsfläche zurückgeführt werden. Sie bieten Krautschichtbesiedlern sowie wärme- und/oder trockenheitsliebenden Arten geeignete Lebensräume.

Vergleich mit dem Naturwaldreservat Schotten

Die Vergleichbarkeit von Ergebnissen hängt unter anderem sehr stark von der eingesetzten Methodik ab. Daher sollen hier die Ergebnisse nur mit denen aus dem zeitgleich mit dem gleichen Fallenset untersuchten Naturwaldreservat Schotten (DOROW 1999) erfolgen. Eine Diskussion weiterer Untersuchungen erfolgt in DOROW (2001).

Obwohl die hessischen Naturwaldreservate Schotten und Neuhof sehr unterschiedlich strukturiert sind (SC: Totholz in verschiedenen Ausprägungen, diverse Krautschicht mit Sickerquell- und Hochstaudenfluren, Gras- und Geophytenflächen; Areale mit sehr unterschiedlichem Wasserhaushalt; NH: keine Dürrständer in der Vergleichsfläche, Krautschicht nur vereinzelt vorhanden und dann überwiegend aus Gräsern gebildet, nur wenige feuchtere Stellen wie Wildsuhlen und Wegpfützen), besteht eine recht hohe Ähnlichkeit zwischen den beiden Untersuchungsgebieten von 61,5 %. Dies zeigt, daß Buchenwälder verschiedener Ausprägung einen recht hohen Anteil gemeinsamer Arten besitzen. Das strukturarmer Naturwaldreservat Neuhof besaß auch nur 14 Arten weniger, als das strukturreiche Naturwaldreservat Schotten.

Im Vergleich zum Naturwaldreservat Schotten sind in Neuhof weniger boreomontan und eurosibirisch verbreitete Arten vertreten. Die Anteile der Arten an den verschiedenen **Höhenstufen**-Klassen (planar, collin, montan) sind sehr ähnlich, allerdings wird das Spektrum eng eingensicherter Arten bis auf die Weichwanze *Psallus piceae*, die in beiden Gebieten vorkam, jeweils von anderen Arten gestellt.

Im Vergleich zum Naturwaldreservat Schotten gilt ein höherer Artenanteil als in Deutschland „weit verbreitet“, aber ein geringerer als „verbreitet“. Zusammen machen diese beiden Kategorien relativ weit in Deutschland verbreiteter Wanzenarten aber in beiden Gebieten einen sehr ähnlichen Anteil aus (88,7 % in Schotten, 85,5 % in Neuhof). Die Anteile nur zerstreut vorkommender Arten liegen jeweils unter 10 %, die der nur vereinzelt vorkommende zwischen 3 und 4 % und sind somit in beiden Naturwaldreservaten ebenfalls sehr ähnlich. Allerdings kommt keine der in Deutschland nur vereinzelt auftretenden Arten in beiden Naturwaldreservaten vor.

Die Anteile der Wanzenarten mit verschiedenen **Häufigkeitsstufen** sind in den beiden Naturwaldreservaten Neuhof und Schotten sehr ähnlich, lediglich der Anteil in Deutschland häufiger Arten ist in Neuhof um 7 % niedriger. Von den selteneren Arten kommen *Trapezonotus dispar* und *Psallus piceae* in beiden Gebieten vor.

Während die Anteile der in und auf Gewässern oder am Boden lebenden Arten in den Naturwaldreservaten Neuhof und Schotten relativ ähnlich sind, nehmen die **Krautschichtbewohner** in Schotten einen weit höheren Anteil ein (47,6 % leben ausschließlich oder vorwiegend in der Krautschicht, weitere 0,8 % am Boden und in der Krautschicht sowie 8,1 % in der Kraut- sowie der Gehölzschicht). Die Gehölzbewohner haben dort hingegen einen niedrigeren Anteil (34,7 % leben ausschließlich oder vorwiegend in der Gehölzschicht, weitere 7,3 % in der Kraut- und Gehölzschicht). Im Naturwaldreservat Schotten sind Strukturen wie Staudenfluren,

Wildwiesen, Windwürfe und stark bewachsene Wegränder für den höheren Anteil der Krautschichtfauna im Vergleich zum Naturwaldreservat Neuhof verantwortlich.

Im Naturwaldreservat Schotten lag der Anteil **feuchtigkeitsliebender Arten** erwartungsgemäß höher (24,2 %) als in Naturwaldreservat Neuhof (17,3 %), da dieses Gebiet von der Nidda durchflossen wird und zahlreiche nasse Quellfluren besitzt. Arten, die feuchtkühle Lebensräume bevorzugen fehlten demgegenüber in Naturwaldreservat Neuhof. Erstaunlich ist aber, daß der Anteil **xerophiler Arten** im trockneren, wärmeren und 100-235 m niedrigeren Naturwaldreservat Neuhof nur um eine Art höher ist, als im feucht-kühlen, montanen Naturwaldreservat Schotten. Das Untersuchungsgebiet hat jedoch ein winterkalt-schwach kontinental getöntes Lokalklima (siehe Kapitel „Lage des Untersuchungsgebiets“), das durchaus Flächen im Hohen Vogelsberg entspricht. *Trapezonotus dispar* gilt als Besiedler trockenwarmer Lebensräume. Die Art kam aber sowohl in der Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Neuhof als auch im Naturwaldreservat Schotten vor. Es kann daher angenommen werden, daß die ökologischen Ansprüche diese Art bisher zu eng eingeschätzt wurden.

Fast alle der im Naturwaldreservat Neuhof nachgewiesenen **schattenliebenden Arten** (*Dicyphus pallidus*, *Stenotus binotatus*, *Orthonotus rufifrons*, *Nabis rugosus*) kommen auch in Schotten vor, lediglich *Orthotylus tenellus* fehlt dort. In diesem feucht-kühlen Gebiet kamen aber weitere fünf Arten vor, die in Neuhof keinen Lebensraum fanden. Demgegenüber ist das Artenspektrum an heliophilen Wanzen in beiden Gebieten völlig unterschiedlich (in Schotten kamen *Corizus hyoscyami*, *Stictopleurus abution* und *Aelia acuminata* vor) und mit sechs Arten in Neuhof doppelt so groß wie in Schotten.

Im Vergleich zum Naturwaldreservat Schotten ist der Anteil **phytosuger Arten** deutlich verringert (SC: 69,5 %, NH: 50 %). Der Anteil zoophager Arten war bereits in diesem Gebiet deutlich höher als im Bundesdurchschnitt und liegt im Naturwaldreservat Neuhof nochmals höher als in Schotten.

In Neuhof liegt der prozentuale Anteil **polyphager Arten** höher, der mesophager und oligophager Arten niedriger. Von den elf stenophagen Arten des Naturwaldreservats Schotten kamen in Neuhof *Atractotomus magnicornis*, *Gastrodes abietum*, *G. grossipes*, *Parapsallus vitellinus*, *Dicyphus pallidicornis*, *Lygocoris rugicollis* und *Psallus haematodes* vor.

Unter den **potentiellen Nährpflanzen** der gefundenen Wanzenarten im Naturwaldreservat Neuhof überwiegen in beiden Teilflächen die Gehölze. Demgegenüber wurden die potentiellen Nährpflanzen der Wanzenbiozönose des Naturwaldreservats Schotten mehrheitlich durch krautige Pflanzen gestellt (52,3 %), 25,9 % stellen die Laubgehölze und 6,6 % die Nadelgehölze.

Im Vergleich zum Naturwaldreservat Schotten ist in Neuhof der Anteil der **Imaginalüberwinterer** geringer und der der Eiüberwinterer etwas höher. In beiden Gebieten sind etwa gleich viele Arten Ei- und Larvalüberwinterer.

Im feuchtkühlen Naturwaldreservat Schotten lag der Anteil der Wanzen mit nur einer **Generation** im Jahr mit 78,2 % höher als in Neuhof.

Die Faunen-Unterschiede zwischen den beiden Naturwaldreservaten werden durch klimatische (feuchtkühleres Klima in Naturwaldreservat Schotten, mehr trockenwarme Areale in Naturwaldreservat Neuhof) und strukturelle Faktoren (größere Strukturvielfalt mit ausgeprägter Krautschicht im Naturwaldreservat Schotten) hervorgerufen.

Ausblick

Im Laufe der Sukzession ist eher mit einem Rückgang der Artenzahl zu rechnen, wenn man davon ausgeht, daß große Offenflächen sowie besonnte Randstrukturen nur die Ausnahme in der Waldentwicklung darstellen und daß standortfremde Nadelgehölze eliminiert werden. Die Bewirtschaftung der angrenzenden Waldflächen wird weiterhin einen Einfluß auf das Artenspektrum des Naturwaldreservats haben: Wanzenarten von dortigen Bäumen werden einwandern. Auflichtungsmaßnahmen führen zu stärkerer Besonnung der Reservatsränder, was die Fauna deutlich verändern kann. Im Laufe der Sukzession ist mit der qualitativen und quantitativen Zunahme von Totholz zu rechnen und damit mit dem Auftreten von Rindenwanzen und subcorticolen räuberischen Arten.

Zusammenfassung

- Im Vergleich zu anderen mitteleuropäischen Untersuchungen wurden in den beiden hessischen Naturwaldreservaten bei weitem die meisten Wanzenarten nachgewiesen. Das strukturreiche Gebiet Neuhoof besaß dabei nur 14 Arten weniger, als das strukturreiche Schotten. Das erfaßte Artenspektrum kann als qualitativ repräsentativ gewertet werden.
- Die Wanzen stellen ein wichtiges Glied in der Artengemeinschaft der Naturwaldreservate Neuhoof und Schotten dar. Mit Fallenfängen und Aufsammlungen wurden in Neuhoof 110 Arten mit 18989 Individuen nachgewiesen, die zu 17 verschiedenen Familien gehören.
- Trotz vorliegender intensiver Bearbeitung der Wanzenfauna des Vogelsbergs (BURGHARDT 1975ff) konnten zwei Arten neu für Hessen (*Ceratocombus brevipennis*, *Cremnocephalus alpestris*) und fünf Arten (*Loricula elegantula*, *Myrmedobia exilis*, *Polymerus micropthalmus*, *Psallus mollis*, *Temnostethus gracilis*, *Carpocoris fuscispinus*) neu für den Vogelsberg nachgewiesen werden, wobei *L. elegantula*, *T. gracilis* und *C. fuscispinus* auch im zeitgleich untersuchten Naturwaldreservat Schotten gefangen wurden.
- Das in DOROW et al. (1992) vorgeschlagene Fallenspektrum, ergänzt durch gezielte Aufsammlungen, hat sich bewährt. Für den Fang von Heteropteren eignen sich Lufteklektoren, Fensterfallen, Eklektoren an stehenden lebenden und abgestorbenen Stämmen, Farbschalen und Bodenfallen. Auf Eklektoren an liegenden Stämmen, Stubben-, Totholz- und Zelteklektoren kann verzichtet werden. Fensterfallen eignen sich mehr als Lufteklektoren, so daß ihr Einsatz in Abweichung zu DOROW et al. (1992) für künftige Untersuchungen empfohlen wird.
- Die Straten des Naturwaldreservats Neuhoof zeichnen sich durch eine artenarme Wanzenfauna der Bodenschicht und artenreiche Faunen der Kraut- und Gehölzschicht aus. Die Krautschichtarten sind in den Fallenfängen unterrepräsentiert. Am häufigsten trat *Stenodema calcarata* subdominant in der Vergleichsfläche auf. Nur auf der Schlagflur und an Wegrändern kommen zahlreiche weitere Arten vor. Am häufigsten in den Fallenfängen sind Wanzen der Gehölzschicht. Die Biozönose dieses Stratum wird durch charakteristische Buchenwaldtiere (*Phytocoris tiliae*, *Psallus varians* und *Blepharidopterus angulatus*) geprägt, ergänzt um weitere Waldarten (*P. dimidiatus*, *Troilus luridus*, *Loricula elegantula*, *Pentatoma rufipes*), sowie *Palomena prasina* und *Acanthosoma haemorrhoidale*, Arten, die auch das Offenland besiedeln bzw. für Waldränder typisch sind.
- Die Artenbestände in Kern- und Vergleichsfläche unterscheiden sich stark. Die Unterschiede liegen bereits im Bereich der im Gebiet dominanten und subdominanten Wanzen: Nur *Phytocoris tiliae* und *Blepharidopterus angulatus* sind in beiden Teilflächen etwa gleich häufig. *Psallus varians*, *Troilus luridus*, *Acanthosoma haemorrhoidale*, *Loricula elegantula* und *Pentatoma rufipes* überwiegen als typische Arten geschlossener Bestände in der Kernfläche, *Phytocoris dimidiatus* und *Palomena prasina* bevorzugen offenere Gehölzlebensräume und sind daher in der Vergleichsfläche häufiger, die Grasbesiedlerin *Stenodema calcarata* tritt nur hier auf. In der Vergleichsfläche wurden deutlich mehr Arten und adulte Individuen gefangen,

in der Kernfläche hingegen mehr Larven. Die Ursachen für die Ungleichverteilung zwischen den Teilflächen ist die Konzentration warmer, besonnter Offenflächen (Schlagflur, Wegrand) in der Vergleichsfläche.

- Aufgrund der stark ausgebildeten walddtypischen Offenstrukturen (Waldwiesen, Wegränder, Windwurf) insbesondere in der Vergleichsfläche sind in der Gesamtfläche 14,5 % der Arten Offenlandbesiedler und 15,4 % Offenland- und Waldrandbesiedler bzw spezifische Waldrand- und Lichtungsbesiedler. 17,3 % sind eurytop, 45,5 % Waldarten.
- Der Anteil zoophager Arten liegt deutlich über dem Bundesdurchschnitt, was möglicherweise ein Charakteristikum der Wälder darstellt.
- Knapp die Hälfte der gefundenen Arten (47,3 %) besitzt ein enges Nahrungsspektrum, d. h. ist steno- bis oligophag.
- Für einige Arten konnten neue Erkenntnisse über das Nahrungsspektrum oder ihr jahreszeitliches Auftreten gewonnen werden.
- Im Laufe der Sukzession ist eher mit einem Rückgang der Artenzahl zu rechnen, wenn man davon ausgeht, daß große Offenflächen sowie besonnte Randstrukturen nur die Ausnahme in der Waldentwicklung darstellen und daß standortfremde Nadelgehölze eliminiert werden. Die Bewirtschaftung der angrenzenden Waldflächen wird weiterhin einen Einfluß auf das Artenspektrum des Naturwaldreservats haben.

Dank

Mein besonders herzlicher Dank gilt den Herren Prof. Dr. REINHARD REMANE, Marburg, der meine Bestimmungen überprüfte und Prof. Dr. EKKEHARD WACHMANN, Berlin, der die vorzüglichen Fotos zur Verfügung stellte. Ebenfalls möchte ich folgenden Damen und Herren herzlich danken: Herrn Dr. HANNES GÜNTHER, Ingelheim, für die Beschaffung von Literatur und wertvolle Hinweise zur Biologie und Taxonomie einiger Arten, Frau MICHELINE MIDDEKE und Herrn Dr. HERIBERT SCHÖLLER, Frankfurt am Main, für botanische Ratschläge zum Nährpflanzenspektrum und Herrn Dr. CHRISTIAN RIEGER, Nürtingen, für die Überprüfung einiger *Psallus*-Exemplare.

Literatur

- BURGHARDT, G. 1975. 1. Hemipterologentreffen im „Künanz-Haus“ im Naturpark „Hoher Vogelsberg“. Entomologische Zeitschrift 85(23): 263-264.
- BURGHARDT, G. 1976. Faunistische Studien über die Heteropteren des Vogelsberges. Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft 35: 75-83.
- BURGHARDT, G. 1977. Faunistisch-ökologische Studien über Heteropteren im Vogelsberg. Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 12 Supplement: 1-166.
- BURGHARDT, G. 1979. Heteroptera (Insecta: Hemiptera) des Vogelsberges. In: MÜLLER, P. (Hrsg.): Erfassung der westpaläarktischen Tiergruppen. Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland. Teil 8: Regionalkataster des Landes Hessen. Saarbrücken: Universität des Saarlandes. 242 S.
- BURGHARDT, G. 1982. Aus der wissenschaftlichen Sammlung: Die Wanzen. Das Künanzhaus 3: 25-27.
- DOROW, W. H. O. 1999. Heteroptera (Wanzen). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen 5/2.1 Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 241-398.
- DOROW, W. H. O. 2001. Heteroptera (Wanzen). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen 6/2.1 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Herausgeber: Hessen-Forst - Forsteinrichtung, Information, Versuchswesen, Gießen & Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. Hessen-Forst - FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 157-254.

- DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen 3. Zoologische Untersuchungen - Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.
- DOROW, W. H. O., REMANE, R. GÜNTHER, H. MORKEL, C. BORNHOLDT, G. & WOLFRAM, E. M. 2003. Rote Liste und Standardartenliste der Landwanzen Hessens (Heteroptera: Dipso-coromorpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha) mit Angaben zu Gefährdungsursachen und Habitatkorrelationen. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Wiesbaden. 80 S.
- HOFFMANN, H.-J. & MELBER, A. unter Mitarbeit von ACHTZIGER, R., BARTELS, R., BELLSTEDT, R., BRÄU, M., DECKERT, J., DOROW, W. H. O., GRUSCHWITZ, W., KALLENBORN, H., KOTT, P., LICHTER, D., MARTSCHEI, T., RIEGER, C., SCHUSTER, G., SIMON, H. & ULLRICH, W. G. 2003. Verzeichnis der Wanzen (Heteroptera) Deutschlands. S. 209-272. In: KLAUSNITZER, B. (Hrsg.). Entomofauna Germanica 6. - Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8: 343 S.
- JANSSON, A. 1986. The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. Acta Entomologica Fennica 47: 1-94.
- KEITEL, W. & HOCKE, R. 1997. Naturwaldreservate in Hessen 6/1 Schönbuche. Waldkundliche Untersuchungen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 33: 190 S.
- MOULET, P. 1995. Hémiptères Coreoidea euro-méditerranéens. Faune de France 81: 336 S.
- PÉRICART, J. 1972. Hémiptères Anthocoridae, Cimicidae et Microphysidae de l'Ouest-Paléarctique. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen 7: 1-402.
- PÉRICART, J. 1983. Hémiptères Tingidae Euro-Méditerranéens. Faune de France 69: 618 S.
- PÉRICART, J. 1984. Hémiptères Berytidae Euro-Méditerranéens. Faune de France 70: 171 S.
- PÉRICART, J. 1987. Hémiptères Nabidae d'Europe occidentale et du Maghreb. Faune de France 71: 185 S.
- PÉRICART, J. 1990. Hémiptères Saldidae et Leptopodidae d'Europe occidentale et du Maghreb. Faune de France 77: 238 S.
- STICHEL, W. 1955-1962. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa (Hemiptera-Heteroptera Europae) Vol. 1 (= Heft 1-6): Hydrocoriomorpha et Amphibicorioromorpha. S. 1-168. Vol. 2 (Heft 6-28): Cimicomorpha (Miridae). S. 169-907. Vol. 3 (Heft 1-14): Cimicomorpha (Cimicoidea excl. Miridae; Reduvidae; Saldoidea; Tingoidea). S. 1-428. Vol. 4 (Heft 1-27): Pentatomorpha. S. 1-838. General-Index. S. 1-110. Berlin-Hermsdorf: Eigenverlag.
- WACHMANN, E. 1989. Wanzen beobachten - kennenlernen. Melsungen: Verlag J. Neumann-Neudamm. 274 S.
- WAGNER, E. 1952. Blindwanzen oder Miriden. In: DAHL, M. & BISCHOFF, H. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Jena: Gustav Fischer Verlag. 41: 1-186.
- WAGNER, E. 1966. Wanzen oder Heteropteren. I. Pentatomorpha. In: DAHL, M. & PEUS, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Jena: Gustav Fischer Verlag. 54: 1-235.
- WAGNER, E. 1967. Wanzen oder Heteropteren. II. Cimicomorpha. In: DAHL, M. & PEUS, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Jena: Gustav Fischer Verlag. 55: 1-103.
- WAGNER, E. 1971. Die Miridae HAHN 1831 des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera) Teil 1. Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 37 Supplement: 484 S.
- WAGNER, E. 1973. Die Miridae HAHN 1831 des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera) Teil 2. Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 39 Supplement: 421 S.
- WAGNER, E. 1975. Die Miridae HAHN 1831 des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera) Teil 3. Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 40 Supplement: 483 S.
- WAGNER, E. & WEBER, H.-H. 1964. Miridae. Faune de France 67: 589 S.

WAGNER, E. & WEBER, H.-H. 1978. Die Miridae HAHN 1831 des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera) Nachträge zu den Teilen 1-3. Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 42 Supplement: 96 S.

Artenliste

Ceratocombidae - Mooswanzen

Ceratocombus brevipennis POPPIUS, 1910

Corixidae - Ruderwanzen

Callicorixa praeusta (FIEBER, 1848)

Gerridae - Wasserläufer

Gerris gibbifer SCHUMMEL, 1832

Gerris lacustris (LINNAEUS, 1758)

Saldidae - Uferwanzen

Saldula orthochila (FIEBER, 1859)

Saldula saltatoria (LINNAEUS, 1758)

Tingidae - Netzwanzen

Derephysia foliacea (FALLEN, 1807)

Microphysidae - Flechtenwanzen

Loricula elegantula (BAERENSBRUNG, 1858)

Myrmedobia exilis (FALLEN, 1807)

Miridae - Weichwanzen: Deraeocorinae

Deraeocoris annulipes (HERRICH-SCHAEFFER, 1842)

Deraeocoris ruber (LINNAEUS, 1758)

Deraeocoris lutescens (SCHILLING, 1837)

Miridae - Weichwanzen: Bryocorinae

Bryocoris pteridis (FALLEN, 1807)

Miridae - Weichwanzen: Dicyphinae

Dicyphus epilobii REUTER, 1883

Dicyphus errans (WOLFF, 1804)

Dicyphus pallidus (HERRICH-SCHAEFFER, 1836)

Dicyphus pallidicornis (FIEBER, 1861)

Campyloneura virgula (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)

Miridae - Weichwanzen: Mirinae

Leptopterna ferrugata (FALLEN, 1807)

Stenodema calcarata (FALLEN, 1807)

Stenodema holsata (FABRICIUS, 1787)

Stenodema laevigata (LINNAEUS, 1758)

Stenodema virens (LINNAEUS, 1767)

Notostira erratica (LINNAEUS, 1758)

Megaloceroea relicticornis (GEOFFROY, 1785)

Trigonotylus caelestialium (KIRKALDY, 1902)

Phytoecoris dimidiatus KIRSCHBAUM, 1856

Phytoecoris intricatus FLOR, 1861

Phytoecoris longipennis FLOR, 1861

Phytoecoris reuteri SAUNDERS, 1876

Phytoecoris tiliae (FABRICIUS, 1777)

Phytoecoris ulmi (LINNAEUS, 1758)

Phytoecoris varipes BOHEMAN, 1852

Rhabdomiris striatellus (FABRICIUS, 1794)

Miris striatus (LINNAEUS, 1758)

Stenotus binotatus (FABRICIUS, 1794)

Dichroscytus intermedius REUTER, 1885

Lygocoris rugicollis (FALLEN, 1807)

Lygocoris pabulinus (LINNAEUS, 1761)

Lygus pratensis (LINNAEUS, 1758)

Lygus rugulipennis POPPIUS, 1911

Pinalitus rubricatus (FALLEN, 1807)

Polymerus microphthalmus (E. WAGNER, 1951)

Polymerus unifasciatus (FABRICIUS, 1794)

Capsus ater (LINNAEUS, 1758)

Miridae - Weichwanzen: Orthotylinae

Orthotylus tenellus (FALLEN, 1807)

Blepharopterus angulatus (FALLEN, 1807)

Dryophilocoris flavoquadrimaculatus (DEGEER, 1773)

Cyllecoris histronius (LINNAEUS, 1767)

Miridae - Weichwanzen: Hallodapinae

Cremnocephalus alpestris E. WAGNER, 1941

Miridae - Weichwanzen: Phylinae

Harpocera thoracica (FALLEN, 1807)

Parapsallus vitellinus (SCHOLTZ, 1847)

Plagiognathus arbustorum (FABRICIUS, 1794)

Atractotomus magnicornis (FALLEN, 1807)

Compsidolon salicellum (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)

Psallus ambiguus (FALLEN, 1807)

Psallus perrisi (MULSANT & REY, 1852)

Psallus haematodes (GMELIN, 1790)

Psallus mollis (MULSANT & REY, 1852)

Psallus varians (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)

Psallus piceae REUTER, 1878

Orthonotus rufifrons (FALLEN, 1807)

Plesiodema pinetella (ZETTERSTEDT, 1828)

Phylus melanocephalus (LINNAEUS, 1767)

Lopus decolor (FALLEN, 1807)

Nabidae - Sichelwanzen

Nabis limbatus (DAHLBOM, 1851)

Nabis ferus (LINNAEUS, 1758)

Nabis pseudoferus REMANE, 1949

Nabis rugosus (LINNAEUS, 1758)

Anthocoridae - Blumenwanzen

Ternostethus gracilis HORVATH, 1907

Anthocoris confusus REUTER, 1884

Anthocoris nemorum (LINNAEUS, 1761)

Acomporis alpinus (FALLEN, 1807)

Tetraphleps bicuspis (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)

Orius niger (WOLFF, 1811)

Orius minutus (LINNAEUS, 1758)

Xylocoris cursitans (FALLEN, 1807)

Scoloposcelis pulchella (ZETTERSTEDT, 1838)

Reduviidae - Raubwanzen

Empicoris vagabundus (LINNAEUS, 1758)

Lygaeidae - Bodenwanzen

Nysius senecionis (SCHILLING, 1829)

Kleidocerys resedae (PANZER, 1797)

Cymus glandicolor HAHN, 1831

Cymus melanocephalus FIEBER, 1861

Platyplax salviae (SCHILLING, 1829)

Drymus sylvaticus (FABRICIUS, 1775)

Eremocoris plebejus (FALLEN, 1807)

Gastrodes abietum BERGROTH, 1914

Gastrodes grossipes (DEGEER, 1773)

Scolopostethus grandis HORVATH, 1880

Scolopostethus thomsoni REUTER, 1874

Stygnocoris sabulosus (SCHILLING, 1829)

Peritrechus geniculatus (HAHN, 1832)

Trapezonotus dispar STAL, 1872

Coreidae - Lederwanzen

Coriomeris denticulatus (SCOPOLI, 1763)

Rhopalidae - Glasflügelwanzen

Rhopalus parumpunctatus SCHILLING, 1829

Myrmus miriformis (FALLEN, 1807)

Cydnidae - Erdwanzen

Legnotus picipes (FALLEN, 1807)

Scutelleridae - Schildwanzen

Eurygaster testudinaria (GEOFFROY, 1785)

Pentatomidae - Baumwanzen

Neottiglossa pusilla (GMELIN, 1789)

Palomena prasina (LINNAEUS, 1761)

Peribalus vernalis (WOLFF, 1804)

Carpocoris fuscispinus (BOHEMAN, 1849)

Dolycoris baccarum (LINNAEUS, 1758)

Piezodorus lituratus (FABRICIUS, 1794)

Pentatomia rufipes (LINNAEUS, 1758)

Picromerus bidens (LINNAEUS, 1758)

Troilus luridus (FABRICIUS, 1775)

Acanthosomatidae - Stachelwanzen

Acanthosoma haemorrhoidale (LINNAEUS, 1758)

Elasmotethus interstinctus (LINNAEUS, 1758)

Elasmucha grisea (LINNAEUS, 1758)

Coleoptera (Käfer)

GÜNTER FLECHTNER

Einleitung

Käfer nehmen in unseren Wäldern alle erdenklichen ökologischen Nischen ein. Sie besiedeln sämtliche Straten vom Boden über die Streu- und Krautschicht bis in die Wipfelregionen der Bäume. Coleopteren bewohnen alle erdenklichen Typen von Gewässern, angefangen von Sickerquellen bis hin zum Strom, winzigste Pfützen in Form von Phythotelmen bis hin zum See. In allen Habitaten gibt es hoch angepaßte Spezialisten, aber auch Generalisten mit breiten ökologischen Valenzen. Käfer nutzen nahezu alle Pflanzenarten und die verschiedensten Pilze als Nahrung und Lebensraum, überall lauern sie als Räuber auf Beutetiere. Nur wenige Arten führen eine parasitische Lebensweise. Aufgrund ihrer ungeheueren Vielfalt an ökologischen Anpassungen und ihrer hohen Artenzahl sind Käfer hervorragend geeignet, Zustand und Veränderungen des Waldes zu dokumentieren. So nehmen sie beim Abbau von Totholz eine der Schlüsselfunktionen ein. Von 6479 in Deutschland nachgewiesenen Käferarten (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998) sind 1371 in ihrem Lebenszyklus abhängig vom Vorhandensein von Totholz (KÖHLER 2000). Die folgende Bestandsaufnahme der Käfer im Naturwaldreservat Schönbuche (Forstamt Neuhof) während einer zweijährigen Untersuchungsperiode zwischen 1990 und 1992 ist eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse der ausführlichen Darstellung (FLECHTNER 2004).

Material und Methoden

In zwei Untersuchungsjahren (Mitte 1990 – Mitte 1992) wurden im Naturwaldreservat „Schönbuche“ (Forstamt Neuhof) zahlreiche Coleopterenarten und -individuen mit allen eingesetzten Fallenmethoden (Bodenfallen, Eklektoren an lebenden Buchen, Dürrständern, freiliegenden bzw. aufliegenden Stämmen, Zelteklektoren mit Astmaterial bzw. über Stubben, Luft-elektoren, Fensterfallen und Farbschalen - Näheres vgl. Fangmethoden) gefangen. Weiteres Material kam bei den Schmetterlingslichtfängen als Beifang hinzu. Zur Ergänzung und Überprüfung der Qualität der Fallenfänge wurden Aufsammlungen durchgeführt, meist beim oder nach dem Leeren der Fallen. Zwei Exkursionstage konnten ausschließlich dem Aufsammeln gewidmet werden. Eingesetzt wurden übliche Methoden wie Käschern in der Vegetation und im Wasser, Sieben von Streu, Vegetabilien, Holz-, Rinden- und Mulmproben, Ausschwemmen von Ufern, gezieltes Abklopfen von Pflanzen, dürrer Ästen und Holzpilzen, Untersuchung von Kleinstlebensräumen wie Wildlosung, Aas, faulende bzw. frische Pilze, Wenden von Steinen, Moosproben von Bäumen und vom Boden sowie die direkte Beobachtung, vor allem an Totholz.

Der Bestimmung zu Grunde liegen das elf-bändige Werk „Die Käfer Mitteleuropas“ (FREUDE, HARDE & LOHSE 1964-1983), sowie drei Nachtragsbände (LOHSE & LUCHT 1989, 1992, 1994). Die Nomenklatur folgt diesem Standardwerk inklusive der Nachtragsbände 1–3 und dem Katalog von LUCHT (1987). Weitere benutzte Spezialarbeiten werden in der Monographie aufgeführt (FLECHTNER 2004). Abweichend von dieser folgt die Nomenklatur der Gesamtartenliste der Käfer im Anhang zu diesem Kapitel dem Verzeichnis der Käfer Deutschlands (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998).

Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

Biodiversität

Mit 749 Arten (569 KF, 568 VF) wurden im submontanen Hainsimsen-Buchenwald des Naturwaldreservates Schönbuche (Forstamt Neuhof) am Südostrand des Vogelsberges auf einer Fläche von etwas mehr als einem 1/2 Quadratkilometer circa 1/9 aller in Deutschland beheimateten Käferarten nachgewiesen. Die Artenvielfalt der Käfergemeinschaften im NWR Neuhof erreicht eine ähnliche Größenordnung wie im montanen Waldmeister- bzw. Waldgersten-Buchenwald des NWR Niddahänge östlich Rudingshain (Forstamt Schotten, Hoher Vogelsberg) wo auf einer Fläche von knapp einem 3/4 Quadratkilometer 938 Käferarten gefunden wurden (FLECHTNER et al. 2000). Die durchschnittliche Artenzahl pro Hektar lag mit 13,7 in Neuhof sogar leicht höher als in Schotten mit 12,7. Die Anzahlen sind wesentlich höher als nach fast allen bisher durchgeführten Untersuchungen in Buchenwäldern zu vermuten war, wo ungefähr zwischen 250 bis 300 Arten (ELLENBERG et al. 1986, FRIEBE 1982, RAUH 1993, SCHAEFER 1995) erfaßt wurden. Neuere Erhebungen in der Eifel und im Pfälzer Wald bestätigen unsere Ergebnisse (Köhler 1996a,b, 1998).

Dominante Familien und Arten

In zwei Untersuchungsjahren (Mitte 1990 – Mitte 1992) wurden im Naturwaldreservat „Schönbuche“ (Forstamt Neuhof) mehr als 80000 Käfer gefangen und danach bestimmt. Davon entfielen 79643 Individuen auf das eingesetzte Fallenset, verteilt auf 48361 Tiere in der Kernfläche und 31282 in der Vergleichsfläche, was 76,2 % der Individuen der Kernfläche entspricht. Bei den im gleichen Zeitraum mit dem gleichen Fallenset durchgeführten Untersuchungen im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain wurden 122481 (KF 69530, VF 52951) Individuen nachgewiesen, 53,8 % mehr als in Neuhof, wenn man dieses Gebiet als 100 % - Bezug nimmt. Die durchschnittliche Individuendichte der Käfer lag in Neuhof bei 1453,3 Tieren pro Hektar, während es in Schotten 1661,9 waren.

Vertreter aus 77 Käferfamilien wurden im Naturwaldreservat Neuhof gefunden. Dies entspricht den Verhältnissen im Naturwaldreservat Schotten, wo es 79 waren. Derzeit sind 120 Käferfamilien aus Deutschland bekannt (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998).

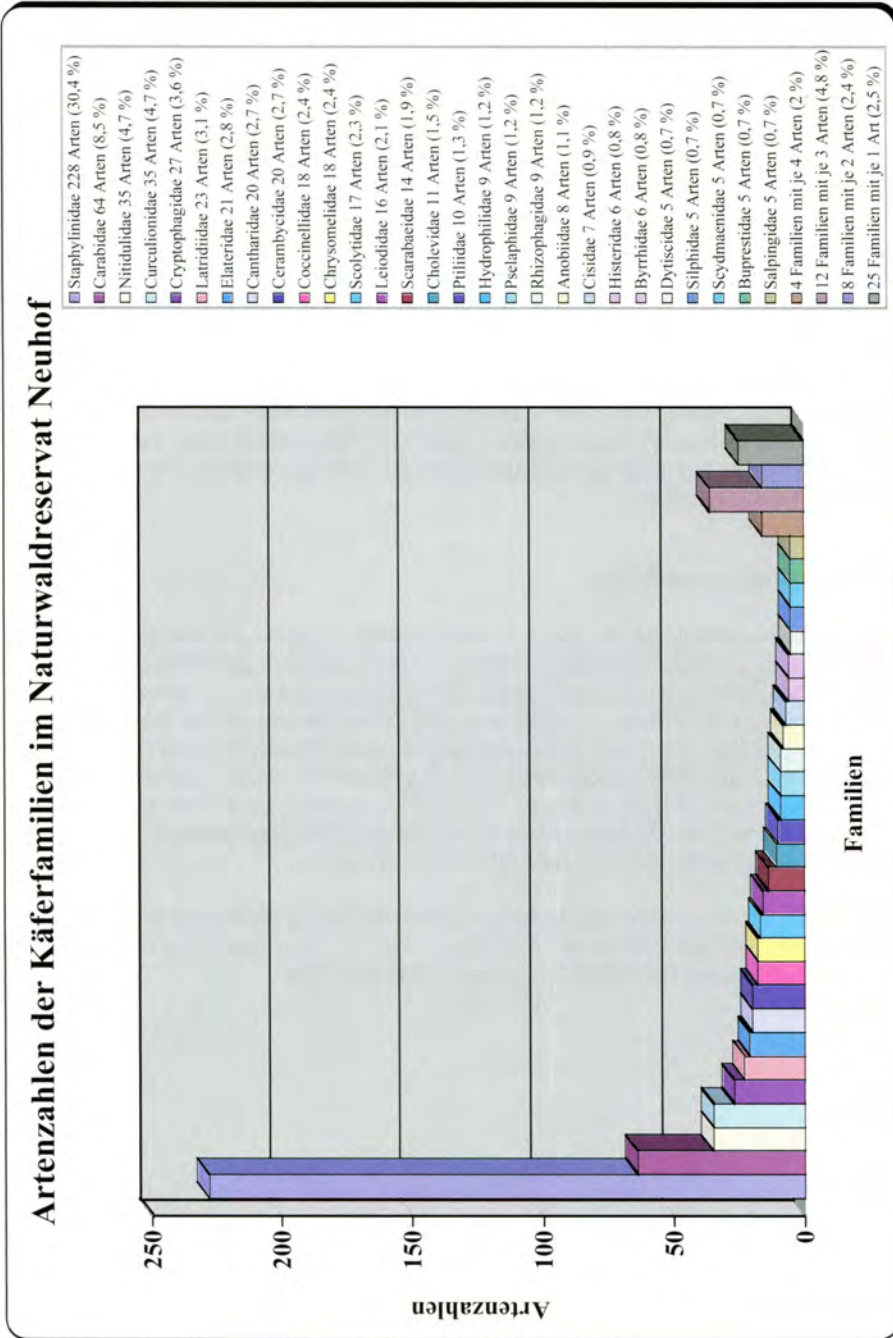


Abb. 1: Verteilung der Käferarten auf Familien im Naturwaldreservat Neuhof

Bei den Artenzahlen dominierten in Neuhof eindeutig die Kurzflügler (Staphylinidae) mit 228 Arten (Schotten: 306) vor den Laufkäfern (Carabidae) mit 64 (Schotten: 61), den Rüsselkäfern (Curculionidae) mit 35 (Schotten: 76), den Glanzkäfern (Nitidulidae) mit ebenfalls 35 (Schotten: 39) und den Schimmekäfern (Cryptophagidae) mit 27 (Schotten: 28).

Unter den 15 Familien mit den höchsten Artenzahlen sind 14 identisch für beide Gebiete. Auch ihre Reihenfolge weicht in der Regel nicht mehr als zwei Ränge von einander ab. Beide Naturwaldreservate sind somit hinsichtlich der Zahl der Käferfamilien und der Abfolge der artenreichsten unter ihnen recht ähnlich strukturiert. Eine Ausnahme bilden nur die Blattkäfer: auf Grund der standörtlich bedingten Artenarmut der Krautschicht rangieren sie in Neuhof mit Platz 11 (18 Arten) weit hinten in der Familienreihenfolge, während sie in Schotten Rang vier einnehmen (45 Arten). Auch die wesentlich höheren Zahlen der Rüsselkäfer- und Kurzflüglerarten in Schotten sind vor allem durch die artenreiche Krautschicht und stärker vernäbte Waldhabitate bedingt.

Die Reihenfolge der artenreichsten Familien in Deutschland führen die Kurzflügler mit 1464 Arten an, vor den Rüsselkäfern mit 765, den Laufkäfern mit 547, den Blattkäfern mit 508 und den Bockkäfern mit 183. Neben den Blattkäfern in Neuhof weichen nur die Bockkäfer mit 20 Arten auf Platz 9 in Neuhof und mit 21 Arten auf Platz 10 in Schotten deutlich von dieser Reihung ab, obwohl sie in Mitteleuropa vorwiegend an Holz und damit an Wälder gebunden sind. Der Artenreichtum dieser Familie scheint in den Buchenwäldern der Mittelgebirge generell gering zu sein, was die Ergebnisse von KÖHLER (1996a,b, 1998) bestätigen. In sechs Buchenwäldern (Eifel, Pfälzer Wald, Hunsrück) fand er zwischen 15 und 19 Bockkäferarten.

Nach den Individuenzahlen waren in Neuhof am häufigsten die Kurzflügler (Staphylinidae) mit 17600 Tieren (Schotten: 53087) vertreten, gefolgt von den Rüsselkäfern (Curculionidae) mit 12609 (Schotten: 11949), den Wurzelkäfern (Rhizophagidae) mit 11993 (Schotten: 7632), den Borkenkäfern (Scolytidae) mit 9777 (Schotten: 5168) und den Laufkäfern (Carabidae) mit 6835 (Schotten: 11125). Die Häufigkeitsstruktur der Familien nach den Individuenzahlen in beiden Gebieten zeigte ebenso wie die Artenzahlen eine hohe Ähnlichkeit. Unter den 15 Familien mit den höchsten Individuenzahlen waren 14 identisch. Die im Vergleich zu Schotten trockeneren Standortverhältnisse machten sich in Neuhof durch drastisch heruntergesetzte Zahlen bei den Kurzflüglern bemerkbar, ebenso durch deutlich verminderte bei den Laufkäfern. Das wärmere und trockenere Klima in Neuhof äußerte sich in höheren Individuenzahlen bei den Wurzel- und Borkenkäfern. Dies galt auch für die Rüsselkäfer, deren relativer Anteil mit 15,8 % in Neuhof deutlich höher lag, als in Schotten, wo er 9,8 % betrug.

Tab. 1: Dominante Käferarten im Naturwaldreservat Neuhoof bezogen auf Kern-, Vergleichs- und Gesamtfläche

Kernfläche			Vergleichsfläche			Gesamtfläche		
Art	Anz.	%	Art	Anz.	%	Art	Anz.	%
<i>Rhizophagus dispar</i>	8507	17,6	<i>Strophosoma melanogra.</i>	5332	17,0	<i>Rhizophagus dispar</i>	9042	11,4
<i>Aridius nodifer</i>	4444	9,2	<i>Xyleborus dispar</i>	1867	6,0	<i>Strophosoma melanogra.</i>	8164	10,3
<i>Xyloterus signatus</i>	3101	6,4	<i>Xyleborus saxeseni</i>	1721	5,5	<i>Aridius nodifer</i>	5414	6,8
<i>Strophosoma melanogra.</i>	2832	5,9	<i>Pterostichus oblongopun.</i>	1063	3,4	<i>Xyloterus signatus</i>	3362	4,2
<i>Xyloterus domesticus</i>	1639	3,4	<i>Aridius nodifer</i>	970	3,1	<i>Pterostichus oblongopun.</i>	2502	3,1
<i>Rhizophagus depressus</i>	1554	3,2	<i>Othiorhynchus singularis</i>	955	3,1	<i>Xyleborus dispar</i>	2163	2,7
<i>Pterostichus oblongopun.</i>	1439	3,0	<i>Strophosoma capitatum</i>	819	2,6	<i>Xyleborus saxeseni</i>	1952	2,5
<i>Leptusa ruficollis</i>	1187	2,5	<i>Aleochara sparsa</i>	699	2,2	<i>Xyloterus domesticus</i>	1836	2,3
<i>Placusa tachyporoides</i>	1070	2,2	<i>Cantharis obscura</i>	637	2,0	<i>Rhizophagus depressus</i>	1835	2,3
<i>Omalius rugatum</i>	956	2,0	<i>Strangalia melanura</i>	622	2,0	<i>Leptusa ruficollis</i>	1610	2,0
<i>Eपुरaea marseuli</i>	894	1,9	<i>Atheta fungi</i>	604	2,0	<i>Strophosoma capitatum</i>	1368	1,7
<i>Acrotichis insularis</i>	882	1,8	<i>Rhizophagus dispar</i>	535	1,7	<i>Atheta fungi</i>	1357	1,7
<i>Rhizophagus bipustulat.</i>	853	1,8	<i>Strangalia maculata</i>	495	1,6	<i>Aleochara sparsa</i>	1345	1,7
<i>Atheta fungi</i>	743	1,5	<i>Leptusa ruficollis</i>	423	1,4	<i>Placusa tachyporoides</i>	1338	1,7
<i>Abax parralelepipedus</i>	719	1,5	<i>Proteinus brachypterus</i>	421	1,4	<i>Acrotichis insularis</i>	1166	1,5
<i>Aleochara sparsa</i>	646	1,3	<i>Abax parralelepipedus</i>	406	1,3	<i>Abax parralelepipedus</i>	1125	1,4
<i>Strophosoma capitatum</i>	549	1,1	<i>Anoplotrupes stercorosus</i>	364	1,2	<i>Othiorhynchus singularis</i>	1125	1,4
<i>Proteinus brachypterus</i>	491	1,0	<i>Xatholius linearis</i>	349	1,1	<i>Omalius rugatum</i>	1059	1,3
<i>Rhynchaenus fagi</i>	456	0,9	<i>Atheta crassicornis</i>	347	1,1	<i>Rhizophagus bipustulat.</i>	1009	1,3
<i>Atheta marcida</i>	403	0,8	<i>Lathrimaeum unicolor</i>	329	1,1	<i>Eपुरaea marseuli</i>	981	1,2
<i>Atheta sodalis</i>	402	0,8	<i>Nargus wilkini</i>	325	1,0	<i>Proteinus brachypterus</i>	912	1,2
<i>Atomaria pulchra</i>	399	0,8	<i>Geostiba circellaris</i>	310	1,0	<i>Rhynchaenus fagi</i>	762	1,0
<i>Acrotichis intermedia</i>	383	0,8	<i>Rhynchaenus fagi</i>	306	1,0	<i>Cantharis obscura</i>	676	0,9

Während der zwei Untersuchungsjahre traten in der Gesamtfläche des Naturwaldreservates Neuhoof zwei eudominante Käferarten (> 10 % der Gesamtindividuenzahl) auf: der Rindenkäfer *Rhizophagus dispar* und der Rüsselkäfer *Strophosoma melanogrammum*. Letzterer zählt zu den Stratenwechslern, seine Larve lebt im Boden, wo sie sich von Wurzeln ernährt, während sich die erwachsenen Tiere im Sommerhalbjahr im Kronenraum aufhalten und die Blätter von Laub- und Nadelbäumen verzehren. *Rhizophagus dispar* ist ein obligatorischer Totholzkäfer, der als Räuber unter und in Rinden von Laub- und Nadelhölzern Borkenkäfer und andere Insekten verfolgt.

Das Auftreten von zwei eudominanten Arten in der Gesamtfläche zeigt gewisse Störungen in der Artengemeinschaft der Käfer an. Ein extremes Beispiel für eine starke Beeinträchtigung der Dominanzstruktur durch einseitig eine Art begünstigende Faktoren lieferte ein großflächiger Windwurf (ca. 20 ha) im Buchenwald des Naturwaldreservats Weiherkopf (Forstamt Schlüchtern) am südöstlichsten Rand des Vogelsbergs (FLECHTNER 2002). Bei der Zersetzung der Buchenstämme über einen Verlauf von neun Jahren war der Borkenkäfer *Xyleborus saxeseni* die absolut dominierende Art mit 82,6 % aller Individuen (Gesamtzahl: ca. 215000).

Dominant (> 5 % und ≤ 10 % der Gesamtindividuenzahl) war im Naturwaldreservat Neuhoof nur der Schimmelpilze fressende Moderkäfer *Aridius nodifer*. Die Art war ursprünglich in Australien beheimatet, im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts wurde sie in Deutschland noch als aufregende Neuheit angesehen (vgl. WESTHOFF 1881 – 82), heute ist sie hier überall verbreitet und häufig. Im Untersuchungsgebiet wurde sie in allen eingesetzten Fallen gefangen. Deutlich bevorzugt wurden Fallen am Holz, wo 68,4 % aller Individuen nachgewiesen werden konnten. Allein die Eklektoren an den beiden Dürreständen in der Kernfläche wiesen 31,6 % aller Tiere auf. Wie wir im Naturwaldreservat Schotten nachweisen konnten, ist die Art in der Lage an Totholz ihren gesamten Entwicklungszyklus durchzuführen (FLECHTNER et al. 2000).

Ebenfalls Bäume besiedeln die sechs folgenden subdominanten Arten (> 2% und ≤ 5 %): räuberisch unter Rinden der Kurzflügler *Rhizophagus depressus*, räuberisch und moosfressend der Kurzflügler *Leptusa ruficollis* sowie als primäre Holzersetzer die Borkenkäfer *Xyloterus signatus*, *Xyloterus domesticus*, *Xyleborus dispar* und *Xyleborus saxeseni*. Räuberisch in der Streuschicht lebt der Laufkäfer *Pterostichus oblongopunctatus*.

Unter den rezedenten Arten ($> 1\%$ und $\leq 2\%$) sind der Kurzflügler *Aleochara sparsa* (zoophag) und der Federflügler *Acrotrichis insularis* (mycetophag) überwiegend, der Kurzflügler *Placusa tachypoides* (zoophag), der Glanzkäfer *Epuraea marseuli* (zoophag), der Rindenkäfer *Rhizophagus bipustulatus* (zoophag) und der Buchenspringrüssler *Rhynchaenus fagi* (phytophag) ausschließlich an das Leben auf Bäumen gebunden, während die Rüsselkäfer *Strophosoma capitatum* (phytophag) und *Othiorhynchus singularis* (phytophag) zu den Stratenwechslern zählen. Der Laufkäfer *Abax parallelepipedus* und der Kurzflügler *Atheta fungi* jagen Kleintiere in der Streuschicht. Ebenfalls dort ernähren sich die Kurzflügler *Proteinus brachypterus* und *Omalium rugatum* von Faulstoffen.

Insgesamt 22 Käferarten (2 eudominante, 1 dominante, 7 subdominante und 12 rezedente) waren in der Gesamtfläche mit 1 % der Gesamtindividuenzahl oder mehr vertreten. In der Kernfläche wurden 18 Arten (1 eudominante, 3 dominante, 8 subdominante und 8 rezedente) und in der Vergleichsfläche 23 Arten (1 eudominante, 2 dominante, 6 subdominante und 12 rezedente) mit diesen Dominanzgraden gefunden. Nur 11 dieser Arten wurden in beiden Teilflächen nachgewiesen, 7 von ihnen nur in der Kernfläche und 11 nur in der Vergleichsfläche. Ein Soerensen-Wert von 53,5 % belegt, daß die Übereinstimmung der Teilflächen vor allem durch die in der Regel deutlichen Häufigkeitsunterschiede der dominierenden Arten (eudominant bis einschließlich rezedent) nicht besonders hoch war. So war *Rhizophagus dispar* mit 8507 Individuen (17,6 %) in der Kernfläche (und auch in der Gesamtfläche) eudominant und die häufigste Art. In der Vergleichsfläche wurden nur 535 Tiere (1,7 %) gefunden, die Art zählte hier zu den Rezedenten. Nur 3 der 22 häufigsten Arten der Gesamtfläche zeigten in Kern- und Vergleichsfläche gleiche Dominanzstufen. Dies war strukturbedingt (Offenflächen, warmer Wegrand, fehlendes starkes Totholz in der Vergleichsfläche) und führte dazu, daß 9 Arten nur in der Vergleichsfläche die 1 % - Hürde überschritten, nicht aber in der Kern- und der Gesamtfläche. So gehörte der Weichkäfer *Cantharis obscura* mit 632 Individuen (2,0 %) zu den Subdominanten in der Vergleichsfläche, während er mit 44 Tieren in der Kernfläche unter 0,1 % blieb.

Die meisten der 22 eudominanten bis rezedenten Arten im Gebiet sind weit verbreitet und nicht seltene bis häufige Elemente der mitteleuropäischen Fauna. Bis zum Zeitpunkt unserer Untersuchungen nicht aus Hessen nachgewiesen war der Federflügler *Acrotrichis insularis*. Die aus Nordamerika stammende Adventivart dürfte inzwischen in ganz Hessen verbreitet und vor allem in Wäldern nicht selten bis häufig sein (FLECHTNER et al. 2000, FRISCH 1995). Sehr selten wurde *Xyloterus signatus* aus Hessen gemeldet, zumindest in tieferen Lagen dürfte dieser Borkenkäfer weit verbreitet und nicht selten sein. Keine der häufigsten Arten scheint als regionale Charakterart geeignet zu sein.

19 Käferarten wurden während zweier Untersuchungsjahre mit mehr als 1000 Individuen im Gebiet nachgewiesen. Weitere 74 Arten sind in diesem Zeitraum mit mehr als 100 Individuen, 174 Arten mit mehr als 10 Individuen und 257 Arten mit mehr als einem Individuum vertreten. 181 Arten wurden nur als Einzeltiere in den Fallen und 43 Arten allein durch Handaufsammlungen gefangen. Auf Grund der Fallenfänge zählen 267 Käferarten (> 10 Individuen) im Naturwaldreservat Schönbuche zu den regelmäßigen bis häufigen Bewohnern.

Weisen die beiden Naturwaldreservate Neuhof und Schotten in der Dominanzverteilung der häufigsten Arten eine ähnliche Grundstruktur auf (22 bzw. 20 Arten mit 1 % oder mehr Individuenanteil), so zeigen sich bei genauerer Analyse doch erhebliche Unterschiede. Es kommen alle 22 der häufigsten Arten in Neuhof auch in Schotten vor, aber nur 9 von ihnen sind in beiden Gebieten „dominant“ ($> 1\%$). Während in Schotten mehrere der häufigsten Arten als regionale Charakterarten geeignet erscheinen, gibt es in Neuhof keine. Hier wurden zwischen Kern- und Vergleichsfläche stärkere Strukturunterschiede festgestellt, die sich auch in einer nicht allzu hohen Ähnlichkeit auf der Ebene der häufigsten Arten bemerkbar machten (Soerensen-Wert: 53,5 %). In Schotten waren derartige Unterschiede kaum ausgeprägt, der Soerensen-Wert betrug 80,0 % und zeigte eine hohe Übereinstimmung zwischen den Teilflächen. Dementsprechend traten auch keine eudominanten Arten auf.

Verbreitung

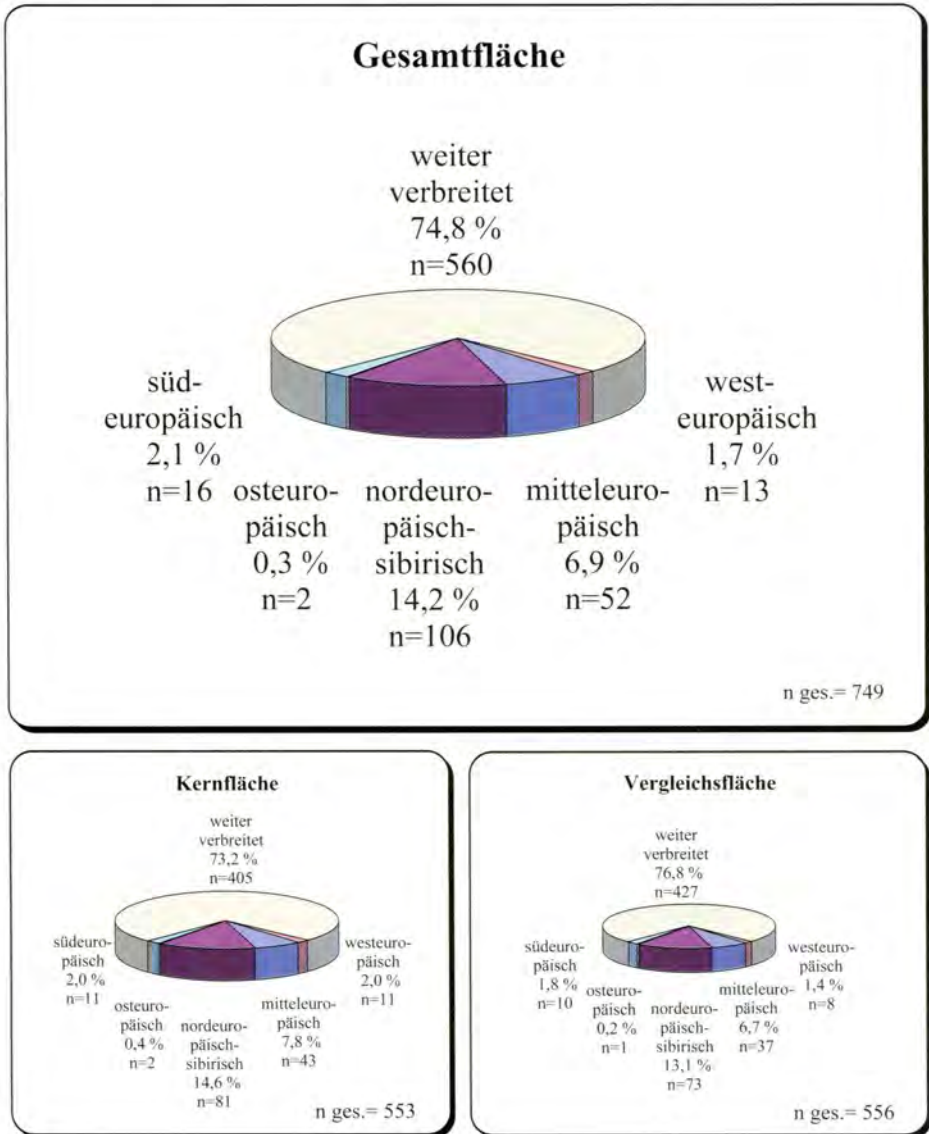


Abb. 2: Geographische Verbreitung der im Naturwaldreservat Neuhof nachgewiesenen Käferarten

Die meisten der im NWR NeuhoF vertretenen Käferarten (74,8 %) sind über Europa hinaus weiter verbreitet. Häufig besiedeln sie mehr oder minder große Bereiche der Paläarktis, wie z. B. der Marienkäfer *Propylaea quatuordecimpunctata* neben Europa noch den Kaukasus und Sibirien. In einigen Fällen kommen die Arten sogar holarktisch (z. B. der Schnellkäfer *Ampedus nigrinus*) vor, d. h. zu ihrem Verbreitungsgebiet zählt auch der nordamerikanische Kontinent. Einzelne Arten sind sogar kosmopolitisch anzutreffen. Vielfach handelt es sich um Schimmelpilzfresser wie den Federflügler *Acrotichis grandicollis* oder die Moderkäfer *Aridius nodifer* und *Dienerella filum* (HORIION 1951). Letztere wurde sogar auf der abgelegenen Inselgruppe von Trista da Cunha gefunden (BRINCK 1948). Die relativ hohen Anteile mitteleuropäischer (6,9 %) und vor allem nordeuropäischer (14,2 %) Arten unterstreichen einen gewissen montanen Charakter des Gebietes, während Arten mit osteuropäisch-pannonischem (0,3 %) Ursprung bzw. südeuropäisch-mediterraner (2,1 %) oder westeuropäisch-atlantischer (1,7 %) Herkunft im relativ rauhen Klima des östlichen Vogelsbergs kaum Fuß fassen konnten. Kern- und Vergleichsfläche zeigen in der Zusammensetzung der geographischen Verbreitung der Arten die gleiche Struktur.

Arten, die das Bergland völlig meiden („planare und colline“), waren durch 34 Spezies (4,5 %) in NeuhoF, im höher gelegenen Naturwaldreservat Schotten nur durch 5 (0,5 %) vertreten. Umgekehrt lebten hier 102 vorwiegend und 44 rein montane Arten, während sich in NeuhoF nur 65 bzw. 15 mit dieser Höheneinmischung fanden. Auch der Anteil der montanen Arten im Verhältnis zu den vorwiegend montanen verschob sich von 33,3 % in NeuhoF auf 43,1 % in Schotten. Eine Gruppierung in einfache Kategorien (vorwiegend montan + montan + boreo-montan) wies 83 Käferarten des Berglandes in NeuhoF auf, mit 162 waren es in Schotten fast doppelt so viele. Ihr Anteil an der Gesamtartenzahl in NeuhoF wächst von 11,1 % mit der größeren Höhenlage des Naturwaldreservates in Schotten auf 17,3 %. Ein in absoluten Zahlen deutlicher Unterschied wirkt sich im relativen Anteil nur in wenigen Prozenten aus. Die Struktur der Käfergemeinschaften erscheint sehr konservativ zu sein, es bedarf drastischer Veränderungen um stärkere Verschiebungen in den relativen Anteilen zu bewirken.

Tab. 2: Höhenverbreitung der Käferarten des Naturwaldreservats NeuhoF

(Eingeklammerte Begriffe bedeuten, daß die betreffenden Arten vorwiegend diesen Verbreitungstyp besitzen)

Höhenstufen	KF	%	VF	%	GF	%	KF	%	VF	%	GF	%
boreomontan	3	0,5	1	0,2	3	0,4	3	0,5	1	0,2	3	0,4
montan	14	2,5	13	2,4	15	2,0	67	12,2	52	9,4	80	10,7
vorw. montan	53	9,6	39	7,1	65	8,7						
planar u. collin	17	3,1	22	4,0	34	4,6	96	17,4	106	19,2	146	19,6
vorw. planar u. collin	79	14,3	84	15,2	112	15,0						
überall verbreitet	385	69,9	394	71,2	517	69,3	385	69,9	394	71,2	517	69,3
Summie	551	99,9	553	100,1	746	100,0	551	100,0	553	100,0	746	100,0

Die Zusammensetzung der Käferarten nach ihrer Höhenverbreitung in Kern- und Vergleichsfläche ist recht ähnlich. Dies trifft auch für alle folgenden ökologischen Kriterien zu. Allerdings fällt auf, daß der Anteil montaner Arten von 12,2 % in der Kernfläche auf 9,4 % in der Vergleichsfläche sinkt. Dafür steigt der Prozentsatz der planar-collinen Arten von 17,4 % auf 19,2 % und der über alle Höhenstufen verbreiteten Arten von 69,9 % auf 71,2 %. Vermutlich hängt dies damit zusammen, daß offene und damit besonnte, wärmere Bereiche sich weitgehend auf die Vergleichsfläche beschränkten.

Lebensräume (Biotope, Straten und Nischen)

81,9 % aller Käferarten im Naturwaldreservat Neuhof sind reine Waldbewohner (54,1 %) oder eurytop (27,8 %) und kommen somit regelmäßig auch in Wäldern vor. Die Lage von Neuhof inmitten eines ausgedehnten Waldgebietes zeigt sich im Vergleich zu Schotten, das besonders im Westen fast an das offene Vorland heranreicht. 74,5 % der Arten sind hier Waldbewohner, wovon 50,0 % nur im Wald vorkommen und 24,5 % eurytop sind. Eine ähnliche Verteilung der Koleopteren auf Biotopkomplexe fand KÖHLER (1996a) in den Wäldern des Kermeters/Eifel (48,6 % Waldbiotope, 26,9 % eurytope, gesamt 75,5 %).

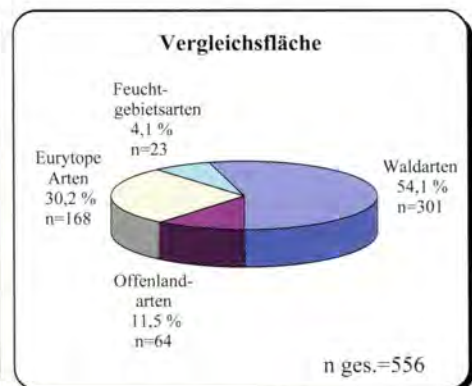
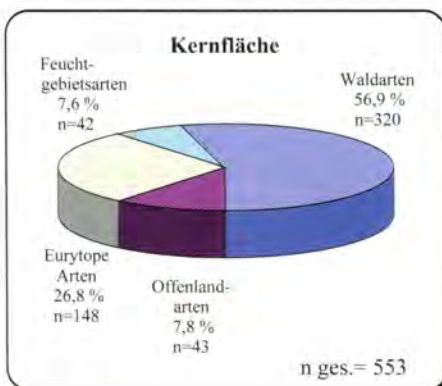
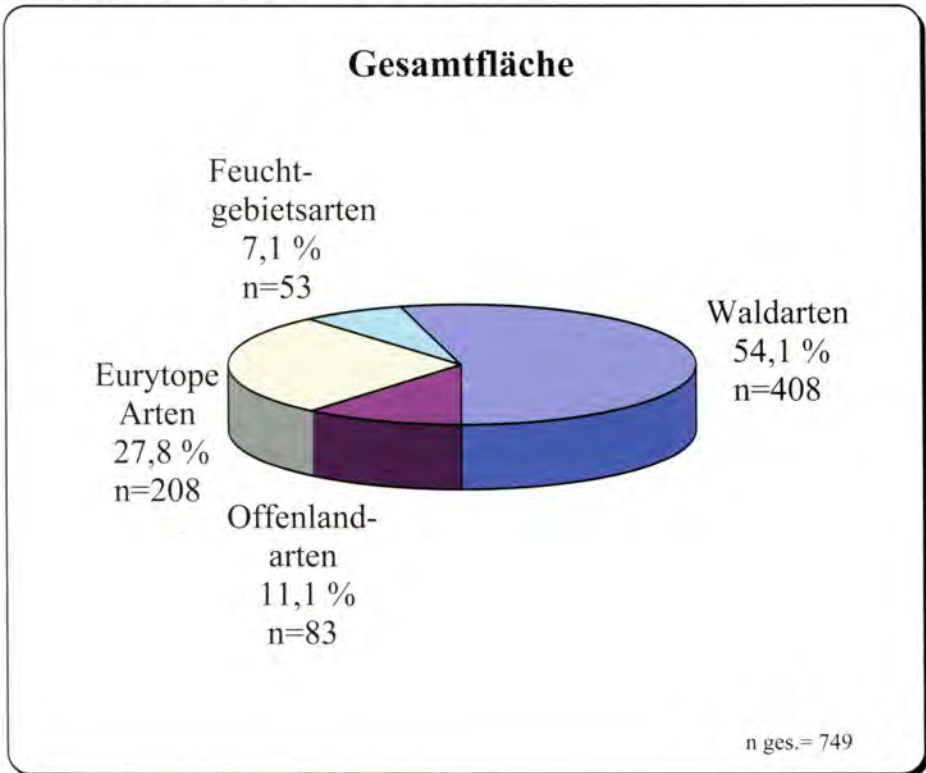


Abb. 3: Biotopzugehörigkeit der Käferarten im Naturwaldreservat Neuhof

Den Laubwald als Lebensraum benötigen 158 (39,0 %) der Waldarten. In Schotten ist der Anteil der stenotopen Laubwaldbesiedler mit 41,4 % etwas höher. 57 Arten, d. h. 14,1 % der „Waldkäfer“ in Neuhoof sind auf Nadelwälder angewiesen. In Schotten sind es mit 9,6 % erkennbar weniger. Dies liegt in erster Linie an den Kiefern spezialisierten in Neuhoof, die in Schotten völlig fehlen.

Nur 39 Arten sind in Neuhoof an die Buche bzw. Buchenwälder gebunden, einige wenige an Eiche (6), Fichte (18) und Kiefer (14). Dies überrascht nicht, denn besonders unter den Holz- und Rindenkäfern sind nur wenige auf bestimmte Baumarten spezialisiert (BENSE 1998, KÖHLER 1990, MÖLLER & SCHNEIDER 1992, 1994, PALM 1951, 1959). In Südschweden hat PALM (1959) 372 Käferarten an Buche gefunden, 16 von ihnen nur an dieser Baumart. Aber nur zwei sind auf sie angewiesen, weitere 14 kommen überwiegend an ihr vor. Eine Spezialisierung auf bestimmte Baumarten gibt es vorwiegend bei Laubfressern und Bewohnern frisch absterbender Hölzer, da hier noch spezifische Holzinhaltstoffe und Abwehrstrategien von Bedeutung sind. Bei Totholz ist meist nur wichtig, ob es sich um Laub- oder Nadelholz handelt. Bei der Wahl eines Baumes, insbesondere auch für Eier und Larven, spielen Milieufaktoren (z. B. Feuchtigkeit, Wind-, Sonnenexposition, Verpilzung) und die Beschaffenheit des Holzes eine viel größere Rolle als die Baumart.

Wie zu erwarten war, sind die Koleopteren in allen Straten mit hoher Artenzahl vertreten. Die überwiegende Zahl von ihnen ist dabei relativ streng an einen bestimmten Bereich gebunden. Die höchste Diversität erreichten die Käfer in der Boden- und Streuschicht, wo 46,2 % aller Arten vorhanden waren. Die Gehölzschicht besiedelten 31,1 %, über mehrere Straten verbreitet waren 13,0 %. Viele von letzteren (z. B. Rüssel- und Schnellkäfer) sind Stratenwechsler, die sich als Larven im Boden an Wurzeln von Krautpflanzen, Gräsern und Bäumen entwickeln. Als Erwachsene wandern sie in der warmen Jahreszeit in den Kronenraum, wo sie sich vom Laub der Bäume ernähren. Danach erst folgten die Bewohner der Krautschicht mit 7,9 % und der Gewässer mit 1,9 %. Auch im Naturwaldreservat Schotten lebte mit 45,4 % der Hauptanteil der Käfergemeinschaften in der Boden- und Streuschicht. In der Gehölzschicht lag der Anteil nur bei 27,3 %. Absolut waren dies 256 Arten und damit immer noch mehr als in Neuhoof, wo es nur 233 waren. Erwartungsgemäß gab es deutliche Unterschiede bei den Krautschichtbewohnern beider Gebiete. In der wenig ausgeprägten und relativ artenarmen Krautschicht des submontanen Hainsimsen-Buchenwaldes von Neuhoof lebten 59 Arten (7,9 %), während es in der artenreichen Krautschicht des montanen Waldmeister- bzw. Waldgersten- Buchenwald von Schotten 135 Arten (14,4 %) waren. Die Zahl der über mehrere Straten verbreiteten Arten war mit 97 (13,0 %) in Neuhoof und 100 (10,7 %) in Schotten fast gleich groß. Überraschend scheint auf den ersten Blick, daß mit 14 (1,9 %) gewässerbewohnenden Arten in Neuhoof kaum weniger als in Schotten gefunden wurden, wo es 21 (2,2 %) waren. Aber die Vielzahl der Gewässer in Schotten gehört ausschließlich zu den Fließgewässern, die von deutlich weniger Käferarten besiedelt werden als die stehenden Gewässer zu denen die wenigen Wildsuhlen und Wegpfützen in Neuhoof zählen.

Tab. 3: Biotopansprüche der Käferarten des Naturwaldreservats Neuhoof
(Eingeklammerte Begriffe bedeuten, daß die betreffenden Arten vorwiegend diesen Biotopanspruch besitzen)

Stratum	KF	%	VF	%	KF	%	VF	%	KF	%	VF	%	KF	%	VF	%	KF	%
Wald	180	32,5	156	28,1	222	29,6	293	52,7	311	56,2	293	52,7	392	52,3	293	52,3		
vorw. Wald	131	23,7	137	24,6	170	22,7												
Feuchtwald	3	0,5	2	0,4	4	0,5	7	1,3	9	1,6	7	1,3	12	1,6	301	54,1	405	54,1
vorw. Feuchtwald	6	1,1	5	0,9	8	1,1												
Trockenwald	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,2	0	0,0	1	0,2	1	0,1				
vorw. Trockenwald	0	0,0	1	0,2	1	0,1												
Offenland	9	1,6	14	2,5	17	2,3	14	2,5	9	1,6	14	2,5	17	2,3	64	11,6	83	11,1
Offenland und Waldrand	34	6,1	50	8,9	66	8,8	50	8,9	34	6,1	50	8,9	66	8,8				
Eurytope Art	148	26,8	168	30,2	208	27,8	168	30,2	148	26,8	168	30,2	208	27,8	168	30,2	208	27,8
Feuchtgebiete	16	2,9	15	2,7	24	3,2			21	3,8	19	3,4	30	4,0				
vorw. Feuchtgebiete	5	0,9	4	0,7	6	0,8												
Moore u. Sümpfe	4	0,7	1	0,2	5	0,7	1	0,2	6	1,1	1	0,2	7	0,9	23	4,1	53	7,1
vorw. Moore u. Sümpfe	2	0,4	0	0,0	2	0,3												
Fließgewässer	3	0,5	1	0,2	3	0,4			5	0,9	1	0,2	5	0,7				
vorw. Fließgewässer	2	0,4	0	0,0	2	0,3												
Stillgewässer	6	1,1	1	0,2	7	0,9			10	1,8	2	0,4	11	1,5				
vorw. Stillgewässer	4	0,7	1	0,2	4	0,5												
Summe	553	99,9	556	100,0	749	100,0	553	99,9	553	99,9	556	100,0	749	100,0	556	100,0	749	100,0

Wenn man die Nischen in grobe Klassen einteilt, dann stellten in Neuhof die artenreichsten Gruppen in aufsteigender Reihenfolge die Besiedler von faulenden Stoffen (19,6 %), der Laubstreu (19,8 %), der Vegetation (24,4 %) (Bäume, Sträucher, Kräuter inkl. Gräser, Moose und Bodenpilze) und von Totholz (27,4 %). Nur wenige Arten mit undifferenzierten Lebensräumen (Ubiquisten: 0,8 %), einige Bewohner von Wildsuhlen und Wegpfützen (Wasser: 1,9 %), einige Bewohner kahler unbewachsener Flächen - in unserem Fall hauptsächlich von Wegrändern und Ufern der Tümpel – bzw. von subterranean Habitaten (Boden: 2,0 %), sowie eine Reihe von Nestbewohnern (4,1 %) kommen in den restlichen Nischen hinzu. Im Naturwaldreservat Schotten am häufigsten vertreten waren die Besiedler der Vegetation mit einem Anteil von 29,9 %, von Totholz mit 23,1 %, der Laubstreu mit 18,9 % und faulender Stoffe mit ebenfalls 18,9 %. Sehr ähnliche Habitatpräferenzen stellte KÖHLER (1996a) für die Käfer in vier Buchenwäldern der Eifel fest (Vegetation incl. Pilze 29,5 %, Totholz 26,8 %, Bodenstreu 19,1 %, Faulstoffe 17,7 %). Auch in der Besiedlung der Vegetation macht sich die artenarme, wenig ausgeprägte Krautschicht in Neuhof mit deutlich weniger Arten (183) als in Schotten (280) bemerkbar.

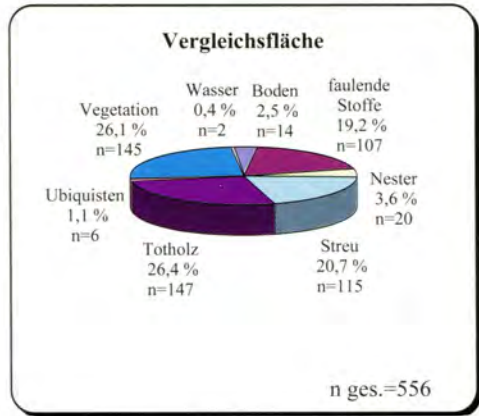
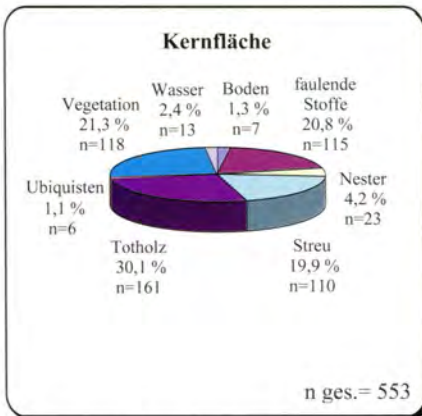
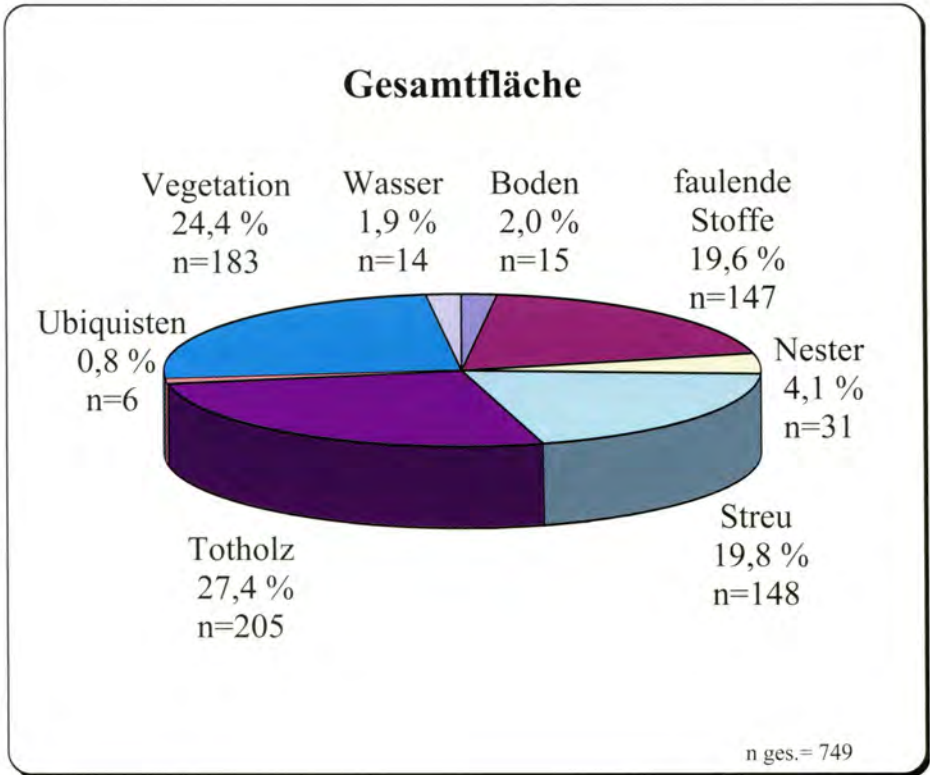


Abb. 4: Ökologische Einnischung der Käferarten im Naturwaldreservat Neuhof

Abiotische Ansprüche (Feuchtigkeit, Boden)

Ein nennenswerter Anteil von 17,5 % (131 Arten) der Käferfauna des NWR Neuhof hat hohe Feuchtigkeitsansprüche. Die Anzahl der xerophilen, d.h. trockenheitsliebenden Arten beträgt 52 (6,9 %). Die überwältigende Mehrheit (75,6 %) der Arten (566) ist euhydr, stellt also an die Feuchtigkeitsverhältnisse keine besonderen Ansprüche. Ihre Anzahl in Kern- und Vergleichsfläche ist identisch. Dagegen ist die Zahl der xerophilen Arten in der Vergleichsfläche mit 40 fast doppelt so groß wie in der Kernfläche mit 24. Vermutlich hängt dies damit zusammen, daß offene und damit besonnte, wärmere Bereiche sich weitgehend auf die Vergleichsfläche beschränken. Umgekehrt ist die Zahl der hygrophilen Arten mit 100 in der Kernfläche höher als in der Vergleichsfläche mit 87. Hier macht sich vor allem der vernäbte, stauwasserbeeinflusste Bereich auf der Kuppe im nordöstlichen Teil der Kernfläche bemerkbar.

Die klimatisch extremere Situation in Schotten mit wesentlich höheren Niederschlägen wirkt sich mit einer beträchtlich größeren Zahl und einem höheren Anteil (232; 24,7 %) von hygrophilen Arten aus. Die schlechteren Bedingungen für xerophile Arten führen zu einer verringerten Zahl bzw. einem relativ wenig gesunkenen Anteil (39; 4,2 %).



Abb. 5: Der Stierhornkäfer *Typhaeus typhoeus* (15-24 mm) aus der Familie der Mistkäfer gräbt bis zu 1,5 m tiefe Stollen in die Erde, weshalb er nur in Gegenden mit sandigen Böden vorkommt. In Seitengängen der Stollen werden Kotpillen für die Larven deponiert (Foto: D. KOVAC)

Zu den Ansprüchen der Käfer an verschiedene Parameter des Bodens liegen für viele Arten nur unzureichende Kenntnisse vor. Die Verwitterungsböden des mittleren Buntsandsteins im NWR Neuhof bestehen vorwiegend aus Braunerden mit lehmig-sandigem schwach steinigem Decksediment (KEITEL & HOCKE 1997). Sie bieten Lebensraum für ein gutes Dutzend sandliebender Arten, wovon die Hälfte faunistische Besonderheiten für Hessen darstellt. Vor allem die verhagerten Bereiche des sonnigen Wegrandes zwischen den Probekreisen 39 in der Kernfläche und 28 in der Vergleichsfläche und ein kleiner *Calluna*-Bestand beim Probekreis 19 in

der Vergleichsfläche werden von psammophilen Arten besiedelt wie den Laufkäfern *Cicindela campestris*, *Harpalus solitarius*, *Calathus erratus*, *Amara curta*, *Syntomus foveatus*, dem Kurzflügler *Xantholinus rhenanus*, dem Schnellkäfer *Cardiophorus ruficollis*, dem Marienkäfer *Tytthaspis sedecimpunctata*, den Mistkäfern *Typhaeus typhoeus* und *Trypocopris vernalis*. Lehmig-sandige Ufer am Rande der Wildsuhlen bzw. der Wegpfützen bevorzugen dagegen die Kurzflügler *Carpelimus bilineatus*, *C. gracilis*, *Platystethus capito* und der Sägekäfer *Heterocerus fenestratus*. Diese Arten bilden eine charakteristische Gruppe für das Naturwaldreservat Neuhof, die es deutlich gegen das Naturwaldreservat Schotten abgrenzt, wo naturgemäß auf den Böden des Basalts keine Käfer mit derartigen Präferenzen gefunden wurden.

Biotische Ansprüche (Nahrung)

Fast die Hälfte (48,6 %) aller Käferarten im Naturwaldreservat „Schönbuche“ lebt räuberisch (Zoophage), während sich mit 33,4 % die Faulstoffnutzer (Saprophage) und mit 17,2 % die Pflanzenfresser (Phytophage) die andere Hälfte teilen. Allesfresser (Omnivore) sind praktisch bedeutungslos. Erkennbar höher war in der Vergleichsfläche die Zahl der Phytophagen als in der Kernfläche. Dies ging zu Lasten der Zoophagen, die in der Kernfläche stärker vertreten waren, während die Fraktionen der Saprophagen und Omnivoren in beiden Teilflächen nahezu gleich groß waren. Die Unterschiede dürften auf den Offenflächen in der Vergleichsfläche beruhen, die zu einem größerem Angebot in der Krautschicht führten.

Der Anteil der räuberischen Arten war im Naturwaldreservat Schotten mit 47,2 % geringfügig niedriger. Wie schon bei der Auswertung für Schotten vermutet wurde (FLECHTNER et al. 2000) verschiebt sich das Verhältnis Phytophager/Saprophager in Wäldern mit weniger gut ausgebildeter Krautschicht mehr zugunsten der Faulstoff-Fresser. Der Anteil der Saprophagen in Schotten lag bei 29,6 % und der der Phytophagen bei 22,6 %. Die Änderung der Strukturanteile fällt aber geringer aus, als man erwarten würde.

Unter Saprophagen versteht man Fresser von totem, organischem Material. Ihre Differenzierung in copro-, myceto-, necro-, sapro- (im engeren Sinn) und xylophage Arten zeigt, daß die meisten von ihnen (16,4 %) Pilze (häufig Schimmelpilze) vertilgen. Holzfresser mit 10,0 % folgen vor den Faulstoffessern mit 2,8 %, den Aasfressern mit 2,4 % und den Kotfressern mit 1,8 %. Auch in Schotten dominierten die Pilzfresser mit 15,5 %. Die Holzfresser kamen aber nur auf 6,7 %. Die Aasfresser plazierten sich mit 2,9 % vor den Faulstoffessern mit 2,4 % und den Kotfressern mit 2,0 %. Betrachtet man die absoluten Zahlen, dann lagen die Saprophagen in beiden Gebieten in der gleichen Größenordnung (Neuhof: 247, Schotten: 272).

Tab. 4: Ernährungstypen der Käfer im Naturwaldreservat Neuhof

Ernährungstyp	KF	%	VF	%	GF	%	KF	%	VF	%	GF	%
omnivor	6	1,1	6	1,1	6	0,8	6	1,1	6	1,1	6	0,8
phytophag	76	13,9	96	17,5	127	17,2	238	43,6	259	47,3	343	46,4
mycetophag	98	17,9	89	16,2	121	16,4						
saprophag	17	3,1	16	2,9	21	2,8	302	55,3	283	51,6	390	52,8
xylophag	47	8,6	58	10,6	74	10,0						
zoophag	280	51,3	258	47,1	358	48,5	9	1,6	10	1,8	13	1,8
parasitisch	0	0,0	1	0,2	1	0,1						
coprophag	9	1,6	10	1,8	13	1,8	13	2,4	14	2,6	18	2,4
necrophag	13	2,4	14	2,6	18	2,4						
Summe	546	99,9	548	100	739	100	546	100	548	100	739	100

Von Pflanzen oder pflanzlichen Abfällen ernährten sich in Neuhof 46,4 % aller Käferarten, von Tieren oder deren Überresten 52,8 %. In Schotten lagen die Werte bei 47,2 % bzw. 52,2 %. Omnivore spielten in beiden Gebieten keine nennenswerte Rolle (Neuhof. 0,8 %, Schotten 0,6 %).

Vergleiche zu anderen Untersuchungen waren bisher nur eingeschränkt möglich, da meist nur Teilaspekte der Käfergemeinschaften untersucht wurden. POSPISCHIL & THIELE (1979) gaben für bodenbewohnende Käfer an, daß sich das Verhältnis Zoophage/Saprophage im Wald zugunsten ersterer, auf Kulturfeldern zugunsten letzterer verschiebt. Die Käfergemeinschaften in den Buchenwäldern der Eifel zeigten eine sehr ähnliche Ernährungsstruktur (KÖHLER 1996a) wie im Vogelsberg. Zoophage (43,3 %) dominieren vor Phytophagen (22,0 %) und Mycetophagen (16,0 %).

Standörtliche Besonderheiten, Indikatoren für naturnahe Verhältnisse

Die Unterschiede im Artenbesatz zwischen Kern- und Vergleichsfläche sind nicht besonders stark ausgeprägt, was ein relativ hoher Ähnlichkeitsquotient nach SOERENSEN von 64,5 % dokumentiert. Anders als die relativ hohe Ähnlichkeit im Artenvorkommen und vielfach in der damit verbundenen ökologischen Strukturierung waren die Individuenhäufigkeiten in Kern- und Vergleichsfläche von recht unterschiedlicher Natur. Die Gründe lagen vor allem in der wirtschaftlichen Nutzung in den Teilflächen und in der Umgebung, die zu wesentlichen qualitativen Unterschieden im Totholzangebot und in der Bestandsstruktur geführt hat.

Vielfach sind lokale klimatische Bedingungen (z. B. hohe Niederschlagsmengen), wie sie sonst nicht in Hessen auftreten, dafür verantwortlich, daß Rhön und Vogelsberg (oder nur dieser: V) neben den Neufunden für weitere 20 Arten in Schotten die einzigen Fundgebiete in Hessen darstellen. In Neuhof fehlen weitgehend diese klimatischen Besonderheiten, nur die geographische Nähe führt wohl dazu, daß wir trotz alledem noch sechs derartige Arten finden: *Agathidium convexum*, *Quedius paradisianus*, *Atheta boreella* [V], *A. cinnamoptera*, *A. hansseni*, *Cryptophagus silesiacus*. Mit Ausnahme des *Agathidium* sind alle auch in Schotten beheimatet.

Großräumige geographische Komponenten wie eine höhere Kontinentalität im Vergleich zu weiter westlich gelegenen Gebieten spielen sicher eine zusätzliche Rolle, wenn eine Reihe von Käferarten im Hohen Vogelsberg (Schotten: 13 Arten) an die Grenze ihrer absoluten westlichen Verbreitung heranreichen. Nach JUNGBLUTH (1972) weisen Temperatur und Niederschlag den Vogelsberg wie auch die Rhön als Gebiete in der Randzone des atlantischen Einflusses aus. Gegenüber dem Sauerland ist der Januar 1 °C kälter, der Juli hingegen 0,6 °C wärmer. Im tiefer gelegenen Neuhof kommen diese Effekte kaum noch zum Tragen, nur noch drei Arten (*Quedius paradisianus*, *Cryptophagus silesiacus*, *Gaurotes virginea*) zählen zu dieser Gruppe. Atlantisch beeinflusste Arten, die im Gebiet an die Ostgrenze ihrer Verbreitung gelangen, treten in Neuhof vier auf: *Pterostichus pumilio*, *Eusphalerum atrum*, *Agaricochara latissima*, *Sphaerosoma pilosum*, in Schotten dagegen nur drei (fünf in beiden Gebieten insgesamt).



Abb. 6: *Quedius paradisianus* (7-8,5 mm) konnte in Hessen nur in der Rhön und im Vogelsberg nachgewiesen werden und erreicht hier die Westgrenze seiner Verbreitung. Im Vergleich zum Naturwaldreservat Schotten, wo der räuberische Kurzflügler zu den Charakterarten der Streuschicht zählt, findet er in Neuhoof wesentlich schlechtere Existenzbedingungen. Sein Lebensraum sind Moose an feuchten und sumpfigen bis moorigen Stellen, vor allem in montanen und subalpinen Wäldern (Foto: D. KOVAC)

Die submontane Höhenlage des Naturwaldreservats Neuhoof drückt sich in der geringen Anzahl von drei boreomontanen Arten (*Phloeonomus monilicornis*, *Epuraea angustula* und *Adalia conglomerata*) aus. Dies sind Arten, die zwischen ihrem Areal in Nordeuropa und ihrem Areal in Mitteleuropa eine Auslöschungszone besitzen. Sie fehlen in der norddeutschen Tiefebene und im südlichen Skandinavien (HORION 1949b). Häufig handelt es sich um Glazialrelikte, die während der Eiszeiten in den tundraähnlichen Gebieten Mitteleuropas weit verbreitet waren. Mit dem Zurückweichen der Gletscher zogen sie sich nach Norden oder in die Höhe der Berge zurück, wo sie bei geeigneten Bedingungen bis heute überdauern konnten. Die boreomontanen Arten zeigen kleinklimatische Besonderheiten und ursprüngliche Standortbedingungen im NWR an. FRISCH (1995) fand im Roten Moor (Hochrhön) 10 Spezies mit diesem Verbreitungsmodus, im Naturwaldreservat Schotten (Hoher Vogelsberg) waren es 16 (FLECHTNER et al. 2000).

Die Forstwirtschaft wirkt sich auf den Artenbestand der Käfer im Naturwaldreservat durch die Kultivierung der in der Region nicht natürlich vorkommenden Fichte und Kiefer nur wenig aus. 7,6 % der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten sind an diese Nadelgehölze gebunden, wobei deren Flächenanteil 5 % beträgt. Zusätzliche Einflüsse von den umliegenden ausgedehnten Nadelholzforsten auf den Artenbestand des Buchenwaldes halten sich somit in einem bescheidenem Rahmen. Von den exklusiven Waldbewohnern sind 39,0 % stenotope Laubwaldbesiedler, 46,9 % kommen in Laub- und Nadelwäldern vor, die restlichen 14,1 % nur in Nadelwäldern. Unter den montanen Arten des Gebiets ist der Anteil der Silvicolen mit 69,8 %

im Vergleich zu 50,0 % der Gesamtkäferfauna überproportional hoch. Es sind also besonders viele Waldarten des Naturwaldreservats im Bergland beheimatet.

Ebenso wie in Schotten finden wir in Neuhoof unter den Holzkäfern 15 Arten, die in Hessen nur aus den alten Waldungen des Rhein-Main-Gebietes und/oder den niedrigen Vorbergen bekannt sind: *Neuraphes carinatus*, *Hapalaraea pygmaea*, *Velleius dilatatus*, *Euplectus punctatus*, *Stenagostus rufus*, *Hyllis cariniceps*, *Drapetes cinctus*, *Prionocyphon serricornis*, *Cryptophagus cylindricus*, *Enicmus fungicola*, *Dorcatoma robusta*, *Orchesia undulata*, *Mycetochara axillaris*, *Lucanus cervus* und *Leptura scutellata*. Ob sie als Reliktarten für alte Wälder, wie der Laufkäfer *Carabus glabratus* im nordwestdeutschen Tiefland (ABMANN 1995) betrachtet werden können, muß derzeit offen bleiben. Ihr Vorkommen ist aber als Hinweis darauf zu werten, daß über längere Zeiträume wenigstens teilweise günstige Totholzbedingungen im Gebiet bestanden haben müssen. Von 14 montanen Holzkäferarten im Naturwaldreservat Schotten, die in den niederen Lagen des Rhein-Main-Gebietes kaum vorkommen oder völlig fehlen, finden wir im Naturwaldreservat Neuhoof aufgrund der deutlich niedrigeren Höhenlage nur noch vier: *Acrulia inflata*, *Coryphium angusticolle*, *Rabocerus foveolatus* und *Gaurotes virginea*. Sie zeigen aber, daß sich im Gebiet Einflüsse des höheren Berglandes bemerkbar machen und ihm gewisse montane Züge verleihen. Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 209 xylobionte Käferarten nachgewiesen, d. h. 22,4 % aller deutschen Arten, die obligatorisch an das Vorhandensein von Totholz gebunden sind.



Abb. 7: *Velleius dilatatus* (15-24 mm) lebt als Raumgast ausschließlich in den Nestern von Hornissen, wo er sich von Dipterenlarven ernährt. Indirekt über seinen Wirt ist der Kurzflügler auf das Vorhandensein von hohlen Bäumen angewiesen (Foto: D. KOVAC)

Charakteristisch für die Standortverhältnisse des Naturwaldreservats ist eine artenarme, wenig ausgeprägte Krautschicht mit einer artenarmen Käferfauna. Von 59 Arten leben allein 12 an Pflanzen, die mit dem forstlichen Wegebau eingeschleppt wurden, weitere 11 an Pflanzen, die nicht im Gebiet vorkommen. Nur zwei bemerkenswerte Arten (*Phyllotreta christinae* und

Rutidosoma fallax), die auf spezifische im Waldgebiet vorkommende Pflanzen angewiesen sind, konnten nachgewiesen werden. Die Krautschicht im Naturwaldreservat Schotten beherbergt mit 17 Arten deutlich mehr derartige Spezialisten.

Ebenfalls typisch für die standörtlichen Verhältnisse auf Buntsandstein ist das fast völlige Fehlen von Gewässern im Untersuchungsgebiet. Dementsprechend wurde in den wenigen Wegpfützen und Wildsuhlen keine faunistisch bemerkenswerte Art gefunden. Immerhin leben an den Ufersäumen dieser Kleingewässer mehrere seltene Sumpf- und Uferarten. Einen höchst speziellen Gewässertyp besiedelt in Neuhoof der Sumpffieberkäfer *Prionocyphon serricornis*. Die Larven entwickeln sich in Phytotelmen, d. h. sie leben in kleinen Wasseransammlungen der Baumhöhlen an Stämmen oder Stümpfen von Laubbäumen und ernähren sich von faulenden Pflanzenstoffen.

Dynamische Prozesse im Artenbestand des Untersuchungsgebietes werden unter anderem von Adventivarten angezeigt. So trat der Ende des vorletzten Jahrhunderts in Mitteleuropa eingewanderte Schimmelkäfer *Aridius nodifer* fast in allen Bereichen des Naturwaldreservats häufig auf. Sehr schnell integriert hat sich der Federflügler *Acrotrichis insularis*. Vor 25 Jahren in Deutschland noch unbekannt, zählte er sowohl in Neuhoof als auch in Schotten in der Bodenstreu bzw. an liegenden morschen Buchenstämmen zu den häufigsten Käferarten, obwohl zur Zeit der Untersuchung noch keine Nachweise aus Hessen vorlagen. Der Borkenkäfer *Xyleborus alni* war ebenfalls noch nicht aus Hessen gemeldet. Aus unseren Daten sprachen gewisse Anzeichen dafür, daß die Art in Neuhoof nach geeigneten Bruthabitaten suchte und dabei war sich im Gebiet zu etablieren. Aus dem Naturwaldreservat Weiherkopf bei Schlüchtern liegen inzwischen Daten vor, die eine erfolgreiche Ansiedlung in einem hessischen Buchenwaldgebiet bestätigen (FLECHTNER 2002). Keine faunistische Besonderheit ist der kosmopolitisch verbreitete Reismehlkäfer *Tribolium castaneum*. Freilandfunde des bei uns synanthrop in Getreideabfällen lebenden Schwarzkäfers waren HORION (1956a) jedoch nicht bekannt. Die Funde inmitten eines ausgedehnten Waldgebietes weisen auf veränderte Umweltbedingungen oder neue Anpassungen der Art hin, die es ihr ermöglichen sich im Freiland anzusiedeln. Unterstützt wird diese These durch Fänge von SCHAFFRATH (1999) in vier Waldgebieten am Edersee und an mehreren Stellen im Reinhardswald (SCHAFFRATH 2001).

Regionale Vergleiche

Die ökologische Struktur der Käfergemeinschaften z. B. hinsichtlich der Verteilung der Arten auf Biotope, Nischen oder Ernährungstypen in den Buchenwäldern des randlichen Vogelsberg (Neuhoof), des Hohen Vogelsberges (Schotten) und der Eifel ist außerordentlich ähnlich.

Wesentliche Unterschiede zwischen beiden Gebieten beruhen auf klimatischen Ursachen. Mehr oder minder wärmeliebende Arten west- und südeuropäischer Herkunft, wie sie in nennenswerter Zahl in der Eifel angetroffen werden, fehlen in unserem Gebiet fast völlig. Ihren Platz nehmen kälteliebende montane Arten ein, die vorwiegend in Nord- und Mitteleuropa beheimatet sind. So fanden wir 83 montane Arten im Naturwaldreservat Neuhoof (162 im NWR Schotten), während in der Eifel maximal 39 Vertreter dieses Typs in einem von vier untersuchten Waldgebieten nachgewiesen wurden (KÖHLER 1996a).

Die geographische Verbreitung der Käfer in den Buchenwäldern der Naturwaldreservate Neuhoof und Schotten weist größere Ähnlichkeiten zu denen der Fichten- und Birkenwälder bzw. des weitgehend degenerierten Hochmoores des Roten Moores in der Hochrhön auf, als zu den Buchenwäldern in der Eifel. Regional-klimatische Eigenschaften beeinflussen die Herkunft von Käfergemeinschaften mehr als standörtliche Ähnlichkeiten.

KÖHLER (1996a) fand in Buchenwäldern der Eifel eine relativ artenarme, weitgehend forstlich beeinflusste Käferfauna in der Krautschicht vor. SCHAEFER (1995) stellte generell eine starke Reduktion der phytophagen Koleopteren in einem Kalkbuchenwald bei Göttingen und im Moderhumusbuchenwald des Solling im Vergleich zum regionalen Artenpool fest. Dies gilt wohl auch für die Käferfauna der Krautschicht in Neuhoof. Dagegen beherbergt das Naturwaldreservat Schotten eine charakteristische, gut ausgeprägte, artenreiche Krautschicht mit einer ebenso reichen, weitgehend walddespezifische Käferfauna.

Bemerkenswerte Arten und Bedeutung für den Naturschutz

235 (31,4 %) der im Naturwaldreservat Neuhoof vorkommenden Koleopterenarten gelten in Hessen und meist auch bundesweit als faunistisch bemerkenswert. 18 Neufunde für Hessen, 11 Wiederfunde von mehr als 50 Jahren in diesem Bundesland verschollener Arten und 85 in Hessen sehr seltene Arten, von denen hier aktuell 23 mit maximal zwei weiteren Fundorten bekannt sind und 55 Arten in der Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands unterstreichen das hohe Naturschutzpotential des Untersuchungsgebietes. Die bewirtschaftete Vergleichsfläche und die sich selbst überlassene Kernfläche weisen für alle Kategorien sehr ähnliche Anzahlen auf.

Bemerkenswerte Arten

Zu den bemerkenswerten Arten zählen solche mit hohem Spezialisierungsgrad und damit einer Bindung an spezielle Struktur-, Milieu- oder Klimabedingungen, Arten mit biogeographischer Sonderstellung (an der Verbreitungsgrenze, isolierte Areale, Neueinwanderer) und Arten, die neu beschrieben wurden. Viele von ihnen sind selten, erscheinen in der Roten Liste und erlauben im Gegensatz zu eurotypen, communen Arten Rückschlüsse auf Besonderheiten im Untersuchungsgebiet. Als faunistisch bemerkenswert werden im Rahmen dieser Arbeit alle Arten angesehen, für die HORION (1951) in seinem Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas ein „!“ aufführt. Es handelt sich um Arten, die nicht allgemein verbreitet sind, nur stellenweise und meist selten vorkommen. Meldungen von ihnen sind erwünscht, um mehr über ihre Verbreitung und Lebensweise in Erfahrung zu bringen. Dazu kommen neu beschriebene oder neu eingewanderte Arten, zu deren Faunistik noch ungenügend Angaben vorliegen. 235 Arten, das entspricht 31,4 % aller Arten, fallen in die Kategorie der bemerkenswerten Arten. Eine ausführliche Dokumentation der Neu-, Wiederfunde, der in Hessen sehr seltenen und der Rote-Liste-Arten erfolgte in der Monographie (FLECHTNER 2004).

Neufunde für Hessen

Insgesamt 18 Käferarten wurden im Naturwaldreservat Neuhoof gefunden, für die in der Literatur keine Nachweise aus Hessen aufgeführt sind. Der Literaturauswertung zu Grunde liegen die Werke von HORION (Faunistik der mitteleuropäischen Käfer von 1941-1974 incl. zweier Nachträge dazu 1971b & 1975, Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer 1951b und Ergänzungen zum Verzeichnis 1954-1972, fortgeführt von LOHSE 1982-1991) sowie die bereits erschienen Teile der „Faunistik der hessischen Koleopteren“ (Übersicht bei BATHON 1989). Eine Zusammenstellung der verwendeten neueren hessischen Literatur „nach HORION“ findet sich in FLECHTNER & KLINGER (1991) und im Literaturverzeichnis der Monographie (FLECHTNER 2004). Graue Literatur (Diplomarbeiten, unveröffentlichte Gutachten u. ä.) wurde nicht berücksichtigt.

Euryptilium saxonicum (GILLMEISTER, 1845)
(Acrotichis insularis) (MAEKLIN, 1852)
Oxytelus migrator FALVEI, 1904
(Tachyporus dispar) (PAYKULL, 1789)
(Atheta dadopora) (TOMSON, 1867)
(Oxyroda rufa) KRAATZ, 1856
(Euplectus bescidicus) REITTER, 1881
(Leptoplectus spinolae) (AUBE, 1844)
(Malthodes pumilus) (BREISSON, 1835)

Cerapheles terminatus (MENETRIES, 1832)
Thanasimus pectoralis FUSC, 1832
Eपुरaea longiclavus SJOEBERG, 1939
Corticaria pineti LOHSE, 1960
(Corticaria lambiana) (SHARP, 1910)
Euglenes pygmaeus (DEGEER, 1774)
(Phyllotreta christinae) (HEIKERTINGER, 1941)
Xyleborus alni NIJIMA, 1909
Phyllobius vespertinus (FABRICIUS, 1792)

In Klammern gesetzte Artnamen bedeuten, daß die betreffende Art bei den gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain (Forstamt Schotten) ebenfalls gefunden wurde.



Abb. 8: Im Naturwaldreservat Neuohof konnte erstmals für Hessen der aus Japan stammende Borkenkäfer *Xyleborus alni* (Weibchen 2,5-3,0 mm) nachgewiesen werden. Es ist zu überprüfen ob sich Schadwirkungen an Buche, wie sie bisher nicht in Mitteleuropa aufgetreten sind und der nahe verwandten Art *X. saxeseni* zugeschrieben werden, nicht auf diese Art beziehen (Foto: D. KOVAC)

Wiederfunde von in Hessen verschollener Arten

Darunter werden Arten verstanden für die aus Hessen in den letzten 50 Jahren keine Meldungen in der Literatur (s. o.) erschienen sind. Insgesamt konnten 11 Arten im Naturwaldreservat nachgewiesen werden, die in diese Kategorie fallen.

Harpalus solitarius DEJEAN, 1821
(Leiodes lucens) (FAIRMAIRE, 1855)
(Philonthus cruentatus) (GMELIN, 1789)
(Agaricochara latissima) (STEPHENS, 1832)
(Atheta monticola) (THOMSON, 1852)
(Euplectus punctatus) MULSANT, 1861

Metacantharis discoidea (AHRENS, 1812)
Byrrhus glabratus HEER, 1842
Eपुरaea thoracica TOURNIER, 1872
(Atomaria ornata) HEER, 1841
(Longitarsus curtus) (ALLARD, 1860)

In Klammern gesetzte Artnamen bedeuten, daß die betreffende Art bei den gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain (Forstamt Schotten) ebenfalls gefunden wurde.



Abb. 9: Der Pillenkäfer *Byrrhus glabratus* (8-12 mm) wurde von uns im Naturwaldreservat Neuhof nach über 60 Jahren in Hessen wiedergefunden. Er dürfte hier auch heute noch weiter verbreitet sein, wie Aufsammlungen im Naturwaldreservat Goldbach- und Ziebachsrück (nordosthessisches Bergland) andeuten. *B. glabratus* bewohnt Bergwälder und ist einer der wenigen Spezialisten unter den Käfern, die sich von Moosen ernähren können (Foto: D. Kováč)

Funde von in Hessen sehr seltenen Arten

Unter sehr seltenen Arten werden solche Arten verstanden, für die HORION in seinen Faunistikbänden (1941-1974) bzw. seinem Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas (1951) Einzelmeldungen für Hessen aufführt. Im Naturwaldreservat „Neuhof“ wurden 85 Arten dieses Typs nachgewiesen.

- Pterostichus pumilio* (DEJEAN, 1828)
(Pterostichus rhaeticus) HEER, 1837
Agathidium convexum SHARP, 1866
(Neuraphes carinatus) (MULSANT, 1861)
(Proteinus crenulatus) PANDELLE, 1867
(Eusphalerum atrum) (HEER, 1838)
(Acrulia inflata) (GYLLENHAL, 1813)
(Phyllocrepa nigra) (GRAVENHORST, 1806)
(Hapalaraea pygmaea) (PAYKULL, 1800)
(Coryphium angusticolle) STEPHENS, 1834
(Oxytelus laqueatus) (MARSHAM, 1802)
Xantholinus rhenanus COIFFAIT, 1962
(Quedius lucidulus) ERICHSON, 1839
(Quedius paradisiacus) (HEER, 1839)
(Mycetoporus niger) FAIRMAIRE et LAB., 1856
Bryoporus crassicornis (MAEKULIN, 1847)
(Placusa atrata) (SAHLBERG, 1831)
(Megaloscapa punctipennis) (KRAATZ, 1856)
(Bolitochara mulsanti) SHARP, 1875
(Autalia longicornis) SCHEERPELTZ, 1947
(Amischa nigrofusca) (STEPHENS, 1832)
Amischa decipiens (SHARP, 1869)
(Dadobia immersa) (ERICHSON, 1837)
(Liogluta wüsthoffi) (BENICK, 1938)
(Atheta amplicolis) (MULSANT et REY, 1873)
(Atheta boreella) BRUNDIN, 1948
(Atheta britanniae) BERNHAUER et SCH., 1926
(Atheta cinnamoptera) (THOMSON, 1856)
(Atheta hansseni) STRAND, 1943
(Atheta harwoodi) WILLIAMS, 1930
(Atheta heymsi) HUBENTHAL, 1913
(Atheta hybrida) (SHARP, 1869)
(Atheta obtusangula) JOY, 1913
(Atheta paracrassicornis) BRUNDIN, 1954
(Atheta pitionii) SCHEERPELTZ, 1950
(Acrotana benicki) (ALLEN, 1940)
(Bibloporus bicolor) (DENNY, 1825)
Dicyoptera aurora (HERBST, 1784)
(Pyropterus nigroruber) (DEGEER, 1774)
Cantharis cryptica ASHE, 1947
(Absidia rufotestacea) (LEITZNER, 1845)
(Absidia schoenherri) (DEJEAN, 1837)
- Malthinus biguttatus* (LINNE, 1758)
(Malthodes hexacanthus) KIESENWETTER, 1852
(Malthodes spathifer) KIESENWETTER, 1852
(Laricobius erichsoni) ROSENHAUER, 1846
Nemosoma elongatum (LINNE, 1761)
(Anostirus castaneus) (LINNE, 1758)
Stenagostus rufus (DEGEER, 1774)
(Hylis olexai) PALM, 1955
Hylis cariniceps REITTER, 1902
(Drapetes cinctus) (PANZER, 1796)
(Byrrhus arietinus) STEFFAHNY, 1842
(Carpophilus marginellus) MOTSCHULSK., 1858
(Carpophilus truncatus) MURRAY, 1864
Meligethes coeruleovirens FOERSTER, 1849
Meligethes bidens BRISOUT, 1863
Meligethes egenus ERICHSON, 1845
(Eपुरaea angustula) STURM, 1844
Pocadius adustus REITTER, 1888
(Rhizophagus grandis) GYLLENHAL, 1827
(Rhizophagus parvulus) (PAYKULL, 1800)
Cryptophagus cylindrus KIESENWETTER, 1858
(Cryptophagus deubeli) GANGLBAUER, 1897
Atomaria rubella HEER, 1841
(Atomaria diluta) ERICHSON, 1846
(Atomaria atrata) REITTER, 1875
(Epicmus fungicola) THOMSON, 1868
Corticaria saginata MANNERHEIM, 1844
(Corticaria abietorum) MOTSCHULSKY, 1867
(Orthoperus mundus) MATTHEWS, 1885
Scymnus mimulus CAPRA et FUERSCH, 1967
Adalia conglomerata (LINNE, 1758)
(Anobium costatum) ARRAGONA, 1830
(Dorcatoma robusta) STRAND, 1938
(Rabocerus foveolatus) (LJUNGH, 1823)
(Orchesia undulata) KRAATZ, 1853
Mycetochara axillaris (PAYKULL, 1799)
(Gaurotus virginea) (LINNE, 1758)
(Corymbia scutellata) FABRICIUS, 1781
(Xyloterus signatus) (FABRICIUS, 1787)
(Rhinomias forticornis) (BOHEMAN, 1843)
Scythropus mustela (HERBST, 1797)
(Rutidosoma fallax) (OTTO, 1897)

In Klammern gesetzte Artnamen bedeuten, daß die betreffende Art bei den gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain (Forstamt Schotten) ebenfalls gefunden wurde.



Abb. 10: Der zu den Binden-Dornhalskäfern zählende Totholzspezialist *Drapetes cinctus* (4,2-4,8 mm) besiedelt Laubwälder. Er bevorzugt wärmere Standorte und meidet höhere Gebirgslagen (Foto: D. KOVAC)

Rote Listen Arten

55 Käferarten des Naturwaldreservates Schönbuche sind in der Roten Liste (RL) gefährdeter Tiere Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1998) verzeichnet. Unter den 114 Arten aus dem Gebiet von Neuhof, die zu den Neufunden, Wiederfunden und sehr seltenen Arten in Hessen zählen, wurden bereits 34 der Rote-Liste-Arten behandelt, weitere 21 fallen nicht unter die genannten Kriterien. Die meisten von ihnen gehören zu den für Hessen (bzw. Deutschland) faunistisch bemerkenswerten Arten, d. h. sie sind entweder nicht allgemein verbreitet oder selten und Meldungen von ihnen erwünscht (vgl. HORION 1951). In diese Gruppe fallen in Neuhof 121 weitere Arten, zusätzlich zu den 114 vorgenannten. Eine Übersicht aller in Neuhof gefundener Käferarten gibt die Gesamtartenliste der Käfer im Anhang zu diesem Kapitel. Eine regionale Rote Liste für die Käfer Hessens (HS) fehlt mit Ausnahme der Familie der Laufkäfer (MALTEN 1998). Im Vergleich zur Bundesliste werden hier zwei Arten weniger aufgeführt und zwei höher eingestuft. Auf die Verwendung von Roten Listen anderer Bundesländer wurde verzichtet, da sie eine fundierte Aussage für unser Gebiet nicht zulassen.

Carabus arvensis HERBST, 1784 RLV, HS3
Harpalus solitarius DEJEAN, 1821 RL2, HS2
(Harpalus laevipes) ZETTERSTEDT, 1828 RLV
(Pterostichus diligens) (STURM, 1824) RLV
(Calathus micropterus) (DUFTS., 1812) RLV, HSV
Amara curta DEJEAN, 1828 RLV, HS3
Philorhizus notatus STEPHENS, 1827 RLV, HSV
(Leiodes oblonga) (ERICHSON, 1845) RL3
(Leiodes lucens) (FAIRMAIRE, 1855) RL3
Agathidium convexum SHARP, 1866 RL3
Agathidium nigrinum STURM, 1807 RL3
(Phylodrepa nigra) (GRAVENHORST, 1806) RL3
(Hapalareae pygmaea) (PAYKULL, 1800) RL3
Platystethus capito HEER, 1839 RL3
Velleius dilatatus (FABRICIUS, 1787) RL3
(Quedius brevicornis) THOMSON, 1860 RL3
(Tachinus elongatus) GYLLENHAL, 1810 RL3
(Agaricochara latissima) (STEPHENS, 1832) RL3
(Megaloscapa punctipennis) (KRAATZ, 1856) RL2
(Atheta obtusangula) JOY, 1913 RL3
(Atheta boreella) BRUNDIN, 1948 RL3
(Atheta hansseni) STRAND, 1943 RL3
(Atheta heymes) HUBENTHAL, 1913 RL3
(Oxypoda rufa) KRAATZ, 1856 RL3
(Euplectus bescidicus) REITTER, 1881 RL2
(Leptoplectus spinolae) (AUBE, 1844) RL3
Ceraphelus terminatus (MENETRIES, 1832) RL2
(Tillus elongatus) (LINNE, 1758) RL3

Thanasimus pectoralis FUSS, 1863 RL3
(Denticollis rubens) PILLER et MITTERP., 1783 RL2
Stenagostus rufus (DEGEER, 1774) RL3
Cardiophorus ruficollis (LINNE, 1758) RL3
(Hyllis olexai) PALM, 1955 RL3
Hyllis cariniceps REITTER, 1902 RL3
(Drapetes cinctus) (PANZER, 1796) RL3
(Anthaxia salicis) (FABRICIUS, 1777) RL3
Prionocyphon serricornis (MUELLER, 1821) RL3
Meligethes egenus ERICHSON, 1845 RL3
Epuraea thoracica TOURNIER, 1872 RL3
(Mycetophagus piceus) (FABRICIUS, 1792) RL3
(Epuraea angustula) STURM, 1844 RL3
(Dorcatoma robusta) STRAND, 1938 RL2
Epuraea longiclavus SJOEBERG, 1939 RL2
Euglenes pygmaeus (DEGEER, 1774) RL1
(Rhizophagus grandis) GYLLENHAL, 1827 RL3
(Melandrya caraboides) (LINNE, 1761) RL3
(Atomaria diluta) ERICHSON, 1846 RL3
Mycetochara axillaris (PAYKULL, 1799) RL2
(Atomaria atrata) REITTER, 1875 RL2
Lucanus cervus (LINNE, 1758) RL2
Corticaria pineti LOHSE, 1960 RL2
(Sinodendron cylindricum) (LINNE, 1758) RL3
Corticaria saginata MANNERHEIM, 1844 RL3
(Corymbia scutellata) FABRICIUS, 1781 RL3
(Corticaria abietorum) MOTSCHULSKY, 1867 RL3

In Klammern gesetzte Artnamen bedeuten, daß die betreffende Art bei den gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain (Forstamt Schotten) ebenfalls gefunden wurde.



Abb. 11: Der Hirschkäfer *Lucanus cervus* (25-75 mm) kommt in Laubwaldbeständen der Ebene und der niederen Höhenlagen im allgemeinen nicht häufig vor. Die Larven entwickeln sich bei uns vor allem in Wurzelstöcken und Stümpfen von Eichen. In der Literatur werden zahlreiche weitere Gehölzarten genannt, in England sogar Buddleia, Forsythie und in Südeuropa Nadelhölzer. Für die Eiablage scheint letztlich der Grad Zersetzung, der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes und die Anwesenheit spezifischer Pilze entscheidender zu sein als die Holzart. Die Entwicklungsdauer beträgt wenigstens fünf Jahre, manchmal sogar sieben oder acht. Die Larve geht zur Verpuppung Mitte bis Ende September in die Erde, die fertigen Käfer erscheinen vor allem von Juni bis Juli. Sie können nur flüssige Nahrung wie ausfließende Baumsäfte auflecken. Sie schwärmen an warmen Abenden, fliegen vielfach Licht an und waren bekannte Erscheinungen an den Kohlenmeilern, woher auch der Name Feuerschröter rührt (Foto: D. KOVAC)

Bewertung der bemerkenswerten Arten

In drei verschiedenen Laubwaldassoziationen des Bergischen Landes fand WENZEL (1994) unter 484 Käferarten nur 83 (17,2 %), die in dieser Region vereinzelt vorkommen oder als selten gelten. Im Naturwaldreservat Neuhoof konnten wir 749 Käferarten nachweisen, wovon 235 (31,4 %) zu den in Hessen faunistisch bemerkenswerten Arten zählen. Deutlich mehr Arten (938) als in diesem einfach strukturierten, submontanen Hainsimsen-Buchenwald entdeckten wir trotz der klimatisch wesentlich ungünstigeren Standortbedingungen während der gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen im reich strukturierten, montanen Zahnwurz- bzw. Waldschwingel-Buchenwald des Naturwaldreservats Niddahänge östlich Rudingshain. Ebenso war die Zahl der faunistisch bemerkenswerten Arten mit 317 beträchtlich höher. Allerdings lag ihr Anteil an der Gesamtartenzahl mit 33,8 % etwa in der gleichen Größenordnung. In Neuhoof bzw. (Schotten) waren 18 (20) Neumeldungen für Hessen, 11 (25) Wiederfunde von in Hessen mehr als 50 Jahre verschollenen, 85 (149) von in Hessen sehr seltenen (Definition s. o.) und 55 (89) in der Roten Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1998) aufgeführte Arten zu verzeichnen. Von 114 (194) Arten, deren regionales Vorkommen in Hessen ausführlich dargestellt wird, sind 73 (92) neu für den Vogelsberg, obwohl dieser zu den koleopterologisch am besten erfaßten Mittelgebirgen in diesem Bundesland zählt (vgl. Literaturverzeichnis in der Monographie). Die Überschneidungsrate zwischen beiden Gebieten ist recht hoch, je nach Kategorie beträgt der Anteil der ausschließlich in Neuhoof gefundenen Arten zwischen 25,9 % und 50 %. In beiden Naturwaldreservaten wurden insgesamt 29 Arten neu für Hessen, weitere 29 nach mehr als 50 Jahren wieder in Hessen, 171 in Hessen sehr seltene und 109 in den Roten Listen Deutschlands vertretene Arten gefunden. Von 229 Arten, deren regionales Vorkommen in Hessen dokumentiert wurde, erwiesen sich 120 als neu für den Vogelsberg.

In ihrer quantitativen Ausstattung mit bemerkenswerten Arten gleichen sich die Teilflächen im Naturwaldreservat Neuhoof stark. Die Zahl der Neufunde (KF: 12, VF: 13), der Wiederfunde (KF: 7, VF: 8), sehr seltener Arten (KF: 62, VF: 55) und der Rote-Liste-Arten (KF: 36, VF: 33) weicht kaum voneinander ab. Dies relativiert sich wenn man die Artenähnlichkeit betrachtet. Die Soerensen-Quotienten für die Neufunde 56,0 %, die Wiederfunde 66,7 %, die sehr seltener Arten 54,7 % und die Rote-Liste-Arten 37,7 % weisen auf teilweise erhebliche Unterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche beim Vorkommen der bedeutsamsten Arten an. Für alle Arten des Naturwaldreservats zeigt ein Qs von 64,5 % eine größere Ähnlichkeit der beiden Untersuchungsflächen in ihrer Artenzusammensetzung als bei den meisten der oben genannten Gruppen.

Neben den Neu- und Wiederfunden wurden in Neuhoof weitere 13 Arten nachgewiesen, für die maximal zwei weitere Fundorte aus Hessen neben den beiden Naturwaldreservaten aus der Literatur bekannt sind: *Agathidium convexum* [2], *Proteinus crenulatus* [1 + SC], *Bryoporus crassicornis* [1], *Atheta boreella* [1 + SC], *Acrotone pusilla* [1 + SC], *Byrrhus arietinus* [1 + SC], *Carpophilus marginellus* [2 + SC], *Carpophilus pilosellus* [1 + SC], *Podacius adustus* [1], *Cryptophagus cylindrus* [2], *Atomaria diluta* [1 + SC], *Atomaria atrata* [1 + SC], *Xyloterus signatus* [2 + SC]. Gleiches gilt für zusätzlich 10 Arten, wenn wir nur den Zeitraum der letzten 50 Jahre berücksichtigen: *Phyllodrepa nigra* [2 + SC], *Coryphium angusticolle* [2 + SC], *Mycetoporus niger* [2 + SC], *Bibloporus bicolor* [2 + SC], *Malthodes hexacanthus* [1 + SC], *M. spathifer* [1 + SC], *Meligethes bidens* [2], *Rhizophagus grandis* [1 + SC], *Atomaria rubella* [2], *Scythropus mustela* [2]. Neben Neueinwanderern wie den Glanzkäfern aus der Gattung *Carpophilus*, neu abgetrennten Arten wie *Podacius adustus*, finden wir vor allem schwierig zu bestimmende Arten, aber auch einige durchaus seltene wie *Agathidium convexum*, *Bryoporus crassicornis*, *Rhizophagus grandis* oder *Cryptophagus cylindrus*. Hochkarätige Seltenheiten wie *Atheta pfaundleri*, *Oxypoda skalitzkyi* oder *Leiosoma oblongulum*, die in Schotten auftraten, fehlen in Neuhoof in diesen Gruppen. In Schotten wurden 24 bzw. 15 der oben genannten Arten gefunden, in beiden Naturwaldreservaten zusammen 28 bzw. 18.



Abb. 12: Der Kurzflügler *Phyllodrepa nigra* (3-3,5 mm) lebt in Mulm, morschem Holz, faulen den Pilzen, Nestern von Höhlenbrütern und Kleinsäugern in anbrüchigen Bäumen. Die Seltenheit der Art scheint in erster Linie in ihrer winterlichen Lebensweise begründet zu sein. Dafür spricht, daß allein bei den Untersuchungen in den Naturwaldreservaten Schotten und Neuhof 93 bzw. 57 Tiere erbeutet wurden (Foto: D. KOVAC)

Auch die qualitative Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften ist ständigen dynamischen Prozessen unterworfen. Artenpooles generieren sich neu unter anderem durch Adventivarten. Die meisten von den fünf bemerkenswerten Arten dieses Typs (*Acrotrichis insularis*, *Oxytelus migrator*, *Carpophilus marginellus*, *Carpophilus pilosellus*, *Xyleborus alni*), die in Neuhof (Schotten: 7) angetroffen werden, sind mehr oder minder zufällige Durchzügler. Die weitab von menschlichen Ansiedlungen gelegene Fundstelle deutet aber darauf hin, daß alle Arten versuchen sich im Freiland heimisch zu werden. Sehr schnell integriert haben sich der Federflügler *Acrotrichis insularis* aus Nordamerika und der aus Japan stammende Borkenkäfers *Xyleborus alni* (vgl. standörtliche Besonderheiten, Indikatoren für naturnahe Verhältnisse).

Ebenso wie in Schotten fanden wir in Neuhof unter den sehr seltenen bzw. in den Roten Listen vertretenen Holzkäfern 15 Arten, die in Hessen nur aus den alten Waldungen des Rhein-Main-Gebietes und/oder dem niederen Vorbergen bekannt sind (vgl. standörtliche Besonderheiten, Indikatoren für naturnahe Verhältnisse). Ihr Vorkommen ist als Hinweis darauf zu werten, daß über längere Zeiträume wenigstens teilweise günstige Totholzbedingungen im Gebiet bestanden haben müssen.

Die Krautschicht besiedeln 16 bemerkenswerte Käferarten: *Eusphalerum atrum* (Blütenpflanzen), *Cantharis cryptica* (Kräuter & Sträucher), *Absidia rufotestacea* (Kräuter & Sträucher), *A. schoenherri* (Kräuter & Sträucher), *Malthinus biguttatus* (Kräuter & Sträucher), *Malthodes hexacanthus* (Kräuter), *M. pumilus* (Kräuter), *M. spathifer* (Kräuter & Sträucher), *Cerapheles terminatus** (Wasser-Schwerlilie), *Byrrhus arietinus* (Moose), *Byrrhus glabratus* (Moose), *Meligethes coeruleovirens** (Zwiebeltragende Zahnwurz), *Meligethes egenus** (Minze-Arten), *Phyllotreta christinae* (Schaumkräuter), *Longitarsus curtus* (Boretschgewächse)* und *Rutidosoma fallax* (Sauerklee). Die mit * gekennzeichneten Arten sind an nicht (indigen) im Gebiet vorkommende Pflanzen gebunden. Die räuberisch lebenden Weichkäfer stellen wahrscheinlich keine spezifischen Ansprüche an die Pflanzen ihres Jagdgebietes, ebenso wie der pollenfressende Kurzflügler und die moosfressenden Pillenkäfer. Somit verbleiben mit *Phyllotreta christinae* und *Rutidosoma fallax* zwei bemerkenswerte Arten, die auf spezifische im Waldgebiet vorkommende Pflanzen angewiesen sind. Die Krautschicht im Naturwaldreservat Schotten beherbergte mit 17 Vertretern deutlich mehr derartige Spezialisten unter den bemerkenswerten Arten.



Abb. 13: Der Rüsselkäfer *Rutidosoma fallax* (1,9-2,3 mm) besiedelt vorwiegend Bergwälder, wo er sich an Sauerklee entwickelt, einer Pflanze, die in beiden Teilflächen des Naturwaldreservats Neuhof vorkommt (Foto: D. KOVAC)

In und an Gewässern sowie in Feucht- und Sumpfgebieten leben im Naturwaldreservat Neuhof nur wenige Koleopterenarten (3), die in Hessen als selten und faunistisch bemerkenswert gelten: *Pterostichus rhaeticus* (Sümpfe), *Atheta amplicollis* (Sümpfe) und *A. obtusangula* (Sümpfe). Dazu kommen mit *Pterostichus diligens* (Sümpfe) und *Platystethus capito* (Ufer) zwei Arten der Roten Liste Deutschlands. Wie schon in der Krautschicht ergibt sich hier ein deutlicher Unterschied zu Schotten, wo 25 Arten dieser Kategorie zu finden waren. In beiden Fällen liegt die Ursache in den unterschiedlichen geologischen Voraussetzungen und den daraus resultierenden Standortbedingungen.

Bemerkenswerte bzw. „Rote Liste“ Arten im Vergleich zu allen Arten des Untersuchungsgebiets

Der Prozentanteil der mittel- und nordeuropäischen sowie der montanen Arten liegt bei den faunistisch bemerkenswerten Arten fast doppelt so hoch wie bei allen im Gebiet gefundenen Käferarten. Besonders kälte- und feuchtigkeitsliebende Arten dominieren somit unter den faunistischen Besonderheiten, der Anteil weit verbreiteter und eurytoper Arten ist dagegen deutlich geringer als im Gesamtbestand.

Auch ist unter den bemerkenswerten Käfern der Prozentsatz der Waldbewohner und der Totholzbesiedler merklich höher als derjenige aller Arten. Phytophage dagegen sind im Gesamtbestand fast doppelt so hoch vertreten wie bei den bemerkenswerten Arten. Damit werden über diese Artengruppe qualitativ wichtige Merkmale des Gebietes angesprochen: alter Waldbestand, nicht überall vorhandene Totholznischen, mikroklimatische Standorteigenschaften und Kleinstrukturen, die charakteristisch sind für mittel- und nordeuropäische Arten sowie, trotz der relativ geringen Höhenlage, auch für montane Arten.

Andererseits macht sich die submontane Lage des Untersuchungsgebiets mit gegenteiligen Effekten bemerkbar, denn Arten des niederen Berglandes und der Ebene sind deutlich mehr vertreten als im Gesamtbestand. Es existieren also auch Nischen für thermo- und xerophile Arten, die für diese in submontanen Lagen nicht häufig sind. Ebenso kommen, wie zu erwar-

ten war, die Standorteigenschaften auf Buntsandstein mit einer artenarmen Krautschicht zum Tragen und damit verbunden nur wenigen Besonderheiten in diesem Stratum sowie die Armut an natürlichen Gewässern, wo keine bemerkenswerten Arten aufzufinden waren.

Die in der Roten Liste vertretenen Arten verhalten sich zur Gesamtzahl der nachgewiesenen Arten recht ähnlich wie die faunistisch bemerkenswerten Arten insgesamt. Allerdings zeigen sie im Vergleich zu diesen eine stärkere Übergewichtung der Gehölzschicht und insbesondere der Totholzbewohner. Die regional-faunistische Auswertung des Käferbestandes weist aber nach, daß allein in der Boden- und Streuschicht des NWR mehr schützenswerte Arten als in der Gehölzschicht zu finden sind.

Literatur

- ABMANN, T. 1995. Laufkäfer als Reliktartern alter Wälder in Nordwestdeutschland (Col.: Carabidae). Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 10(1-6): 305-308.
- BATHON, H. 1989. Zusammenfassung der bereits erschienenen Teile der Faunistik der hessischen Koleopteren in der Reihenfolge ihres Erscheinens. Mitteilungen des internationalen entomologischen Vereins Frankfurt a.M. 13(3-4): 162-163.
- BENSE, U. 1998. Ein Beitrag zur Holzkäferfauna von Nordwest-Sachsen. Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Leipzig 16: 56-84.
- BRINCK, P. 1948. Coleoptera of Tristan da Cunha. Results Of The Norwegian Scientific Expedition To Tristan Da Cunha 1937-1938, No.17: 1-121.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) 1998. Rote Liste der gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz 55: 3-434.
- ELLENBERG, H., MAYER, R. & SCHAUERMANN, J. (Hrsg.) 1986. Ökosystemforschung. Ergebnisse des Solling-Projekts. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 507 S.
- FLECHTNER, G. 2002. Die Rolle der Käfer beim Abbau von Buchen-Totholz in der Sturmwurffläche des Naturwaldreservates Weierskopf/Vogelsberg. In: WILLIG, J. (wiss.Koor.). Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf – 10 Jahre Forschung im Naturwaldreservat Weiherskopf. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 38: 123-145.
- FLECHTNER, G. (2004). Coleoptera (Käfer). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen 6/2.2 Schönbuche – Zoologische Untersuchungen 1990-1992. FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 5-126.
- FLECHTNER, G. & KLINGER, R. 1991. Zur Insektenfauna einer Großstadt: Käferfunde aus Frankfurt/Main. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. Frankfurt a. M. 16(1-2): 37-82.
- FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2000. Naturwaldreservate in Hessen 5/2.2 Niddahänge östlich Rudingshain – Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 32: 550 S.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. 1964-1983. Die Käfer Mitteleuropas. Krefeld: Goecke & Evers. Bände 1-11: 3552 S.
- FRIEBE, B. 1982. Die Makroarthropodenfauna eines Buchenwaldbodens unter besonderer Berücksichtigung der Coleopteren. Karlsruhe: Universität Karlsruhe (Dissertation). 195 S.
- FRISCH, J. 1995. Die Käferfauna des Roten Moores (Insecta: Coleoptera). Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 30: 3-180.
- HORION, A. 1941. Faunistik der deutschen Käfer, Band 1: Adephaga - Caraboidea. Krefeld: Verlag A. Goecke. 463 S.
- HORION, A. 1949a. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 2: Palpicornia - Staphylinoida. Frankfurt a. Main: Verlag V. Klostermann. 388 S.
- HORION, A. 1949b. Käferkunde für Naturfreunde. Frankfurt a. Main: Verlag V. Klostermann. 292 S.

- HORION, A. 1951. Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas (Deutschland, Österreich, Tschechoslowakei). Stuttgart: Alfred Kernen Verlag, 2 Bände. 536 S.
- HORION, A. 1953. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 3: Malacodermata, Sternoxia (Elateridae bis Throscidae). München: Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey (Sonderband). 340 S.
- HORION, A. 1954. Koleopterologische Neumeldungen für Deutschland (1. Nachtrag zum „Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer“). Deutsche Entomologische Zeitschrift N. F. 1(1-2): 1-22.
- HORION, A. 1954/1955. Bemerkenswerte Käferfunde aus Deutschland (2. Nachtrag zum „Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas“). Entomologische Zeitschrift 64(12/13/23): 137-143, 152-160, 277-280; 65(3-5/7/9): 36-40, 44-48, 59-64, 85-86, 108-110.
- HORION, A. 1955a. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 4: Sternoxia (Buprestidae), Fossipedes, Macroductylia, Brachymera. München: Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey (Sonderband). 280 S.
- HORION, A. 1955b. Bemerkenswerte Käferfunde aus Deutschland. 2. Reihe. (4. Nachtrag zum „Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer“). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 51(1-2): 61-75.
- HORION, A. 1956a. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 5: Heteromera. München. Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey (Sonderband). 336 S.
- HORION, A. 1956b. Koleopterologische Neumeldungen für Deutschland II. Reihe. (3. Nachtrag zum „Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer“). Deutsche Entomologische Zeitschrift N. F. 3(1): 1-13.
- HORION, A. 1956c. Bemerkenswerte Käferfunde aus Deutschland. 3. Reihe. (6. Nachtrag zum „Verzeichnis der Mitteleuropäischen Käfer“). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 52(3): 108-123.
- HORION, A. 1957. Koleopterologische Neumeldungen für Deutschland III. Reihe. (5. Nachtrag zum „Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer“). Deutsche Entomologische Zeitschrift N. F. 4(1): 8-21.
- HORION, A. 1958. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 6: Lamellicornia (Scarabaeidae - Lucanidae). Überlingen: Selbstverlag. 343 S.
- HORION, A. 1960a. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 7: Clavicornia 1. Teil (Sphaeritidae bis Phalacridae). Überlingen: Selbstverlag. 346 S.
- HORION, A. 1960b. Koleopterologische Neumeldungen für Deutschland IV. Reihe. (7. Nachtrag zum „Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer“). Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft 50: 119-162.
- HORION, A. 1961. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 8: Clavicornia 2. Teil (Thorictidae bis Cisidae), Terebrantia, Coccinellidae. Überlingen: Selbstverlag. 375 S.
- HORION, A. 1963. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 9: Staphylinidae 1. Teil (Micropeplinae bis Euaesthetinae). Überlingen: Selbstverlag. 412 S.
- HORION, A. 1965a. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 10: Staphylinidae 2. Teil (Paederinae bis Staphylininae). Überlingen: Selbstverlag. 335 S.
- „Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer“). Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 61(3): 134-181.
- HORION, A. 1967. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 11: Staphylinidae 3. Teil (Habrocerinae bis Aleocharinae) (Ohne Subtr. Athetae). Überlingen: Selbstverlag. 419 S.
- HORION, A. 1969. Neunter Nachtrag zum „Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer“. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 65(1): 1-47.
- HORION, A. 1970. Zehnter Nachtrag zum „Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer“. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 66(1): 1-29.
- HORION, A. 1971a. Elfter Nachtrag zum „Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer“. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 20: 97-117.
- HORION, A. 1971b. Familie Mordellidae. Kurze faunistische Zusammenstellung der mitteleuropäischen Arten. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 67(3): 137-146.

- HORION, A. 1972a. Zwölfter Nachtrag zum „Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer“. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 68(1): 9-42.
- HORION, A. 1974. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer, Band 12: Cerambycidae - Bockkäfer. Überlingen: Selbstverlag. 228 S.
- HORION, A. 1975. Nachtrag zur Faunistik der mitteleuropäischen Cerambycidae (Col.). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 24(6): 97-115.
- JUNGBLUTH, J.H. 1972. Der Naturpark „Hoher Vogelsberg“. Natur und Museum 102(4): 125-134.
- KEITEL, W. & HÖCKE, R. 1997. Naturwaldreservate in Hessen 6/1. Schönbuche – Waldkundliche Untersuchungen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 33: 190 S.
- KÖHLER, F. 1990. Anmerkungen zur ökologischen Bedeutung des Alt- und Tothholzes in Naturwaldzellen. Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen - Seminarberichte 4: 14-18.
- KÖHLER, F. 1996a. Käferfauna in Naturwaldzellen und Wirtschaftswald. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/ Landesamt für Agrarordnung NRW, LÖBF - Schriftenreihe 6: 283 S.
- KÖHLER, F. 1996b. Bestandserhebungen zur Tothholzkäferfauna im Naturwaldreservat Rotenbergang. Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz 38: 159-176.
- KÖHLER, F. 1998. Vergleichende Untersuchungen zur Tothholzkäferfauna (Coleoptera) des Naturwaldreservates „Himbeerberg“ im Hunsrück. Mainzer naturwissenschaftliches Archiv 36: 147-208.
- KÖHLER, F. 2000. Tothholzkäfer (Coleoptera) in Naturwaldzellen des nördlichen Rheinlands. Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung Nordrhein-Westfalen 18: 352 S.
- KÖHLER, F. & KLAUSNITZER, B. 1998. Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 4: 1-185.
- LOHSE, G. A. 1982. 13. Nachtrag zum Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 78(2-3): 115-126.
- LOHSE, G. A. 1984. 14. Nachtrag zum Verzeichnis der mitteleuropäischen Käfer. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 80(2-3): 143-152.
- LOHSE, G. A. 1986. 15. Nachtrag zum Verzeichnis Mitteleuropäischer Käfer. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 82(1-2): 15-20.
- LOHSE, G. A. 1987. 16. Nachtrag zum Verzeichnis Mitteleuropäischer Käfer. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 83(2-3): 141-146.
- LOHSE, G. A. 1991. 17. Nachtrag zum Verzeichnis mitteleuropäischer Käfer. Entomologische Blätter für Biologie und Systematik der Käfer 87(1-2): 92-98.
- LOHSE, G. A. & LUCHT, W. H. 1989. Die Käfer Mitteleuropas 1. Supplementband mit Katalogteil (Band 12). Krefeld: Goecke & Evers. 346 S.
- LOHSE, G. A. & LUCHT, W. H. 1992. Die Käfer Mitteleuropas 2. Supplementband mit Katalogteil (Band 13). Krefeld: Goecke & Evers. 375 S.
- LOHSE, G. A. & LUCHT, W. H. 1994. Die Käfer Mitteleuropas 3. Supplementband mit Katalogteil (Band 14). Krefeld: Goecke & Evers. 403 S.
- LUCHT, W. 1987. Die Käfer Mitteleuropas. Katalog. Krefeld: Goecke & Evers. 342 S.
- MALTEN, A. 1998. Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Hessens (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae). Herausgeber: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz. Wiesbaden. 48 S.
- MÖLLER, G. & SCHNEIDER, M. 1992. Koleopterologisch-entomologische Betrachtungen zu Alt- und Tothholzbiotopen in der Umgebung Berlins. Teil 1. Entomologische Nachrichten und Berichte 36: 73-86.
- MÖLLER, G. & SCHNEIDER, M. 1994. Koleopterologisch-entomologische Betrachtungen zu Alt- und Tothholzbiotopen in Berlin und Brandenburg. Teil 2. Entomologische Nachrichten und Berichte 38: 227-232.
- PALM, T. 1951. Die Holz- und Rindenkäfer der nordschwedischen Laubbäume. Meddelanden fran Statens Skogsforskningsinstitut 40(2): 242 S.

- PALM, T. 1959. Die Holz- und Rindenkäfer der süd- und mittelschwedischen Laubbäume. *Opuscula Entomologica Suppl.* 16: 374 S.
- POSPISCHIL, H. & THIELE, H.U. 1979. Bodenbewohnende Käfer als Bioindikatoren für menschliche Eingriffe in den Wasserhaushalt des Waldes. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 7: 453-463.
- RAUH, J. 1993. Faunistisch-ökologische Bewertung von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen. *Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern* 2: 199 S.
- SCHAEFER, M. 1995. Die Artenzahl von Waldinsekten: Muster und mögliche Ursachen der Diversität. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie* 10(1-6): 387-395.
- SCHAFFRATH, U. 1999. Zur Käferfauna am Edersee (Insecta, Coleoptera). *Philippia* 9(1): 1-94.
- SCHAFFRATH, U. 2001. Zur Käferfauna des Reinhardswaldes (Coleoptera; resp. Col. xylobionta). *Philippia* 10(1): 17-32.
- WENZEL, E. 1994. Untersuchungen zur Ökologie und Phänologie laubwaldtypischer Kolepterenassoziationen im Bergischen Land bei Radevormwald (Ins. Col.) *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Coleopterologen* 4(1): 7-40.
- WESTHOFF, F. 1881-82. Die Käfer Westfalens. *Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens* 38 (Supplement): 1-323.

Gesamtartenliste der Käfer des Naturwaldreservates Schön- buche (Forstamt Neuhof) 1990 – 1992

Abkürzungen:

HS: Neunachweis für Hessen

(HS): Wiederfund einer seit mehr als 50 Jahren in Hessen verschollenen Art

!: Faunistisch für Hessen bemerkenswerte Art

RL: Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1998)

G: Gesetzlich geschützte Art

Carabidae - Laufkäfer

- Cicindela campestris* LINNE, 1758 **G**
- Carabus coriaceus* Linne, 1758 **G**
- Carabus violaceus purpurascens* FABRICIUS, 178 **G**
- Carabus auronitens* FABRICIUS, 1792 **G**
- Carabus problematicus* HERBST, 1786 **G**
- Carabus granulatus* LINNE, 1758 **G**
- Carabus arvensis* HERBST, 1784 **RLV, G**
- Carabus nemoralis* MUELLER, 1764 **G**
- Carabus glabratus* PAYKULL, 1790 **G**
- Cychrus attenuatus* FABRICIUS, 1792 **I, G**
- Leistus ferrugineus* (LINNE, 1758)
- Nebria brevicollis* (FABRICIUS, 1792)
- Notiophilus aquaticus* (LINNE, 1758)
- Notiophilus palustris* (DUFTSCHMID, 1812)
- Notiophilus biguttatus* (FABRICIUS, 1779)
- Loricera pilicornis* (FABRICIUS, 1775)
- Epaphius secalis* (PAYKULL, 1790)
- Trechus quadristriatus* (SCHRANK, 1781)
- Trechus obtusus* ERICHSON, 1837
- Tachyta nana* (GYLLENHAL, 1810) **!**
- Bembidion lampros* (HERBST, 1784)
- Bembidion properans* (STEPHENS, 1828)
- Bembidion deletum* SERVILLE, 1821
- Bembidion mannerheimi* SAHLBERG, 1827
- Trichotichnus nitens* (HEER, 1838)
- Harpalus affinis* (SCHRANK, 1781)
- Harpalus solitarius* DEJEAN, 1821 **(HS), RL2**
- Harpalus latus* (LINNE, 1758)
- Harpalus laevipes* ZETTERSTEDT, 1828 **RLV**
- Bradycellus harpalinus* (SERVILLE, 1821)
- Poecilus cupreus* (LINNE, 1758)
- Poecilus versicolor* (STURM, 1824)
- Pterostichus pumilio* (DEJEAN, 1828) **!**

Carabidae - Laufkäfer (Fortsetzung)

- Pterostichus strenuus* (PANZER, 1797)
- Pterostichus diligens* (STURM, 1824) **RLV**
- Pterostichus rhaeticus* HEER, 1837 **!**
- Pterostichus oblongopunctatus* (FABRICIUS, 1787)
- Pterostichus niger* (SCHALLER, 1783)
- Pterostichus burmeisteri* HEER, 1841
- Molops elatus* (FABRICIUS, 1801)
- Molops piceus* (PANZER, 1793)
- Abax parallelepipedus* (PILLER et MITTERP., 1783)
- Abax ovalis* (DUFTSCHMID, 1812)
- Synuchus vivalis* (ILLIGER, 1798)
- Calathus erratus* (SAHLBERG, 1827)
- Calathus micropterus* (DUFTSCHMID, 1812) **RLV**
- Agonum fuliginosum* (PANZER, 1809)
- Amara ovata* (FABRICIUS, 1792)
- Amara convexior* STEPHENS, 1828
- Amara communis* (PANZER, 1797)
- Amara curta* DEJEAN, 1828 **RLV**
- Amara lunicollis* SCHIOEDETE, 1837
- Amara aenea* (DEGEER, 1774)
- Amara familiaris* (DUFTSCHMID, 1812)
- Badister bullatus* (SCHRANK, 1798)
- Dromius agilis* (FABRICIUS, 1787)
- Dromius angustus* BRULLE, 1834 **!**
- Dromius schneideri* CROUCH, 1871
- Dromius fenestratus* (FABRICIUS, 1794)
- Dromius quadrimaculatus* (LINNE, 1758)
- Calodromius spilotus* (ILLIGER, 1798)
- Philorhizus notatus* STEPHENS, 1827 **RLV**
- Syntomus foveatus* (GEOFFROY, 1785)
- Syntomus truncatellus* (LINNE, 1761)

Haliplidae - Wassertreter*Haliphus heydeni* WEHNCKE, 1785**Dytiscidae - Schwimmkäfer**

Hydroporus nigrita (FABRICIUS, 1792)
Agabus chalconotus (PANZER, 1796)
Agabus guttatus (PAYKULL, 1798)
Agabus melanarius AUBE, 1836
Agabus bipustulatus (LINNE, 1767)

Hydraenidae - Langtasterwasserkäfer*Limnebius truncatellus* (THUNBERG, 1794)**Hydrophilidae - Wasserkäfer**

Helophorus grandis ILLIGER, 1798
Helophorus aquaticus (LINNE, 1758)
Helophorus brevipalpis BEDEL, 1881
Helophorus flavipes FABRICIUS, 1792
Helophorus obscurus MULSANT, 1844
Cercyon lateralis (MARSHAM, 1802)
Megasternum obscurum (MARSHAM, 1802)
Hydrobius fuscipes (LINNE, 1758)
Anacaena lutescens (STEPHENS, 1829)

Histeridae - Stutzkäfer

Gnathoncus buyssoni AUZAT, 1917
Saprinus semistriatus (SCRIBA, 1790)
Dendrophilus pygmaeus (LINNE, 1758)
Margarinotus obscurus (KUGELANN, 1792)
Margarinotus striola (SAHLBERG, 1819)
Margarinotus merdarius (HOFFMANN, 1803) !

Silphidae - Aaskäfer

Necrophorus humator (GLEDTSCHE, 1767)
Necrophorus investigator ZETTERSTEDT, 1824
Necrophorus vespilloides HERBST, 1783
Necrophorus vespillo (LINNE, 1758)
Thanatophilus sinuatus (FABRICIUS, 1775)

Leptinidae - Pelzflohkäfer*Leptinus testaceus* MUELLER, 1817**Cholevidae - Nestkäfer**

Ptomaphagus subvillosus (GOEZE, 1777)
Nargus wilkinki (SPENCE, 1815)
Nargus anisotomoides (SPENCE, 1815)

Cholevidae - Nestkäfer (Fortsetzung)

Choleva jeanneli BRITTON, 1922
Sciodrepoides watsoni (SPENCE, 1815)
Catops subfuscus KELLNER, 1846
Catops tristis (PANZER, 1793)
Catops fuliginosus ERICHSON, 1837
Catops nigricans (SPENCE, 1813)
Catops picipes (FABRICIUS, 1792)
Apoccatops nigritus (ERICHSON, 1837)

Leiodidae - Schwammkugelkäfer

Leiodes oblonga (ERICHSON, 1845) **RL3**
Leiodes lucens (FAIRMAIRE, 1855) **(HS), RL3**
Leiodes polita (MARSHAM, 1802)
Leiodes dubia (KUGELANN, 1794)
Leiodes ruficollis SAHLBERG, 1898 !
Colenis immunda (STURM, 1807)
Lioclytus minuta (AHRENS, 1812) !
Anisotoma humeralis (FABRICIUS, 1792)
Agathidium varians (BECK, 1817) !
Agathidium convexum SHARP, 1866 **RL3**
Agathidium nigrinum STURM, 1807 **RL3**
Agathidium nigripenne (FABRICIUS, 1792) !
Agathidium atrum (PAYKULL, 1798)
Agathidium seminulum (LINNE, 1758)
Agathidium laevigatum ERICHSON, 1845
Agathidium badium ERICHSON, 1845

Scydmaenidae - Ameisenkäfer

Cephenium thoracicum MUELLER et KUNZE, 1822
Neuraphes elongatulus (MUELLER et KUNZE, 1822)
Neuraphes carinatus (MULSANT, 1861) !
Stenichnus collaris (MUELLER et KUNZE, 1822)
Stenichnus bicolor (DENNY, 1825) !

Ptiliidae - Federflügler

Ptenidium formicetorum KRAATZ, 1851
Euryptilium saxonicum (GILLMEISTER, 1845) **HS**
Ptiliolium spencei (ALLIBERT, 1844) !
Pteryx suturalis (HEER, 1841)
Acrotrichis grandicollis (MANNERHEIM, 1844)
Acrotrichis sericans (HEER, 1841)
Acrotrichis insularis (MAEKUN, 1852) **HS**
Acrotrichis intermedia (GILLMEISTER, 1845)
Acrotrichis atomaria (DEGEEER, 1744)
Acrotrichis fascicularis (HERBST, 1792)

Staphylinidae - Kurzflügler

Scaphisoma agaricinum (LINNE, 1758)
Dasycerus sulcatus BROUQUIART, 1800 !
Metopsia clypeata (MUELLER, 1821)
Megarthus sinuaticollis (BOISDELLE et LA., 1835)
Proteinus ovalis Stephens, 1834
Proteinus crenulatus PANDELLE, 1867 !
Proteinus brachypterus (FABRICIUS, 1792)
Proteinus atomarius ERICHSON, 1840
Proteinus macropterus (GRAVENHORST, 1806)
Micropeplus porcatus (PAYKULL, 1789)
Eusphalerum longipenne (ERICHSON, 1839)
Eusphalerum signatum (MAERKEL, 1857)
Eusphalerum limbatum (ERICHSON, 1840)
Eusphalerum rectangulum (FAUVEL, 1869)
Eusphalerum atrum (HEER, 1838) !
Acrulia inflata (GYLLENHAL, 1813) !
Phylloredra nigra (GRAVENHORST, 1806) **RL3**
Phylloredra floralis (PAYKULL, 1789)
Hapalaraea pygmaea (PAYKULL, 1800) **RL3**
Omalius rivulare (PAYKULL, 1789)
Omalius caesum GRAVENHORST, 1806
Omalius rugatum MULSANT et REY, 1880
Phloeonomus punctipennis THOMSON, 1867
Xylostiba monilicornis (GYLLENHAL, 1810) !
Phloeostiba planus (PAYKULL, 1792)
Xylodromus brunnipennis (STEPENS., 1834)
Anthobium melanocephalum (ILLIGER, 1794) !
Anthobium atrocephalum (GYLLENHAL, 1827)
Anthobium unicolor (MARSHAM, 1802)
Olophrum piceum (GYLLENHAL, 1810)
Acidota cruentata (MANNERHEIM, 1830) !
Lesteva longeoelytrata (GOEZE, 1777)
Coryphium angusticolle STEPHENS, 1834 !
Syntomium aeneum (MUELLER, 1821) !
Coprophilus striatulus (FABRICIUS, 1792)
Carpelimus bilineatus (STEPHENS, 1834)
Carpelimus corticinus (GRAVENHORST, 1806)
Carpelimus pusillus (GRAVENHORST, 1802)
Carpelimus gracilis (MANNERHEIM, 1830) !
Aploderus caelatus (GRAVENHORST, 1802)
Oxytelus sculptus GRAVENHORST, 1806
Oxytelus migrator FAUVEL, 1904 **HS**
Oxytelus laqueatus (MARSHAM, 1802) !
Anotylus rugosus (FABRICIUS, 1775)
Anotylus sculpturatus (GRAVENHORST, 1806)
Anotylus tetracariniatus (BLOCK, 1799)
Platystethus capito HEER, 1839 **RL3**
Oxyporus maxillosus FABRICIUS, 1792
Stenus clavicornis (SCOPOLI, 1763)
Stenus providus ERICHSON, 1839 !
Stenus binotatus LUNGH, 1804
Stenus bifoveolatus GYLLENHAL, 1827
Stenus impressus GERMAR, 1824
Rugilus rufipes (GERMAR, 1836)
Scopaeus sulcicollis (STEPHENS, 1833)
Lathrobium fulvipenne (GRAVENHORST, 1806)
Nudobius lentus (GRAVENHORST, 1806)
Gyrohyphus liebei SCHEERPELTZ, 1926
Xantholinus tricolor (FABRICIUS, 1787)
Xantholinus laevigatus JACQUELIN du VAL, 1847
Xantholinus linearis (OLIVIER, 1795)
Xantholinus rhenanus COIFFAIT, 1962 !
Atrecus affinis (PAYKULL, 1789)
Othius punctulatus (GOEZE, 1777)
Othius myrmecophilus KIESENWETTER, 1843
Philonthus cognatus STEPHENS, 1832
Philonthus succicola THOMSON, 1860

Staphylinidae - Kurzflügler (Fortsetzung)

Philonthus decorus (GRAVENHORST, 1802)
Philonthus carbonarius (GRAVENHORST, 1810)
Philonthus cruentatus (GMELIN, 1789) **(HS)**
Philonthus varians (PAYKULL, 1789)
Philonthus splendens (FABRICIUS, 1792)
Philonthus marginatus (STROEM, 1768)
Gabrius splendidulus (GRAVENHORST, 1802)
Gabrius subnigritulus (REITTER, 1909)
Dinothenarus pubescens (DEGEER, 1774)
Ocypus olens (MÜJELLER, 1764)
Ocypus aeneocephalus (DEGEER, 1774)
Velleius dilatatus (FABRICIUS, 1787) **RL3**
Quedius lateralis (GRAVENHORST, 1802)
Quedius ochripennis (MENETRIES, 1832)
Quedius cruentus (OLIVIER, 1795) !
Quedius brevicornis THOMSON, 1860 **RL3**
Quedius mesomelinus (MARSHAM, 1802)
Quedius maurus (SAHLBERG, 1830)
Quedius cinctus (PAYKULL, 1790)
Quedius fuliginosus (GRAVENHORST, 1802)
Quedius molochinus (GRAVENHORST, 1806)
Quedius picipes (MANNERHEIM, 1830) !
Quedius maurorufus (GRAVENHORST, 1806)
Quedius fumatus (STEPHENS, 1833)
Quedius lucidulus ERICHSON, 1839 !
Quedius paradisiensis (HEER, 1839) !
Habrocerus capillaricornis (GRAVENHORST, 1806)
Trichophya pilicornis (GRAVENHORST, 1806) !
Mycetoporus lepidus (GRAVENHORST, 1802)
Mycetoporus clavicornis (STEPHENS, 1832) !
Mycetoporus niger FAIRMAIRE et LABOULB., 1856 !
Mycetoporus rufescens (STEPHENS, 1832) !
Mycetoporus punctus (GYLLENHAL, 1810) !
Bryoporus crassicornis (MAELKIN, 1847) !
Lordithon thoracicus (FABRICIUS, 1777)
Lordithon exoletus (ERICHSON, 1839)
Lordithon trinotatus ERICHSON, 1839
Lordithon lunulatus (LINNE, 1761)
Bolitobius cingulata (MANNERHEIM, 1830) !
Bolitobius castaneus (STEPHENS, 1832) !
Bolitobius inclinans (GRAVENHORST, 1806) !
Sepedophilus littoreus (LINNE, 1758)
Sepedophilus testaceus (FABRICIUS, 1792)
Sepedophilus immaculatus (STEPHENS, 1832)
Tachyporus nitidulus (FABRICIUS, 1781)
Tachyporus hypnorum (FABRICIUS, 1775)
Tachyporus chrysomelinus (LINNE, 1758)
Tachyporus dispar (PAYKULL, 1789) **HS**
Tachyporus ruficollis GRAVENHORST, 1802
Tachinus proximus KRAATZ, 1855
Tachinus subterraneus (LINNE, 1758)
Tachinus pallipes GRAVENHORST, 1806
Tachinus fimetarius GRAVENHORST, 1802
Tachinus signatus GRAVENHORST, 1802
Tachinus laticollis GRAVENHORST, 1802
Tachinus marginellus (FABRICIUS, 1781)
Tachinus elongatus GYLLENHAL, 1810 **RL3**
Oligota pusillima (GRAVENHORST, 1806)
Holobus flavicornis (BOISDELLE et LAC., 1835) !
Cypha laeviuscula (MANNERHEIM, 1831) !
Gyrophaena joyioides WÜSTHOFF, 1937
Agaricochara latissima (STEPH., 1832) **(HS) RL3**
Placusa complanata ERICHSON, 1839 !
Placusa tachyporoides (WALT., 1838)
Placusa atrata (SAHLBERG, 1831) !
Placusa pumilio (GRAVENHORST, 1802) !
Anomagnathus cuspidatus (ERICHSON, 1839)
Silusa rubiginosa ERICHSON, 1837 !
Megaloscapa punctipennis (KRAATZ, 1856) **RL2**
Leptusa pulchella (MANNERHEIM, 1830)
Leptusa fumida (ERICHSON, 1839)
Leptusa ruficollis (ERICHSON, 1839)
Bolitochara obliqua ERICHSON, 1837
Bolitochara mulsanti SHARP, 1875 !
Bolitochara lucida (GRAVENHORST, 1802) !
Autalia impressa (OLIVIER, 1795)
Autalia longicornis SCHEERPELTZ, 1947 !
Aloconota gregaria (ERICHSON, 1839)

Staphylinidae - Kurzflügler (Fortsetzung)

Enalodroma hepatica (ERICHSON, 1839) !
Amischa analis (GRAVENHORST, 1802)
Amischa bifoveolata (MANNERHEIM, 1830)
Amischa nigrofusca (STEPHENS, 1832) !
Amischa decipiens (SHARP, 1869) !
Geostiba circellaris (GRAVENHORST, 1806)
Dinaraea angustula (GYLLENHAL, 1810)
Dinaraea aequata (ERICHSON, 1837)
Dadobia immersa (ERICHSON, 1837) !
Liogluta longiuscula (GRAVENHORST, 1802)
Liogluta wüsthoffi (BENICK, 1938) !
Liogluta alpestris nitidula (KRAATZ, 1856) !
Atheta elongatula (GRAVENHORST, 1802)
Atheta luridipennis (MANNERHEIM, 1830) !
Atheta obtusangula JOY, 1913 **RL3**
Atheta palustris (KIESENWETTER, 1844)
Atheta monticola (THOMSON, 1852) **(HS)**
Atheta nigricornis (THOMSON, 1852)
Atheta harwoodi WILLIAMS, 1930 !
Atheta corvina (THOMSON, 1856) !
Atheta amiculata (STEPHENS, 1832)
Atheta pittonii SCHEERPELTZ, 1950 !
Atheta inquinata (GRAVENHORST, 1802)
Atheta subtilis (SCRIBA, 1866) !
Atheta boreella BRUNDIN, 1948 **RL3**
Atheta sodalis (ERICHSON, 1837)
Atheta gagatina (BAUDI, 1848)
Atheta pallidicornis (THOMSON, 1856)
Atheta hybrida (SHARP, 1869) !
Atheta trinotata (KRAATZ, 1856)
Atheta cadaverina (BRISOUT, 1860) !
Atheta hansseni STRAND, 1943 **RL3**
Atheta picipes (THOMSON, 1856) !
Atheta fungi (GRAVENHORST, 1806)
Atheta amplicollis (MULSANT et REY, 1873) !
Atheta nigra (KRAATZ, 1856)
Atheta dadopora (THOMSON, 1867) **HS**
Atheta celata (ERICHSON, 1837)
Atheta hypnorum (KIESENWETTER, 1850) !
Atheta castanoptera (MANNERHEIM, 1831)
Atheta triangulum (KRAATZ, 1856)
Atheta heymesi HUBENTHAL, 1913 **RL3**
Atheta aeneicollis (SHARP, 1869)
Atheta ravilla (ERICHSON, 1839)
Atheta myrmecobia (KRAATZ, 1856) !
Atheta pilicornis (THOMSON, 1852) !
Atheta fungicola (THOMSON, 1852)
Atheta britanniae BERNHAUER et SCHEERP., 1926 !
Atheta crassicornis (FABRICIUS, 1792)
Atheta paracrassicornis BRUNDIN, 1954 !
Atheta cauta (ERICHSON, 1837)
Atheta laevana MULSANT et REY, 1852) !
Atheta marcida (ERICHSON, 1837)
Atheta europaea LIKOVSKY, 1984 !
Atheta cinnamoptera (THOMSON, 1 856) !
Atheta aeneipennis (THOMSON, 1856)
Acrotone aterrima (GRAVENHORST, 1802)
Acrotone benicki (ALLEN, 1940) !
Acrotone parvula (MANNERHEIM, 1831)
Drusilla canaliculata (FABRICIUS, 1787)
Zyras cognatus (MAERKEL, 1842)
Lochmechusa emarginata (PAYKULL, 1789) !
Dinarda dentata (GRAVENHORST, 1806)
Phloeopora testacea (MANNERHEIM, 1830)
Ilyobates nigricollis (PAYKULL, 1800) !
Calodera aethiops (GRAVENHORST, 1802) !
Parocysa longitarsis (ERICHSON, 1837)
Ocalea badia ERICHSON, 1837
Mniusa incassata (MULSANT et REY, 1852) !
Oxypoda elongatula AUBE, 1850
Oxypoda opaca (GRAVENHORST, 1802)
Oxypoda vittata MAERKEL, 1842
Oxypoda acuminata (STEPHENS, 1832)
Oxypoda brevicornis (STEPHENS, 1832)
Oxypoda rufa KRAATZ, 1856 **HS, RL3**
Oxypoda alternans (GRAVENHORST, 1802)
Oxypoda annularis MANNERHEIM, 1830
Haploglossa villosula (STEPHENS, 1832)

Staphylinidae - Kurzflügler (Fortsetzung)

Aleochara curtula (GOEZE, 1777)
Aleochara sparsa HEER, 1839
Aleochara stichaj LIKOVSKY, 1965 !
Aleochara lanuginosa GRAVENHORST, 1802
Aleochara villosa MANNERHEIM, 1830 !
Aleochara sanguinea (LINNE, 1758) !
Aleochara bipustulata (LINNE, 1761)
Rheochara spadicea (ERICHSON, 1837)

Pselaphidae - Palpenkäfer

Biblioporus bicolor (DENNY, 1825) !
Euplectus bescidicus REITTER, 1881 **HS, RL2**
Euplectus punctatus MULSANT, 1861 (**HS**)
Euplectus karsteni (REICHENBACH, 1816)
Leptoplectus spinolae (AUBE, 1844) **HS, RL3**
Plectophloeus fischeri (AUBE, 1833)
Bythinus burrelli DENNY, 1825
Tychus niger (PAYKULL, 1800)
Pselaphus heisei HERBST, 1792

Lycidae - Rotdeckenkäfer

Dictyopterus aurora (HERBST, 1784) !
Pyropterus nigroruber (DEGEER, 1774) !
Platycis minutus (FABRICIUS, 1787)

Cantharidae - Weichkäfer

Podabrus alpinus (PAYKULL, 1789)
Cantharis fusca LINNE, 1758
Cantharis pellucida FABRICIUS, 1792
Cantharis obscura LINNE, 1758
Cantharis lateralis LINNE, 1758
Cantharis nigricans (MUELLER, 1776)
Cantharis rufa LINNE, 1756
Cantharis cryptica ASHE, 1947 !
Metacantharis discoidea (AHRFENS, 1812) (**HS**)
Absidia rufotestacea (LETZNER, 1845) !
Absidia schoenherri (DEJEAN, 1837) !
Rhagonycha translucida (KRYNICKI, 1832) !
Rhagonycha lignosa (MUELLER, 1764)
Rhagonycha atra (LINNE, 1767)
Malthinus punctatus (FOURCROY, 1785)
Malthinus biguttatus (LINNE, 1758) !
Malthodes marginatus (LATREILLE, 1806)
Malthodes hexacanthus KIESENWETTER, 1852 !
Malthodes pumilus (BREBISSEON, 1835) **HS**
Malthodes spathifer KIESENWETTER, 1852 !

Malachiidae - Malachitenkäfer

Charopus flavipes (PAYKULL, 1798)
Malachius bipustulatus (LINNE, 1758)
Cerapheles terminatus (MENETRIES, 1832) **HS, RL2**

Melyridae - Wollhaarkäfer

Aplocnemus nigricornis (FABRICIUS, 1792)
Dasytes niger (LINNE, 1761)
Dasytes cyaneus (FABRICIUS, 1775)
Dasytes virens (MARSHAM, 1802)

Cleridae - Buntkäfer

Tillus elongatus (LINNE, 1758) **RL3**
Thanasimus formicarius (LINNE, 1758)
Thanasimus pectoralis FUSS, 1863 **HS, RL3**

Derodontidae - Lärchenkäfer

Laricobius erichsoni ROSENHAUER, 1846 !

Trogositidae - Flachkäfer

Nemosoma elongatum (LINNE, 1761) !

Lymexylonidae - Werftkäfer

Hylecoetus dermestoides (LINNE, 1761)

Elateridae - Schnellkäfer

Ampedus sanguineus (LINNE, 1758)
Ampedus pomorum (HERBST, 1784)
Ampedus nigrinus (HERBST, 1784) !
Sericus brunneus (LINNE, 1758)
Dalopius marginatus (LINNE, 1758)

Elateridae - Schnellkäfer (Fortsetzung)

Agriotes pilosellus (SCHÖNHERR, 1817)
Agriotes obscurus (LINNE, 1758)
Ectinus aterrimus (LINNE, 1761)
Melanotus rufipes (HERBST, 1784)
Melanotus castanipes (PAYKULL, 1800)
Ctenicera pectinicornis (LINNE, 1758)
Anostirus castaneus (LINNE, 1758) !
Selatosomes aeneus (LINNE, 1758)
Mosotalesus impressus (FABRICIUS, 1792)
Denticollis rubens PILLER et MITTERP., 1783 **RL2**
Limonius aeneoniger (DEGEER, 1774) !
Stenagostus rufus (DEGEER, 1774) **RL3**
Hemicrepidius hirtus (HERBST, 1784)
Athous vittatus (FABRICIUS, 1792)
Athous subfuscus (MUELLER, 1767)
Cardiophorus ruficollis (LINNE, 1758) **RL3**

Eucnemidae - Kammkäfer

Melasis buprestoides (LINNE, 1761) !
Hylis olexai PALM, 1955 **RL3**
Hylis cariniceps REITTER, 1902 **RL3**

Lissomidae - Dornhalskäfer

Drapetes cinctus (PANZER, 1796) **RL3**

Throscidae - Hüpfkäfer

Trixagus dermestoides (LINNE, 1767)
Trixagus caninifrons BONVOULOIR, 1859 !

Buprestidae - Prachtkäfer

Anthaxia salicis (FABRICIUS, 1777) **RL3, G**
Anthaxia quadripunctata (LINNE, 1758)
Chrysobothris affinis (FABRICIUS, 1774) **G**
Agriilus biguttatus (FABRICIUS, 1777)
Agriilus viridis (LINNE, 1758)

Clambidae - Punktkäfer

Clambus armadillo (DEGEER, 1774)

Scirtidae - Sumpffieberkäfer

Prionocyphon serricornis (MUELLER, 1821) **RL3**

Heteroceridae - Sägekäfer

Heterocerus fenestratus (THUNBERG, 1784)

Byrrhidae - Pillenkäfer

Simplicaria semistriata (FABRICIUS, 1794)
Byrrhus fasciatus (FORSTER, 1771)
Byrrhus pilula (LINNE, 1758)
Byrrhus arietinus STEFFAHNY, 1842 !
Byrrhus pustulatus (FORSTER, 1771)
Byrrhus glabratus HEER, 1842 (**HS**)

Byturidae - Himbeerkäfer

Byturus tomentosus (DEGEER, 1774)
Byturus ochraceus (SCRIBA, 1790)

Cerylonidae - Freihornrindenkäfer

Cerylon fagi BRISOUT, 1867 !
Cerylon histeroides (FABRICIUS, 1792)
Cerylon ferrugineum STEPHENS, 1830

Sphaerosomatidae

Sphaerosoma pilosum (PANZER, 1783) !

Nitidulidae - Glanzkäfer

Carpophilus marginellus MOTSCHULSKY, 1858 !
Carpophilus hemipterus (LINNE, 1758) !
Carpophilus truncatus MURRAY, 1864 !
Meligethes denticulatus (HEER, 1841)
Meligethes coracinus STURM, 1845
Meligethes coeruleovirens FOERSTER, 1849 !
Meligethes aeneus (FABRICIUS, 1775)
Meligethes viridescens (FABRICIUS, 1787)
Meligethes bidens BRISOUT, 1863 !
Meligethes pedicularius (GYLLENHAL, 1808)
Meligethes maurus STURM, 1845
Meligethes egenus ERICHSON, 1845 **RL3**

Nitidulidae - Glanzkäfer (Fortsetzung)

Meligethes carinulatus FOERSTER, 1849
Meligethes nigrescens STEPHENS, 1830
Epuraea melanocephala (MARSHAM, 1802)
Epuraea neglecta (HEER, 1841) !
Epuraea thoracica TOURNIER, 1872 (HS), RL3
Epuraea angustula STURM, 1844 RL3
Epuraea marseuli REITTER, 1872
Epuraea pygmaea (GYLLENHAL, 1808)
Epuraea longula ERICHSON, 1845
Epuraea terminalis (MANNERHEIM, 1843) !
Epuraea longiclavus SJOEBERG, 1939 HS, RL2
Epuraea unicolor (OLIVIER, 1790)
Epuraea variegata (HERBST, 1793) !
Epuraea aestiva (LINNE, 1758)
Epuraea melina ERICHSON, 1843
Ormosita depressa (LINNE, 1758)
Pocadius ferrugineus (FABRICIUS, 1775)
Pocadius adustus REITTER, 1888 !
Thalycra fervida (OLIVIER, 1790) !
Glischrochilus quadriguttatus (FABRICIUS, 1776) !
Glischrochilus hortensis (FOURCROY, 1785)
Glischrochilus quadripunctatus (LINNE, 1758)
Pityophagus ferrugineus (LINNE, 1761)

Kateretidae - Blütenglanzkäfer

Brachypterus urticae (FABRICIUS, 1792)

Monotomidae

Monotoma longicollis GYLLENHAL, 1827 !
Rhizophagus grandis GYLLENHAL, 1827 RL3
Rhizophagus depressus (FABRICIUS, 1792)
Rhizophagus ferrugineus (PAYKULL, 1800)
Rhizophagus perforatus ERICHSON, 1845 !
Rhizophagus dispar (PAYKULL, 1800)
Rhizophagus bipustulatus (FABRICIUS, 1792)
Rhizophagus nitidulus (FABRICIUS, 1798)
Rhizophagus parvulus (PAYKULL, 1800) !
Rhizophagus cibratus GYLLENHAL, 1827 !

Silvanidae

Silvanus bidentatus (FABRICIUS, 1792) !
Silvanus unidentatus (FABRICIUS, 1792)

Erotylidae - Pilzkäfer

Tritoma bipustulata FABRICIUS, 1775
Triplax russica (LINNE, 1758)

Cryptophagidae - Schimmelkäfer

Cryptophagus cylindrus KIESENWETTER, 1858 !
Cryptophagus fallax BALFOUR-BROWN, 1953 !
Cryptophagus badius STURM, 1845
Cryptophagus pubescens STURM, 1845
Cryptophagus saginatus ERICHSON, 1845
Cryptophagus dentatus (HERBST, 1793)
Cryptophagus pseudodenatus BRUCE, 1934
Cryptophagus distinguendus STURM, 1845 !
Cryptophagus scanicus (LINNE, 1758)
Cryptophagus scutellatus NEWMAN, 1834
Cryptophagus pilosus GYLLENHAL, 1827
Cryptophagus setulosus STURM, 1845 !
Cryptophagus deubeli GANGLBAUER, 1897 !
Atomaria ornata HEER, 1841 (HS)
Atomaria pusilla (PAYKULL, 1798)
Atomaria lewisi REITTER, 1877
Atomaria rubella HEER, 1841 !
Atomaria atricapilla STEPHENS, 1830
Atomaria analis ERICHSON, 1846
Atomaria turgida ERICHSON, 1846
Atomaria testacea STEPHENS, 1830
Atomaria diluta ERICHSON, 1846 RL3
Atomaria puncticollis THOMSON, 1868
Atomaria nigrirostris STEPHENS, 1830
Atomaria linearis STEPHENS, 1830
Atomaria pulchra ERICHSON, 1846 !
Atomaria atrata REITTER, 1875 RL2

Phalacridae - Glattkäfer

Olibrus aeneus (FABRICIUS, 1792)
Stilbus testaceus (PANZER, 1797)

Laemophloeidae - Bastplattkäfer

Placonotus testaceus (FABRICIUS, 1787)
Cryptolestes pusillus (SCHÖNHERR, 1817)
Cryptolestes ferrugineus (STEPHENS, 1831)

Latridiidae - Moderkäfer

Latridius anthracinus (MANNERHEIM, 1844)
Latridius minutus (LINNE, 1767)
Enicmus fungicola THOMSON, 1868 !
Enicmus rugosus (HERBST, 1783) !
Enicmus transversus (OLIVIER, 1790)
Enicmus histrio JOY et TOMLIN, 1910
Dienerella elongata (CURTIS, 1830)
Dienerella filum (AUBE, 1850)
Cartodere constricta (GYLLENHAL, 1827) !
Cartodere nodifer (WESTWOOD, 1839)
Stephostethus rugicollis (OLIVIER, 1790) !
Corticaria pineti LOHSE, 1960 HS, RL2
Corticaria umbilicata (BECK, 1817)
Corticaria impressa (OLIVIER, 1790)
Corticaria saginata MANNERHEIM, 1844 RL3
Corticaria abietorum MOTSCHULSKY, 1867 RL3
Corticaria linearis (PAYKULL, 1798) !
Corticaria elongata (GYLLENHAL, 1827)
Corticaria similata (GYLLENHAL, 1827)
Corticaria lambiana (SHARP, 1910) HS
Corticaria fuscata (GYLLENHAL, 1827)
Corticaria gibbosa (HERBST, 1793)
Melanophthalma maura MOTSCHULSKY, 1866

Mycetophagidae - Baumschwammkäfer

Litargus connexus (FOURCROY, 1785)
Mycetophagus piceus (FABRICIUS, 1792) RL3
Mycetophagus atomarius (FABRICIUS, 1792)
Typhaea stercorea (LINNE, 1758)

Colydiidae - Rindenkäfer

Bitoma crenata (FABRICIUS, 1765)

Corylophidae - Faulholzkäfer

Sericoderus lateralis (GYLLENHAL, 1827)
Orthoperus atomus (GYLLENHAL, 1808)
Orthoperus mundus MATTHEWS, 1885 !

Coccinellidae - Marienkäfer

Rhyzobius chrysomeloides (HERBST, 1792)
Scymnus mimulus CAPRA et FUERSCH, 1967 !
Chilocorus renipustulatus (SCHRIBA, 1850)
Exochomus quadripustulatus (LINNE, 1758)
Hyperaspis campestris (HERBST, 1783) !
Aphidecta obliterated (LINNE, 1758)
Hippodamia variegata (GOEZE, 1777)
Tytthaspis sedecimpunctata (LINNE, 1761)
Adalia conglomerata (LINNE, 1758) !
Adalia decempunctata (LINNE, 1758)
Adalia bipunctata (LINNE, 1758)
Coccinella septempunctata LINNE, 1758
Harmonia quadripunctata (PONTOPPIDAN, 1763)
Myrrha octodecimpunctata (LINNE, 1758) !
Propylaea quatuordecimpunctata (LINNE, 1758)
Myzia oblongoguttata (LINNE, 1758)
Anatis ocellata (LINNE, 1758)
Halyzia sedecimpunctata (LINNE, 1758)

Sphindidae - Staubpilzkäfer

Arpidiphorus orbiculatus (GYLLENHAL, 1808)

Cisidae - Schwammkäfer

Octotemnus glabriculus (GYLLENHAL, 1827)
Sulcacis affinis (GYLLENHAL, 1827)
Cis nitidus (FABRICIUS, 1792)
Cis hispidus (PAYKULL, 1798)
Cis boleti (SCOPOLI, 1763)
Orthocis festivus (PANZER, 1793) !
Ennearthron cornutum (GYLLENHAL, 1827) !

Anobiidae - Klopfkäfer

Hedobia imperialis (LINNE, 1767)
Dryophilus pusillus (GYLLENHAL, 1808)
Xestobium plumbeum (ILLIGER, 1801) !
Ernobius longicornis (STURM, 1837) !
Anobium costatum ARRAGONA, 1830 !
Anobium pertinax (LINNE, 1758)
Ptilinus pectinicornis (LINNE, 1758)
Dorcatoma robusta STRAND, 1938 **RL2**

Ptinidae - Diebskäfer

Ptinus subpilosus STURM, 1837 !

Salpingidae - Scheinrüssler

Rabocerus foveolatus (LJUNGH, 1823) !
Sphaeriestes castaneus (PANZER, 1796)
Vincenzellus ruficollis (PANZER, 1794) !
Salpingus planirostris (FABRICIUS, 1787)
Salpingus ruficollis (LINNE, 1761)

Pyrochroidae - Feuerkäfer

Pyrochroa coccinea (LINNE, 1761)
Schizotus pectinicornis (LINNE, 1758) !

Scraptiidae - Seidenkäfer

Anaspis frontalis (LINNE, 1758)
Anaspis thoracica (LINNE, 1758)
Anaspis rufilabris (GYLLENHAL, 1827)

Aderidae - Mulmkäfer

Euglenes pygmaeus (DEGEER, 1774) **HS, RL1**

Mordellidae - Stachelkäfer

Tomoxia bucephala (COSTA, 1854) !
Mordella holomelaena APFELBECK, 1914
Mordellistena variegata (FABRICIUS, 1798)

Melandryidae - Dusterkäfer

Orchesia micans (PANZER, 1794) !
Orchesia undulata KHAATZ, 1853 !
Melandrya caraboides (LINNE, 1761) **RL3**
Conopalpus testaceus (OLIVIER, 1790)

Lagriidae - Wollhaarkäfer

Lagria hirta (LINNE, 1758)

Alleculidae - Pflanzenkäfer

Mycetochara axillaris (PAYKULL, 1799) **RL2**
Mycetochara linearis (ILLIGER, 1794)

Tenebrionidae - Schwarzkäfer

Corticus unicolor (PILLER et MITTERR., 1783) !
Tribolium castaneum (HERBST, 1797)

Trogidae - Scharrkäfer

Trox scaber (LINNE, 1767)

Geotrupidae - Mistkäfer

Typhaeus typhoeus (LINNE, 1758)
Geotrupes stercorarius (LINNE, 1758)
Anoplotrupes stercorosus (SCRIBA, 1791)
Trypocoprus vernalis (LINNE, 1758)

Scarabaeidae - Blatthornkäfer

Onthophagus similis (SCRIBA, 1790)
Aphodius rufipes (LINNE, 1758)
Aphodius depressus (KÜGELANN, 1792)
Aphodius paykulli BEDEL, 1908
Aphodius prodromus (BRAHM, 1790)
Aphodius fimetarius (LINNE, 1758)
Aphodius ater (DEGEER, 1774)
Aphodius rufus (MOLL, 1782)
Serica brunnea (LINNE, 1758)
Melolontha melolontha (LINNE, 1758)
Phylloperla horticola (LINNE, 1758)
Cetonia aurata (LINNE, 1761) **G**
Protaetia cuprea (FABRICIUS, 1775) **G**
Trichius fasciatus (LINNE, 1758) **G**

Lucanidae - Hirschkäfer

Lucanus cervus (LINNE, 1758) **RL2, G, FFH**
Platycerus caraboides (LINNE, 1758) **G**
Sinodendron cylindricum (LINNE, 1758) **RL3, G**

Cerambycidae - Bockkäfer

Tetropium castaneum (LINNE, 1758)
Rhagium bifasciatum FABRICIUS, 1775
Rhagium mordax (DEGEER, 1775)
Oxymirus cursor (LINNE, 1758)
Gaurotes virginea (LINNE, 1758) !
Alosterna tabacicolor (DEGEER, 1775)
Leptura quadrifasciata (LINNE, 1758) !
Leptura maculata (PODA, 1781)
Pseudovadonia livida FABRICIUS, 1776
Corymbia rubra LINNE, 1758
Corymbia scutellata FABRICIUS, 1781 **RL3**
Pachytodes cerambyciformis (SCHRANK, 1781)
Stenurella melanura (LINNE, 1758)
Molorchus minor (LINNE, 1758)
Pyrrhidium sanguineum (LINNE, 1758)
Phymatodes testaceus (LINNE, 1758)
Clytus arietis (LINNE, 1758)
Anaglyptus mysticus (LINNE, 1758)
Mesosa nebulosa (FABRICIUS, 1781)
Leopopus nebulosus (LINNE, 1758) !

Chrysomelidae - Blattkäfer

Olema melanopus (LINNE, 1758)
Olema duftschmidti (REDTENBACHER, 1874)
Lochmaea suturalis (THOMSON, 1866) !
Phyllotreta vittula (REDTENBACHER, 1849)
Phyllotreta christinae (HEIKERTINGER, 1941) **HS**
Phyllotreta atra (FABRICIUS, 1775)
Aphthona venustula (KUTSCHERA, 1841)
Longitarsus melanocephalus (GEEF, 1775)
Longitarsus kutscherae RYE, 1872
Longitarsus curtus (ALLARD, 1860) (**HS**)
Longitarsus pratensis (PANZER, 1794)
Longitarsus atricillus (LINNE, 1761)
Longitarsus suturellus (DUFTSCHMID, 1825)
Longitarsus luridus (SCOPOLI, 1763)
Altica lythri AUBE, 1843 !
Asiorestia ferruginea (SCOPOLI, 1763)
Crepidodera aurata (MARSHAM, 1802)
Chaetocnema hortensis (FOURCROY, 1785)

Bruchidae - Samenkäfer

Bruchus atomarius (LINNE, 1761)

Anthribidae - Breitrüßler

Platyrhinus resinosus (SCOPOLI, 1763)
Anthrribus albinus (LINNE, 1758)
Brachytarsus nebulosus (FORSTER, 1771)

Scolytidae - Borkenkäfer

Scolytus intricatus (RATZBURG, 1837)
Hylastes cunicularius ERICHSON, 1836
Hylurgops palliatus (GYLLENHAL, 1813)
Crypturgus cinereus (HERBST, 1793)
Cryphalus abietis (RATZBURG, 1837)
Ernoporicus fagi (FABRICIUS, 1778) !
Taphrorychus bicolor (HERBST, 1793)
Pityogenes chalcographus (LINNE, 1761)
Pityogenes quadridens (HARTIG, 1834) !
Pityogenes bidentatus (HERBST, 1783) !
Ips typographus (LINNE, 1758)
Xyleborus dispar (FABRICIUS, 1792)
Xyleborus saxenisi (RATZBURG, 1837)
Xyleborus alni NIJIMA, 1909 **HS**
Xyloterus domesticus (LINNE, 1758) !
Xyloterus signatus (FABRICIUS, 1787) !
Xyloterus lineatus (OLIVIER, 1795)

Rhynchitidae - Trichterwickler

Byctiscus populi (LINNE, 1758)

Attelabidae - Dickkopfrüßler*Attelabus nitens* (SCOPOLI, 1763)**Apionidae - Spitzmäuschen***Protapion fulvipes* (FOURCROY, 1785)**Apionidae - Spitzmäuschen (Fortsetzung)***Perapion violaceum* (KIRBY, 1808)*Trichapion simile* (KIRBY, 1811)**Curculionidae - Rüsselkäfer***Otiorhynchus scaber* (LINNE, 1758)*Otiorhynchus singularis* (LINNE, 1758)*Otiorhynchus ovatus* (LINNE, 1758)*Simo hirticornis* (HERBST, 1795)*Phyllobius arborator* (HERBST, 1797)*Phyllobius argentatus* (LINNE, 1758)*Phyllobius pyri* (LINNE, 1758)*Phyllobius vespertinus* (FABRICIUS, 1792) **HS***Rhinomias forticornis* (BOHEMAN, 1843) !*Polydrusus impar* GOZIS, 1882*Polydrusus pallidus* GYLLENHAL, 1834*Polydrusus undatus* (FABRICIUS, 1781)*Scythropus mustela* (HERBST, 1797) !*Strophosoma melanogrammum* (FORSTER, 1771)*Strophosoma capitatum* (DEGEER, 1775)*Sitona lineatus* (LINNE, 1758)*Sitona lepidus* GYLLENHAL, 1834*Sitona hispidulus* (FABRICIUS, 1777)*Anthonomus rubi* (HERBST, 1795)*Brachonyx pineti* (PAYKULL, 1795)*Curculio venosus* (GRAVENHORST, 1807) !*Curculio glandium* MARSHAM, 1802*Hyllobius abietis* (LINNE, 1758)*Hypera nigrirostris* (FABRICIUS, 1775)*Acalles camelus* (FABRICIUS, 1792) !*Rutidosoma fallax* (OTTO, 1897) !*Micrelus ericae* (GYLLENHAL, 1813)*Ceutorhynchus contractus* (MARSHAM, 1802)*Ceutorhynchus pallidactylus* (MARSHAM, 1802)*Ceutorhynchus obstrictus* (MARSHAM, 1802)*Ceutorhynchus floralis* (PAYKULL, 1792)*Glocianus punctiger* (GYLLENHAL, 1837)*Miarus ajugae* (HERBST, 1795)*Cionus tuberculatus* (SCOPOLI, 1763)*Rhynchaenus fagi* (LINNE, 1758)

Hymenoptera (Hautflügler)

WOLFGANG. H. O. DOROW

Einleitung

Die Hymenopteren stellen eine der größten einheimischen Tierordnungen dar, für die DATHE et al. (2001) 8896 einheimische Arten aufführen. Innerhalb dieser Gruppe hat sich ein breites Spektrum an Lebensformen entwickelt, das in den Bereichen Sozialverhalten und Parasitismus unter den Insekten die am weitesten entwickelten Formen hervorgebracht hat. So sind bei den Hautflüglern einzeln lebende Arten ebenso vertreten wie solche, die komplizierte Staaten bilden (Ameisen, Wespen, Bienen). Eine besondere Formenvielfalt an parasitischen Lebensweisen wurde bei den Hymenopteren realisiert: Gallbildner an Pflanzen, Parasitoide bei anderen Arthropoden und Hyperparasitoide, die wiederum diese Parasitoide befallen, Brutparasiten, die die Nahrungsvorräte, die andere Arten für ihre Brut angelegt haben, verzehren und oft diese Brut ebenfalls, schließlich Sozialparasiten, die die Königin sozialer Arten ausschalten und ihre Brut von der Wirtsart aufziehen lassen.

Diese große und heterogene Ordnung wird in zwei Unterordnungen eingeteilt: die Symphyta (Pflanzenwespen) und die Apocrita (Taillierte Hautflügler). Erstere gilt als ursprünglichere Gruppe, deren Mitgliedern die Wespentaille fehlt, die noch keinen Stachel sondern einen Legebohrer besitzen und sich gewöhnlich von Pflanzen ernähren. Nur die Larven der Orussidae leben als Endoparasitoide in Larven von Buprestiden (Prachtkäfer). Zu den Symphyten zählen einige bedeutsame Forstschädlinge, z. B. die Gespinstblattwespen (Pamphiliidae), Buschhornblattwespen (Diprionidae) und einige Echte Blattwespen (Tenthredinidae). Die Apocrita werden meist aus praktischen Gesichtspunkten in die Parasitica (= Terebrantia) und die Aculeata (Stechimmen) aufgeteilt, phylogenetisch sind zumindest die Parasitica keine Verwandtschaftsgruppe. Erstere besitzen zwar bereits eine Wespentaille, haben aber noch einen Legebohrer. Diese Gruppe umfaßt zahlreiche sehr kleine Arten, die Ichneumonidae (Schlupfwespen) erreichen aber mitunter stattliche Größen. Viele Arten der Parasitica besitzen als Parasitoide große Bedeutung in der biologischen Schädlingsbekämpfung. Die Aculeaten schließlich haben im Verlauf ihrer Evolution aus dem Legebohrer einen Giftstachel entwickelt, der bei einigen Chrysididen und Formiciden wieder zurückgebildet wurde. Nur diese Gruppe brachte die bekannten sozialen Insekten wie Ameisen, Wespen und Bienen hervor. Taxonomie und Ökologie der einzelnen Hymenopterengruppen sind sehr unterschiedlich gut bekannt.

In der Unterordnung **Symphyta** (Pflanzenwespen) existieren weltweit über 8000 Arten aus 14 Familien (GOULET & HUBER 1993), in Deutschland kommen 708 Arten aus zwölf Familien vor (BLANK et al. 2001). Für die Bestimmung der Symphyten Deutschlands insgesamt existiert als aktuellere zusammenfassende Arbeit nur das bereits überholungsbedürftige Werk von MUCHE (1967, 1969a+b, 1970). Zu einigen Familien liegen darüber hinaus moderne Bearbeitungen vor (siehe TAEGER & BLANK 1998). Viele taxonomische Fragen sind bei den Symphyten noch ungeklärt. Die Pflanzenwespen wurden von Herrn Dr. JENS-PETER KOPELKE (Forschungsinstitut Senckenberg) bestimmt. Es wurden 75 Individuen aus 29 Arten in fünf Familien nachgewiesen, die in der Gesamtartenliste in DOROW et al. (2004) aufgeführt sind.

Die **Parasitica** umfassen weltweit 48 Familien (GAULD & BOLTON 1988, GOULET & HUBER 1993), 37 davon kommen mit 6907 Arten in Deutschland vor (DATHE et al. 2001). Der Bearbeitungsstand der einzelnen Familien ist sehr unterschiedlich. Bei vielen Arten sind Biologie und Taxonomie noch unzureichend bekannt. Insgesamt wurden mit den Fallen im Berichtszeitraum 6794 Individuen dieser Gruppe gefangen. Alle Tiere aus der Brackwespen-Unterfamilie Cheloninae wurden von Herrn Dr. JENŐ PAPP (Budapest) bestimmt. Sie umfaßten drei Arten.

Aus weiteren Braconiden-Unterfamilien wurden Stichproben von den Herren PAPP und Dr. KEES VAN ACHTERBERG (Leiden) determiniert. Ein Teil der Fallenfänge wurde für die Familien Torymidae, Pteromalidae, Eupelmidae und Eulophidae von Herrn Dr. STEPHAN VIDAL (Göttingen) bearbeitet. Alle Evanidae wurden von mir determiniert. Es handelte sich ausschließlich um die Art *Brachygaster minuta*. Insgesamt konnten 56 Arten der Parasitica bestimmt werden. Diese sind in der Gesamtartenliste in DOROW et al. (2004) aufgeführt.

Die **Aculeata** (Stechimmen oder Stacheltragende Hautflügler) werden innerhalb der Hymenopteren als echte Verwandtschaftsgruppe angesehen (GAULD & BOLTON 1988). Sie sind seit vielen Jahrzehnten hinsichtlich ihrer wissenschaftlichen Bearbeitung die beliebteste Hautflüglergruppe, die die ethologisch und ökologisch interessanten und wirtschaftlich bedeutsamen Ameisen, Bienen und Sozialen Faltenwespen umfaßt. Weltweit existieren ca. 57000 beschriebene Arten aus 37 Familien (GOULET & HUBER 1993) von denen in Deutschland 1281 Arten (DATHE et al. 2001) vorkommen.

Die Taxonomie der Grab-, Faltenwespen und Bienen wurde in den letzten Dekaden auf Familienebene uneinheitlich gehandhabt (siehe DOROW 1999b). Die Taxonomie der folgenden Arbeit bezieht sich auf (DATHE et al. 2001). Änderungen zur vorangegangenen Untersuchung der Fauna des Naturwaldreservats Schotten (DOROW 1999b) sind: Bethylinen und Dryiniden wurden erstmals berücksichtigt und die früheren Familien der Faltenwespen und Bienen werden nunmehr als Unterfamilien aufgefaßt. Die verwendete Bestimmungsliteratur ist in DOROW (1999b) zusammengestellt. Ergänzend wurde für die Formicidae SEIFERT (1996) und für die Andreninae SCHMID-EGGER & SCHEUCHL (1997) verwendet. Im folgenden werden nur die Aculeaten besprochen.

Ergebnisse

Arten- und Individuenzahlen

Insgesamt wurden 177 Arten aus zehn Familien in 10370 adulten Individuen und 45 Larven oder Puppen mit Fallen gefangen, weitere 158 Tiere bei Aufsammlungen. In bezug auf die Artenzahl dominierten die Bienen (Apidae) mit 70 Arten vor den Grabwespen (Sphecidae) mit 40 und den Ameisen (Formicidae) mit 26 Arten. Die Faltenwespen (Vespidae) erreichten 13, die Wegwespen (Pompilidae) neun, die Zikadenwespen (Dryinidae) sieben, die Goldwespen (Chrysididae) sechs, die Plattwespen (Bethylinidae) vier Arten und die Bienenameisen (Mutillidae) und Widderkopfwespen (Embolemidae) je eine Art (Tab. 1 am Ende des Kapitels).

In bezug auf die Individuenzahlen dominierten die Gruppen mit sozialen Arten: Mehr als die Hälfte der gefangenen Tiere wurde von den Ameisen (Formicidae) gestellt, etwa gleich häufig (mit jeweils ca. 10 % der Fänge) waren die Sozialen Faltenwespen (Vespinidae) und Hummeln (*Bombus*). Erstaunlich hohe Individuenzahlen erreichten auch die Sandbienen (Andreninae) der Gattung *Andrena* (7,8 %).

13,8 % der einheimischen Stechimmen-Arten wurden im Naturwaldreservat Neuhof nachgewiesen. Mit überdurchschnittlich vielen Spezies sind die Formiciden und Dryiniden vertreten. Von den Sozialen Faltenwespen kommt fast die Hälfte der einheimischen Arten vor, von den Hummeln etwa ein Drittel und von den Sandbienen etwa ein Fünftel.

Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

Die gefundenen Arten besitzen recht große **geographische Verbreitungs**-Areale: 13,6 % sind holarktisch, 28,2 % paläarktisch, 17,5 % eurosibirisch und 36,7 % europäisch verbreitet. 30 der europäisch verbreiteten Arten kommen nicht in ganz Europa vor, wobei ein breites Spektrum mehr nördlich, östlich, südlich oder westlich verbreiteter Arten auftritt. 15 Stechimmen sind mittel- und nordeuropäisch verbreitet, sieben mittel- und südeuropäisch.

Die meisten (57,1 %) der nachgewiesenen Arten gelten als in **Deutschland** weit verbreitet, weitere 12,4 % als verbreitet, 20,9 % treten jedoch nur zerstreut auf, 7,3 % sogar nur vereinzelt. Somit ist das Naturwaldreservat Neuhof für fast 1/3 seiner Arten (51) ein wichtiger Trittstein in ihrem ansonsten sehr lückigen Verbreitungsgebiet.

Unter den Stechimmen des Gebiets haben die Goldwespe *Omalus bidentulus*, die Sandbiene *Andrena curvungula* und die Mauerbiene *Osmia cornuta* ihre nördliche **Verbreitungsgrenze in Deutschland**. *Omalus bidentulus* lebt in Mittel- und Südeuropa sowie Westasien, die Nahe bildet die nördliche Verbreitungsgrenze der Art (KUNZ 1994: 78). *Andrena curvungula* ist über das gemäßigste Europa ostwärts bis zum Ural verbreitet, erreicht in Deutschland aber im Lahn-Dill-Sieggebiet ihre nördliche Verbreitungsgrenze (WESTRICH 1990: 485). *Osmia cornuta* kommt in Norddeutschland nur auf mehreren Ostfriesischen Inseln und bei Bremen (HAESLER 1984: 113) sowie bei Berlin (WESTRICH 1990: 815) vor, in Polen bis Krakau (WESTRICH 1990), geht aber im Süden nur bis Norditalien, ist somit rein mitteleuropäisch verbreitet. Die Blattschneiderbiene *Megachile lapponica* (Abb. 1) hat nach WESTRICH (1990: 736) ihre südliche Verbreitungsgrenze in Deutschland, scheint ihr Areal aber nach Süden auszuweiten. Er meldete sie nur für Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Brandenburg, Thüringen und Sachsen [1825 erster deutscher Nachweis], während HEMBACH & CÖLLN (1994) sie in den letzten Jahren in Rheinland-Pfalz, THEUNERT (1998), MADER & CHALWATZIS (2000) in Hessen, KRAUS (1997) in der Nordhälfte Bayerns, KUHLMANN (1999) im Bayerischen Wald und LÜCKMANN & KUHLMANN (2000) in Nordrhein-Westfalen fanden. Mittlerweile (DATHE 2001) ist sie aus allen Bundesländern bekannt. KRAUS (1997) hält eine boreomontane Verbreitung mit bislang weitgehend übersehenen Relikt-vorkommen für wahrscheinlich, was auch Funde aus Österreich, der Schweiz und den Pyrenäen unterstützen. Er vermutet, daß die Bestände in letzter Zeit kräftig gewachsen sind aufgrund der Stürme 1990 und 1992 sowie vermehrter Borkenkäferkalamitäten und der daraus resultierenden starken Zunahme großer Weidenröschenbestände (als Pollenquelle der oligolektischen Art) und des Totholzes (als Nistsubstrat). Da *M. lapponica* aber mittlerweile im Raum Oldenburg auf Kahlschlägen subdominanten Status erreicht (HAESLER 1972), muß zusätzlich zur genannten Populationszunahme auch eine Ausbreitung in niedrige Lagen stattgefunden haben. Auch die Besiedlung stark besonnener Kiefernwaldränder wie feuchter Schläge in dunklen Buchenalthölzern (KRAUS 1997) ist bemerkenswert, zeigt sie doch auch eine deutliche Ausweitung der ökologischen Potenzen an. Die Art kann – selbst wenn sie einmal auf boreomontane Reliktstandorte beschränkt war – daher heute nicht mehr als boreomontan bezeichnet werden (siehe hierzu auch DOROW 1999a: 249).



Abb. 1: Die Blattschneiderbiene *Megachile lapponica* legt ihre Brutzellen mit Blattstückchen von *Epilobium angustifolium* (Wald-Weidenröschen) in Insektenfraßgängen im Holz an. Die auf den Windwürfen der vergangenen Jahre entstandenen Schlagfluren erweitern ihren Lebensraum beträchtlich (Foto: H. BELLMANN)

Etwa ein Drittel der gefundenen Arten ist in Deutschland häufig (33,3 %) oder sogar sehr häufig (4,0 %), 12,4 % haben eine mittlere **Häufigkeit**, 19,2 % gelten als „nicht selten“. Beachtlich hoch ist der Anteil seltener (20,9 %) und sehr seltenen Arten (7,3 %). Sehr seltene Arten sind die Zikadenwespen (Dryinidae) *Anteon exiguum* (neu für Deutschland), *A. fulviventre*, *A. scapulare*, *Aphelopus atratus*, *A. melaleucus* und *A. serratus*, die Plattwespen (Bethyliidae) *Bethylus boops*, *B. dendrophilus* (neu für Deutschland) und *Cephalonomia hammi* (erster gesicherter Nachweis für Deutschland), die Wegwespe *Arachnospila rufa*, die parasitische Faltenwespe *Dolichovespula omissa*, die Sandbiene *Andrena intermedia* und die Wespenbiene *Nomada leucophthalma*. Der hohe Anteil seltener Arten belegt die Bedeutung des Naturwaldreservats Neuhof für den Arten- und Naturschutz.

Fast die Hälfte (46,9 %) der Stechimmen im Naturwaldreservat Neuhof gehört zum sog. **euryök-hylophilen Typ** und repräsentiert somit die typische Fauna eines Bergwaldes und seiner Randstrukturen. Weitere 5,6 % sind sogar stenök-hylophile Arten, die feucht-kalte Berglagen besiedeln. Der Anteil euryök-eremophiler Arten, die trockenwarme Habitate lieben, liegt bei 6,8 %, 21,5 % sind wenig spezialisierte Stechimmen des hypereuryök-intermediären Typs, zu 18,6 % liegt keine Einstufung vor.

57,7 % der nachgewiesenen Stechimmen-Arten besiedeln **Waldbiotope**, allerdings nur 17,1 % ausschließlich, 16,0 % vorwiegend, weitere 21,7 % leben ebenso im Offenland wie an Wald-rändern. 36,0 % der gefangenen Arten stellen keine spezifischen Habitatansprüche, sind also eurytop. Der Anteil reiner Offenlandsarten liegt bei 6,3 %, all diese Arten sind jedoch im Gebiet nur subzecedent vertreten. Sie konnten demnach keine starken Populationen im Gebiet etablieren, viele dürften sogar nur als Durchzügler zu werten sein, was die große Ausbreitungspotenz dieser Arten unterstreicht. Die Artengemeinschaft des Naturwaldreservats Neuhof kann somit als typische Waldbiozönose eingestuft werden.

Zu 42 der 177 Arten (23,7 %) liegen genauere Angaben zu ihrer **Feuchtigkeitspräferenz** vor, zwölf davon (6,8 %) sind euhydr, d. h. stellen keine bzw. äußerst geringe Ansprüche an das Feuchtigkeitsregime ihres Habitats. Das Gros der spezialisierteren Arten (10,2 % aller Arten) bevorzugt trockene Lebensräume, weitere 2,3 % sind mesohygro- bis xerophil. Demgegenüber sind nur die Mittlere Wespe (*Dolichovespula media*) und die Furchenbiene *Lasioglossum fratellum* hygrophil und die Ameise *Myrmica ruginodis* hygro- bis mesohygrophil. Fünf Arten (2,8 %) sind mesophil.

Nur zu 30,5 % der Arten liegen Angaben zur **Temperaturpräferenz** vor. Die meisten der nicht klassifizierten Stechimmen dürften eurytherm sein, wie weitere 12,4 %, bei denen bekannt ist, daß sie keine spezifischen Ansprüche an die Temperatur stellen. 10,2 % der Arten sind thermophil, *Myrmica scabrinodis*, *Formica sanguinea* und *Camponotus ligniperda* mesotherm bis thermophil. Demgegenüber sind nur die Roßameise *Camponotus herculeanus* und die Furchenbiene *Lasioglossum fratellum* thermophob und 2,8 % thermophob bis mesotherm. Mesotherm sind 2,3 % der Stechimmen. Alle thermophoben bis hin zu den mesotherm bis thermophilen Arten sind in den Fallenfängen nur subzedent vertreten. Demgegenüber gehört zu den thermophilen Elementen auch die in den Fallenfängen der Vergleichsfläche dominante *Formica fusca*.

Zu 14,1 % der gefundenen Arten liegen Angaben über ihre Ansprüche an die **Bodenart** vor. 2,8 % stellen keine spezifischen Ansprüche. 8,4 % der Arten (darunter Trugameisen, Ameisen, Töpferwespen, Grabwespen und Bienen) nisten vorwiegend oder ausschließlich in Sandböden, die Goldwespe *Hedychridium coriaceum* und die Furchenbiene *Lasioglossum nitidiusculum* in Sand- und Lößböden, die Sandbiene *Andrena varians* in Sand und Lehm Böden, die Goldwespe *Chrysis mediata* in Lößböden und die Ameise *Tetramorium impurum* bevorzugt in Lehm Böden. Für *Andrena cineraria* und *A. clarkella* liegen von GEBHARDT & RÖHR (1987) detaillierte Untersuchungen aus Niedersachsen zum Nistboden vor: Beide Arten nisteten in Böden der Korngrößenverteilung 94,0-94,2 % Sand + 2,6-2,7 % Schluff + 3,1-3,4 % Ton. *A. cineraria* gehörte zu den häufigsten Sandbienen des Naturwaldreservats Neuhof, *A. clarkella* wurde mit 27 Tieren nachgewiesen, beide Arten kamen überwiegend in der Vergleichsfläche vor.

Im Naturwaldreservat Neuhof ernähren sich die meisten Stechimmenarten als reine Blütenbesucher (39,5 %), weitere 29,9 % fangen zusätzlich andere Arthropoden zu Verproviantierung ihrer Brut. Einige Arten letzterer Gruppe nehmen in gewissem Umfang auch Körpersäfte von Beutetieren auf, indem sie diese malaxieren (mit den Mandibeln durchkneten). Welche Arten dies tun und in welchem Umfang ist noch weitgehend unbekannt. Aus diesem Grunde und weil der Anteil dieses Ernährungstyps an der Gesamtnahrung recht gering sein dürfte, wurden all diese Arten nicht unter den omnivoren Stechimmen eingestuft. 7,9 % sind zoophag, 1,1 % (*Myrmica atra* und *Formicoxenus nitidulus*) leben ausschließlich parasitisch. 20,9 % nehmen sowohl tierische wie pflanzliche Kost zu sich, wobei es sich überwiegend um Ameisen, Soziale Faltenwespen und Goldwespen handelt. Bis auf die hauptsächlich granivoren (Samen fressenden) Arten der Gattung *Tetramorium* liegt bei den gefundenen Ameisen der Schwerpunkt auf der zoophagen Ernährungsweise, wobei lebende Beute, Aas und Honigtau von Blattsaugern Bedeutung haben. Die Sozialen Faltenwespen des Gebiets ernähren sich hauptsächlich vom Nektar und Honigtau der Pflanzensauger, zur Aufzucht der Brut erbeuten sie andere Arthropoden. Die Larven der Goldwespen ernähren sich als Brutparasiten von der Wirtslarve und deren Proviant, die Adulten von Blütennektar und Honigtau. Somit unterschieden sich bei den omnivoren Stechimmen Art und Umfang der verschiedenen **Ernährungstypen** beträchtlich.

56,5 % der Stechimmenarten des Naturwaldreservats Neuhof haben eine **parasitische Lebensweise**. Mit 29,4 % nehmen die Verproviantierer den größten Anteil ein, es folgen die Brutparasiten mit 13,0 %. Ähnlich hohe Anteile haben die Parasitoide (7,3 %) und die Sozialparasiten (6,8 %). Letztere werden von sieben Ameisen-, vier Hummelarten und einer Sozialen Faltenwespen-Art gestellt. Bei *Formica pratensis* und *F. rufa* handelt es sich um fakultative temporäre Sozialparasiten, bei *Lasius mixtus*, *L. umbratus*, *L. fuliginosus* und *Formica*

sanguinea um obligatorische temporäre Sozialparasiten, letztere Art mit Dulosis (Sklavenraub). *Formicoxenus nitidulus* ist eine xenobiotische Art (obligatorische Gastameise mit eigener Arbeiterinnen-Kaste und von ihrem Wirt getrennten Nistkammern).

Im Naturwaldreservat Neuhoof nehmen die **polyphagen** (44,1 %) und die oligophagen (40,1 %) Arten annähernd gleiche Anteile ein, 8,5 % sind stenophag, 5,1 % mesophag.

Zusammenfassende Analysen über die **Nahrungsspezifität** liegen aus Deutschland nur für die Bienen vor (HAESLER 1993), bei denen 33,2 % der Arten (ohne Kuckucksbienen) oligolektisch sind. Der Anteil nichtparasitischer oligolektischer Bienenarten macht im Naturwaldreservat Neuhoof 15,7 % aus, liegt also deutlich niedriger. Dies ist sicher auf das relativ geringe und wenige seltene Pflanzenarten umfassende Blütenangebot im Gebiet zurückzuführen. Der Anteil parasitischer Bienenarten liegt im Naturwaldreservat Neuhoof mit 27,1 % über dem in Deutschland (21,1 %) (HAESLER 1993).

Nur 16 der gefangenen Stechimmenarten (9,0 %) nehmen keine **Pflanzennahrung** zu sich. Viele der nachgewiesenen Spezies besuchen nur Pflanzen aus einer (18,6 %) oder zwei Familien (13,0 %), 21 Arten (11,8 %) sind ausgesprochen polylektisch. Für 19 der 26 Ameisenarten stellen extraflorale Nektarien eine Nahrungsgrundlage dar.

51 Arten (28,8 %) nehmen keine **tierische Nahrung** zu sich. Für 24 Spezies stellt ein breiteres Spektrum an Arthropoden die Nahrungsgrundlage dar, für weitere sieben verschiedene Insekten. Unter den Tierordnungen sind andere Hymenopteren die wichtigste Nahrungsquelle, auch Dipteren sind bedeutsam. Für jeweils 23 Arten ist der von Pflanzensaugern abgespritzte Honigtau bzw. der direkt von ihnen aufgenommene (Trophobie) als Nahrungsquelle relevant. Trophobie betreiben nur Ameisen, während das Sammeln von Honigtau von im Gebiet vorkommenden Ameisen, Sozialen Faltenwespen und Grabwespen bekannt ist.

Zu 41,8 % der Arten fehlen genaue Angaben über die Anzahl jährlich erzeugter **Generationen** in der Literatur. 35,1 % sind sicher oder vermutlich univoltin, 14,7 % sicher oder vermutlich bivoltin und weitere 7,9 % sicher oder vermutlich potentiell bivoltin. Die Goldwespe *Trichrysis cyanea* kann als einzige Art im Gebiet auch drei Generationen im Jahr hervorbringen. Insgesamt ist von 23,2 % der Arten bekannt, daß sie mehr als eine Generation im Jahr erzeugen können.

Am häufigsten (43,5 %) sind im Gebiet Arten vertreten, deren **Aktivitätszeit** im Frühjahr und im Sommer liegt, etwa gleiche Anteile (11-16 %) nehmen die reinen Frühjahrs- und Sommerarten sowie die vom Frühjahr bis Herbst bzw. bis in den Winter hinein aktiven Arten ein. Einen nur geringen Anteil haben die Arten, die im Sommer und Herbst aktiv sind. Rein herbst- oder winteraktive Spezies gab es unter den Stechimmen nicht.

Sehr früh im Jahr treten soziale Arten (Ameisen, Honigbiene) auf, bei denen die Arbeiterinnen überwintern. Ebenfalls bereits im ersten Quartal erscheinen einige Hummelköniginnen, Sandbienen (*Andrena*) und ihre Parasiten der Gattung *Nomada*, des weiteren Furchenbienen (*Lasioglossum*). Ab April treten zahlreiche weitere Frühjahrs- und Frühjahrs-/Sommerarten der Bienen-Gattungen *Andrena* und *Lasioglossum* auf und ihre Parasiten aus den Gattungen *Nomada* bzw. *Sphecodes* sowie weitere Hummelarten. Das Gros der übrigen Hymenopteren (Grab-, Weg-, Gold-, Zikadenwespen) erscheint dann ab Mai bzw. Juni. Aufgrund der mit zahlreichen Individuen dominierenden sozialen Hautflügler (Ameisen, Soziale Faltenwespen, Hummeln) sind die solitären Arten maximal subdominant in den Fallenfängen vertreten. Diesen Status erreicht nur *Andrena lapponica*, alle übrigen kommen höchstens rezedent vor. Betrachtet man von diesen Arten diejenigen, von denen mindestens 100 Tieren gefangen wurden, so fällt auf, daß alle häufigeren solitären Arten außer der Wegwespe *Priocnemis schioedtei* zu den Sandbienen (*Andrena bicolor*, *A. cineraria*, *A. haemorrhoea*, *A. lapponica*) zählen. Diese Bienen

treten üblicherweise ab April auf, wobei *A. cineraria* und *A. haemorrhoea* ausgesprochene Frühlingsarten sind, *A. lapponica* auch im Frühsommer und *A. bicolor* generell auch im Sommer aktiv ist. Die Wegwespe *Priocnemis schioedtei* ist eine Sommerart, deren erstes Auftreten erst im Juni aus Deutschland bekannt ist.

Im Gebiet überwiegen die endogäisch nistenden Arten mit 52,5 %, weitere 11,3 % nisten endogäisch und hypergäisch, 29,4 % nur hypergäisch. Keine **Nester** legen 6,8 % der Arten an. Bei den in beiden Teilflächen vorkommenden Arten nehmen die Bodennister einen überdurchschnittlich hohen Anteil ein.

Von den 55 Bienenarten (ohne Hummeln und Honigbiene) im Naturwaldreservat Neuhof nisten 48 (60,0 % freilebende Arten + 27,3 % Parasiten = 87,3 %) im Boden, nur sieben im Holz und/oder in Stengeln. Alle 15 parasitischen Bienenarten (der Gattungen *Nomada* und *Sphcodes*) leben ausnahmslos bei bodennistenden Wirten. Der Anteil der Bodennister lag somit über dem Bundesdurchschnitt. 22 der 26 gefundenen Ameisenarten nutzen Holz als Nistplatz, zwölf Arten zeigen eine geringe Bindung an Totholz, sechs eine mittlere und acht eine hohe.

67,8 % der gefundenen Stechimmen-Arten leben **solitär**, 19,8 % hoch eusozial und 9,0 % primitiv eusozial. Kommunale Arten (*Andrena nigroaenea* und *A. scotica* [= *A. jacobii*]) und semisoziale (*Lasioglossum calceatum*) spielen im Gebiet keine große Rolle. Alle dominanten Arten des Naturwaldreservats Neuhof zählen zum hoch eusozialen Typ.

Vergleich der Teilflächen

Insgesamt wurden in der Kernfläche 88 Arten (71 **Arten** mit 2278 **Individuen** in Fallen) gefangen, in der Vergleichsfläche 164 Arten (161 Arten mit 7958 Individuen in Fallen). 75 Arten kamen in beiden Teilflächen vor, 13 nur in der Kern- und 89 nur in der Vergleichsfläche. Bethyriden, Chrysididen und Eumeniden wurden nur in der Vergleichsfläche gefangen, die einzige Embolemeide nur in der Kernfläche. Alle ausschließlich in einer Teilfläche vorkommenden Stechimmen gehören zu den seltenen Arten des Gebiets. Mit 28 Tieren ist die nur in der Vergleichsfläche gefangene Grabwespe *Crossocerus leucostomus* die häufigste. Der Ähnlichkeitsquotient zwischen den beiden Teilflächen beträgt nach SOERENSEN 59,2 %.

In den Fallenfänge ist *Myrmica ruginodis* in beiden Teilflächen **eudominant**, in der Kernfläche zusätzlich auch *Lasius platythorax* und *Vespa vulgaris*, die in der Vergleichsfläche nur subdominant bzw. dominant auftreten. In der Vergleichsfläche ist zusätzlich *Formica fusca* dominant, die in der Kernfläche nur mit einem Individuum gefangen wurde. Das Spektrum der eudominanten und dominanten Arten wird somit im Gebiet von weit verbreiteten waldbewohnenden Ameisen und der ubiquitären Gemeinen Wespe gestellt. Demgegenüber kann sich die relativ thermophile Ameisenart *Formica fusca* nur in der Vergleichsfläche mit ihrer hohen Anzahl besonnter, warmer Flächen dominant entwickeln, während dort *Lasius platythorax* zurücktritt. Unter den solitären Arten sind vier Spezies der Gattung *Andrena* am zahlreichsten vertreten: *A. lapponica* subdominant bzw. rezedent, *A. bicolor* und *A. haemorrhoea* rezedent und *A. cineraria* subrezedent bzw. rezedent. Alle übrigen solitären Arten kommen in beiden Teilflächen nur subrezedent vor.

Erwartungsgemäß ist der Anteil häufiger und sehr **häufiger** Arten, die in beiden Teilflächen gefangen wurden überdurchschnittlich hoch. In der Kernfläche traten sogar keine sehr häufigen Arten ausschließlich auf. Die seltenen und sehr seltenen Arten nehmen unter den nur in der Kernfläche gefangenen Arten einen höheren Anteil ein, als unter denen, die in beiden Teilflächen oder nur in der Vergleichsfläche gefunden wurden. Mit sieben Arten liegt der Anteil aber weit unter dem der Arten, die nur in der Vergleichsfläche (27) bzw. in beiden Teilflächen (16) erfaßt wurden.

Je drei **boreomontane Arten** kamen nur in einer Teilfläche vor, acht in beiden.

Aufgrund der umfangreichen offenen Areale in der Vergleichsfläche ist dort der Anteil **hyper-euryök-intermediärer Arten** deutlich höher als in der Kernfläche, erstaunlicher Weise ist aber der der euryök-eremophilen Arten in beiden Teilflächen annähernd gleich, was vermutlich auf die hohe Ausbreitungspotenz dieser Arten zurückzuführen ist. Da ihr Anteil in der Vergleichsfläche nicht erhöht ist, konnten sich vermutlich viele Arten nicht in den dortigen Offenflächen etablieren. Dies erreichten jedoch die anspruchslosen hypereuryök-intermediären Stechimmen. Die stenök-hylophilen Arten weisen demgegenüber in der Kernfläche einen deutlich höheren Anteil auf.

Der Anteil der in **Wäldern** lebenden Stechimmen im weiteren Sinne (aber ohne euryöke Arten) macht in der Kernfläche 69,2 %, in der Vergleichsfläche 56,8 % aus. Ausschließlich in der Kernfläche kamen keine Offenlands-Arten vor, ausschließlich in der Vergleichsfläche 9,1 %. Der Anteil vorwiegend Waldbiotope besiedelnder Arten ist mit 23,1 % in der Kernfläche deutlich höher als in der Vergleichsfläche (10,2 %).

Eine ganze Anzahl **trockenheitsliebender Arten** wurde ausschließlich in der Vergleichsfläche gefangen, zwei Arten (*Formica pratensis*, *Cerceris quadrifasciata*) nur in der Kernfläche. Alle hygrophilen bis mesophilen Arten kamen jeweils in beiden Teilflächen vor. Beide Großgruppen stellten dominante Arten im Gebiet: Die in der Vergleichsfläche eudominante trockenheitsliebende Ameise *Formica fusca* wurde in der Kernfläche nur mit einem Individuum nachgewiesen, während die feuchtigkeitsliebende bis mesophile Ameisenart *Myrmica ruginodis* in beiden Teilflächen über 40 % der Fänge ausmachte. Die übrigen feuchtigkeits- oder trockenheitsliebenden Arten gehören in den Fallenfängen nur zu den rezedenten Stechimmen.

Nur die thermophob bis mesothermen Ameisenarten *Leptothorax acervorum* und *Stenammas debile* wurden ausschließlich in der Vergleichsfläche gefangen, alle übrigen der thermophoben bis hin zu den mesotherm bis thermophilen Arten wurden in beiden Teilflächen nachgewiesen. Bei den rein **thermophilen** und den eurythermen Arten wurden jeweils einige nur in einer der beiden Teilflächen registriert. Die Anteile der einzelnen Präferenzklassen ist in beiden Teilflächen relativ ähnlich. Die in der Vergleichsfläche eudominante xerothermophile Ameise *Formica fusca* wurde in der Kernfläche nur mit einem Individuum nachgewiesen.

Nur die vorwiegend auf Sandböden lebende Sandbiene *Andrena ruficrus* wurde ausschließlich in der Kernfläche nachgewiesen, die Sandbewohner *Myrmica atra*, *Tetramorium caespitum*, *Mellinus arvensis* und *Andrena clarkella* sowie der Lehmbodenbesiedler *Tetramorium impurum* kamen in beiden Teilflächen vor. Alle übrigen **Bodenart-Spezialisten** wurden nur in der Vergleichsfläche gefangen. Das Überwiegen der Arten, die sandige bis lehmige Böden bevorzugen in der Vergleichsfläche ist sicher auf weitere Umweltfaktoren zurückzuführen, wahrscheinlich auf das häufigere Vorkommen vegetationsarmer, besonnter Böden in dieser Fläche, die von vielen Arten als Nistorte bevorzugt werden.

Der Anteil reiner **Blütenbesucher** ist in der Vergleichsfläche höher als in der Kernfläche, was sicherlich daran liegt, daß dort mehr Offenflächen existieren. Überdurchschnittlich viele ominvoren Arten sind über beide Teilflächen verbreitet.

Der Anteil der **Parasitoide** (Bethyridae, Dryinidae, Embolemidae) ist in der Kernfläche höher als in der Vergleichsfläche. Dies könnte daran liegen, daß diese Arten viele baumbewohnende Tiere parasitieren und daher im geschlossenen Bestand höhere Dichten erreichen. Auffällig ist auch, daß nicht-parasitische Arten überdurchschnittlich häufig in beiden Teilflächen vorkommen.

Überdurchschnittlich viele polyphage Arten sind in beiden Teilflächen vorhanden, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, daß zu dieser Gruppe viele häufige Ubiquisten zählen.

11,2 % der nur in der Vergleichsfläche vorkommenden Arten sind stenophag, während in der Kernfläche keine solchen **Ernährungsspezialisten** ausschließlich auftraten. Hier war jedoch der Anteil oligophager Arten überdurchschnittlich hoch. Alle exklusiv in der Vergleichsfläche vorkommenden stenophagen Arten wurden nur in sehr wenigen Individuen nachgewiesen. Aufgrund sehr geringer Populationsdichten könnte somit der ausschließliche Nachweis in nur einer der beiden Teilflächen zufallsbedingt sein. Dennoch lassen sich auch bei einigen dieser Arten sehr interessante Bindungen an Spezifika der Vergleichsfläche nachweisen: *Megachile lapponica* ist auf *Epilobium angustifolium* spezialisiert, der namensgebenden Art der Schlagflur-Gesellschaft (*Senecioni sylvatici-Epilobietum angustifolii*), die nur in der Vergleichsfläche vorkam (die Pflanze wuchs in beiden Teilflächen). Die Goldwespe *Chrysis illigeri* parasitiert bei der Grabwespe *Tachysphex pompiliformis*, die wiederum ihre Brut mit Kurzfühlerschrecken (Caelifera) verproviantiert. Letztere kommen nur in den Offenflächen vor, die sich weitgehend auf die Vergleichsfläche konzentrieren. Die Zikadenwespe *Anteon scapulare* parasitiert Zikaden der Gattung *Oncopsis*, von der im Gebiet nur eine nicht näher bestimmbare Art gefunden wurde, die zu einer auf Birke lebenden Gruppe gehört. Birken wurden nur in der Vergleichsfläche kartiert (KEITEL & HOCKE 1997: 171). Die Blutbiene *Sphecodes geoffrellus* parasitiert bei verschiedenen kleinen Furchenbienen der Gattung *Lasioglossum*. Von ihrer Wirtsgruppe kamen im Gebiet nur *L. leucopus* und *L. nitidiusculum* vor, davon erstere ganz überwiegend und letztere ausschließlich in der Vergleichsfläche. Auch ein ganzes Spektrum seltener Arten belegt somit über Nahrungsketten seine spezifische Bindung an Strukturen der Vergleichsfläche.

Die kleine Gruppe der ausschließlich in der Kernfläche gefundenen Arten setzt sich überproportional aus Tieren ohne oder mit nur einer Pflanzenfamilie als **Nahrungsquelle** zusammen, aber auch in der Vergleichsfläche dominieren bei den dort exklusiv vorkommenden Stechimmen die Arten, die nur 1-3 Pflanzenfamilien besuchen. Demgegenüber sind Arten mit breitem Spektrum an Nährpflanzenfamilien sowie solche, die extraflorale Nektarien ausbeuten (ausschließlich Ameisen), überdurchschnittlich in der Gruppe der in beiden Teilflächen lebenden Stechimmen vertreten. Dies spiegelt die Besiedlungspotenz euryöker Arten wider. Der überwiegende Teil der Trophobie betreibenden Ameisenarten kam in beiden Teilflächen vor, während Honigtausammler ausschließlich in der Vergleichsfläche gefangen wurde. Während bei den Arten, für die andere Hymenopteren eine Nahrungsquelle darstellen, fast gleich viele ausschließlich in der Vergleichsfläche oder in beiden Teilflächen vorkamen, waren die Feinde der Dipteren überwiegend ausschließlich in der Vergleichsfläche vertreten. Unterschiede ergaben sich innerhalb der Stechimmen auf Familienniveau: Die Ameisen- und Bienenarten waren überwiegend in beiden Teilflächen präsent, die Goldwespen in der Vergleichsfläche.

Unter den ausschließlich in einer Teilfläche gefangenen Stechimmen ist der Anteil der Arten, die keine **Nester** anlegen (Bethyriden und Dryiniden) sowie der hypergäisch nistenden Arten in der Kernfläche, d. h. der geschlossenen Waldfläche, überdurchschnittlich hoch.

Unter den in beiden Teilflächen vorkommenden Arten machen die **univoltinen** Stechimmen fast 50 % aus, während der Anteil dieser Arten bei den nur in einer Teilfläche nachgewiesenen Tieren nur etwa halb so hoch ist (KF: 23,1 %, VF: 25,8 %).

Die hoch **eusozialen** Arten sind weit über das Gebiet verbreitet und in der Gruppe der in beiden Teilflächen vorkommenden Spezies überproportional vertreten. Demgegenüber nehmen die solitären Stechimmen bei der Gruppe der nur in einer Teilflächen vorkommenden Arten einen überdurchschnittlichen Anteil ein.

Die Unterschiede zwischen den Teilflächen lassen sich vorwiegend auf das häufigere bis ausschließliche Vorkommen trockenwarmer, vegetationsarmer Flächen als Nistorte und blütenreicher Offenflächen als Nährhabitate in der Vergleichsfläche zurückführen. In dieser Teilfläche traten daher deutlich mehr Arten und Individuen auf. Viele dieser Tiere benötigen Offenflächen

allein oder zusammen mit Waldflächen als Lebensraum und stellen hohe Ansprüche an die klimatischen Bedingungen in ihrem Habitat. Die beiden Teilflächen sind somit für die Stechimmen-Fauna nicht gleichwertig.

Vergleich mit dem Naturwaldreservat Schotten

Die Vergleichbarkeit von Ergebnissen hängt unter anderem sehr stark von der eingesetzten Methodik ab. Daher sollen hier die Ergebnisse nur mit denen aus dem zeitgleich mit dem gleichen Fallenset untersuchten Naturwaldreservat Schotten (DOROW 1999b) erfolgen. Eine Diskussion weiterer Untersuchungen erfolgt in DOROW (2004).

Der **Ähnlichkeitsquotient** zwischen den beiden Teilflächen des Naturwaldreservats Neuhof beträgt nach SOERENSEN 59,2 %, im Naturwaldreservat Schotten lag er bei 76,7 %. Im Gegensatz zu letzterem Gebiet bestehen in Neuhof beträchtliche Unterschiede sowohl hinsichtlich der Artenzahl als auch hinsichtlich der Anzahl ausschließlich nachgewiesener Arten zwischen den Teilflächen, wobei in beiden Fällen die Vergleichsfläche aufgrund ihres Reichtums an für Aculeaten wichtigen Strukturen (besonderer Waldrand, Schlagflur) deutlich mehr Arten beherbergt.

Im Naturwaldreservat Schotten wurden nur 127 **Arten** nachgewiesen, in Neuhof 177 (abzüglich der nicht in Schotten untersuchten Bethyriden und Dryiniden 166). Die Reihenfolge der dominanten Gruppen ist aber in beiden Gebieten sehr ähnlich, jedoch insbesondere bei den Grabwespen und Ameisen in Schotten mit deutlich weniger Arten: Apidae (NH: 70, SC: 61) und Sphecidae (NH: 40, SC: 29), gefolgt von den Formicidae (NH: 26, SC: 17), Vespidae (NH: 13, SC: 14), Chrysididae (NH: 6, SC: 3) und Pompilidae (NH: 9, SC: 3).

In Neuhof liegt die Anzahl gefangener **Individuen** mehr als dreimal höher als in Schotten (3005 Tiere). Zahlenmäßig dominierten auch in letzterem die Gruppen mit sozialen Arten: die Vespinae (Soziale Faltenwespen) mit 929 Individuen (30,9 %) [NH: 1092 Ind. = 10,5 %], die Apinae (Hummeln und Honigbiene) mit 790 Individuen (26,3 %) [NH: 982 Ind. = 9,4 %] und die Formicidae (Ameisen) mit 576 Individuen (19,2 %) [NH: 6811 Ind. = 65,4 %]. 317 Sandbienen (10,5 %) [NH: 812 Ind. = 7,8 %] wurden gefangen. Da im feuchtkühlen Naturwaldreservat Schotten insgesamt weniger Individuen gefangen wurden und insbesondere Hummeln und Soziale Faltenwespen stark vertreten waren, liegen die Prozentanteile aller drei Gruppen sozialer Stechimmen deutlich über denen in Neuhof. Auch die Andreninen kamen besser mit dem feuchtkühlen Klima zurecht als die übrigen Bienen.

Im Naturwaldreservat Schotten wurden nur 10,2 % (NH: 13,8 %) der **einheimischen Aculeaten** nachgewiesen, es ist jedoch zu beachten, daß dort die Bethyridae und Dryinidae nicht bearbeitet wurden. Die gleichen Gruppen waren jedoch auch dort überdurchschnittlich vertreten: Soziale Faltenwespen (NH: 50,0 %, SC: 58,8 %) Hummeln (NH: 36,6 %, SC: 38,5 %) Sandbienen (NH: 19,8 %, SC: 17,1 %) und Ameisen (NH: 23,4 %, SC: 16,2 %). Die kleinen Familien der Widderkopfwespen (Embolemidae) und Ameisenwespen (Mutillidae), die relativ offene und warme Habitate bevorzugen, parasitisch leben und gewöhnlich nur in geringen Individuendichten auftreten, fehlten im Naturwaldreservat Schotten völlig, im Naturwaldreservat Neuhof kam je eine Art vor.

Auch im Naturwaldreservat Schotten waren *Vespula vulgaris* und *Myrmica ruginodis* in den Fallenfängen **eudominant**. Die in Neuhof dominanten Ameisenarten *Lasius platythorax* und *Formica fusca* waren in Schotten nur rezedent bzw. subrezedent vertreten. Etwas häufiger – aber dennoch nur subrezedent – kam in letzterem Gebiet die weniger thermophile jedoch hygrophilere montane Schwesterart *Formica lemmani* vor, die im Naturwaldreservat Neuhof deutlich seltener war und nur subrezedenten Status erreichte. Die in Schotten dominant auftretenden Bienen (Honigbiene [*Apis mellifera*] und Wiesenhummelel [*Bombus pratorum*]) waren

im Naturwaldreservat Neuhof nur subrezedent bzw. rezedent vertreten. Ebenso erreichte die in der schottener Vergleichsfläche dominante Furchenbiene *Lasioglossum rufitarse* in Neuhof nur subrezedenten Status. Diese Unterschiede sind sicherlich auf das deutlich geringere Blütenangebot im Naturwaldreservat Neuhof zurückzuführen. In Schotten war *L. rufitarse* typisch für offene aber nicht zu dicht bewachsene Areale im Wald und zeigte deutliche Abundanzunterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche.

Die Zusammensetzung der Arten in Bezug auf ihre **geographische Verbreitung** ist in Neuhof und Schotten recht ähnlich, wobei die holarktischen Elemente im Naturwaldreservat Neuhof einen geringeren, die paläarktischen (inkl. eurosibirischen) einen größeren Anteil ausmachen.

Im Vergleich zum Naturwaldreservat Schotten ist in Neuhof der Anteil häufiger (NH: 33,3 %, SC: 45,7 %) und sehr **häufiger Arten** (NH: 4,0 %, SC: 5,5 %) deutlich niedriger, der seltener (NH: 20,9 %, SC: 17,3 %) und sehr seltenen Arten (NH: 7,3 %, SC: 3,1 %) deutlich höher. Allerdings wurden Dryiniden und Bethylinen im Naturwaldreservat Schotten noch nicht untersucht. Diese beiden Gruppen gehören zu den am schlechtesten bearbeiteten Stechimmen-Taxa, so daß nach intensiveren Studien Veränderungen in ihrer Einstufung möglich erscheinen. Läßt man diese beiden Gruppen unberücksichtigt, so wurden in beiden Naturwaldreservaten vier sehr seltene Stechimmen-Arten nachgewiesen. Nur *Dolichovespula omissa* wurde in beiden Gebieten gefangen. Während der Sozialparasit der Waldwespe (*D. sylvestris*) in Schotten nicht selten auftrat, wurde in Neuhof nur ein Männchen gefangen.

Im Naturwaldreservat Schotten lag der Anteil lückig **in Deutschland verbreiteter** Arten etwas niedriger (NH: 28,2 %, SC: 19,3 %). Dies könnte daran liegen, daß mehr Arten in Deutschland vorkommen, die trocken-warme als feucht-kühle Lebensräume besiedeln und auch ihr Anteil an den lückig verbreiteten größer ist. Im feucht-kühlen Naturwaldreservat Schotten fanden sie weniger Lebensmöglichkeiten als im gemäßigteren Naturwaldreservat Neuhof.

Im Vergleich zu Schotten ist der Anteil boreomontaner, montaner bzw. vorwiegend **montaner** Arten erwartungsgemäß in Neuhof deutlich niedriger (NH: 11,3 %, SC: 17,4 %). Die Anteile planar bis colliner und indifferenten Arten sind in beiden Gebieten etwa gleich hoch.

In Neuhof sind die Anteile **stenök-hylophiler** und euryök-hylophiler Arten niedriger als in Schotten. Absolut erreichten die stenök hylophilen Arten aber mit zehn statt elf Arten fast die gleiche Anzahl, d. h. es kamen im gemäßigteren Neuhof fast ebenso viele stenök-hylophile Arten vor, nur mehr sonstige als im Naturwaldreservat Schotten. Während der Rückgang im Spektrum der Arten, die feuchtkühle Lebensräume bevorzugen zu erwarten war, überrascht der ebenfalls deutlich geringere Anteil euryök-eremophiler Arten (NH: 6,8 %, SC: 13,4 %). Fast all diese Arten treten jedoch in beiden Naturwaldreservaten nur subrezedent auf, viele nur in Einzelindividuen. Lediglich *Priocnemis schioedtei* erreicht in der Vergleichsfläche Neuhofs rezedenten Status. Sie stellt ein wichtiges Element der Schlagflur dar. Die meisten euryök-eremophilen Arten spielen somit in den Reservaten eine untergeordnete Rolle. Viele können als dispergierende Arten aus anderen Lebensräumen aufgefaßt werden. Ihr relativ hoher Arten-Anteil zeigt, welche **Besiedlungspotenz** diese Stechimmen besitzen. Die Verteilung dieser seltenen Funde auf die Teilflächen kann somit als zufällig gewertet werden.

Der Anteil **waldbesiedelnder** Arten (im oben definierten weiten Sinne) und der eurytoper Stechimmen ist im Naturwaldreservat Neuhof etwa so hoch wie im Naturwaldreservat Schotten. Demgegenüber sind in Neuhof mehr reine Offenlandsarten zu finden (NH: 6,3 %, SC: 3,9 %), obwohl dieses Untersuchungsgebiet inmitten großer Waldflächen liegt, während das Naturwaldreservat Schotten an größere Weiden und Wiesen angrenzt und auch Siedlungsbereiche weniger weit entfernt liegen.

Die **feuchtigkeitsliebenden Arten** des Naturwaldreservats Neuhof leben alle auch im feuchtkühlen Naturwaldreservat Schotten, die meisten (*Dolichovespula media*, *Lasius mixtus*, *Lasius umbratus*, *Lasius fuliginosus*, *Formica lemani*) waren dort häufiger, während von der hygrophilen *Lasioglossum fratellum* und der mesophilen *Myrmica lobicornis* im Naturwaldreservat Neuhof mehr Tiere gefangen wurden. Die hygro- bis mesophile *Myrmica ruginodis* war in beiden Gebieten eudominant, im Naturwaldreservat Neuhof nahm sie jedoch einen erheblich größeren Anteil an den Gesamtfängen ein. Auch im Naturwaldreservat Schotten lagen nur zu 23,6 % der Arten genauere Angaben zur Feuchtigkeitspräferenz vor. Der Anteil euhygrer Arten liegt mit 11,0 % höher als im Naturwaldreservat Neuhof (6,8 %), der Anteil xerophiler Stechimmen hingegen deutlich niedriger. Die Anzahl hygrophiler, mesophiler, sowie hygro- bis mesophiler Arten ist in beiden Gebiete ähnlich. Im Spektrum der häufigeren Arten fällt auf, daß die bei *Lasius niger* und *L. platythorax* temporär sozialparasitisch lebende mesophile Ameise *Lasius mixtus* im Naturwaldreservat Schotten subdominant in den Fallenfängen auftrat, während sie im Naturwaldreservat Neuhof nur subzedent war. Auch die mesophile Ameise *Lasius umbratus* und die hygrophile Mittlere Wespe (*Dolichovespula media*) waren in Schotten rezedent, in Neuhof nur subzedent vertreten. Der Einfluß trockenheitsliebender Arten ist somit im Naturwaldreservat Neuhof im Vergleich zu Schotten deutlich höher, der mesophiler und hygrophiler Arten niedriger. Die klimatischen Bedingungen spiegeln sich somit deutlich in der Stechimmenfauna wieder.

Im Naturwaldreservat Schotten lag der Anteil eurythermer Arten höher, der **thermophiler** niedriger als in Neuhof. Keine der eudominanten oder dominanten Arten war stenotherm.

Die rein **phytophagen** Arten im weiteren Sinne (d. h. einschließlich der Blütenbesucher und sozialparasitischen Hummeln) stellen 39,5 % der Reservatsfauna, im Naturwaldreservat Schotten lag ihr Anteil bei 48,0 %, auf einem Kahlschlag in Schleswig-Holstein bei 47,4 % (HAESELER 1972). Die omnivoren Arten im weiteren Sinne (d. h. einschließlich der Verproviantierer) stellen im Naturwaldreservat Neuhof 50,8 %, im Naturwaldreservat Schotten 52,0 %, auf dem Kahlschlag in Schleswig-Holstein 52,6 %. Die Gruppe der rein zoophagen Arten umfaßte räuberische Vertreter der Familien Formicidae, sowie die als Parasitoide lebenden Familien Dryinidae und Bethyilidae. Die betreffenden Ameisenarten kamen im Naturwaldreservat Schotten nicht vor, Dryinidae und Bethyilidae wurden dort noch nicht bearbeitet. Auch das Naturwaldreservat Neuhof besitzt somit – wie das Naturwaldreservat Schotten und der Kahlschlag in Schleswig-Holstein einen im Vergleich zur Gesamtf fauna Deutschlands (32,8 %) deutlich erhöhten Phytophagen-Anteil. Diese Untersuchungen legen somit nahe, daß der Phytophagen-Anteil in Wäldern im Vergleich zum gesamten einheimischen Artenspektrum generell erhöht sein könnte.

Im Naturwaldreservat Schotten hatten nur 47,2 % der gefangenen Stechimmenarten eine **parasitische Lebensweise**, allerdings wurden dort die durchweg als Parasitoide lebenden Bethyilden und Dryiniden nicht bearbeitet, so daß in beiden Gebieten mit etwa gleich hohen Anteilen gerechnet werden kann. Sozialparasiten waren mit 11,1 % dort häufiger vertreten (NH: 6,8 %), Brutparasiten mit 7,9 % geringer (NH: 13,0 %). Der Anteil verproviantierender Arten war mit 28,4 % etwa so hoch wie in Neuhof. Während im Naturwaldreservat Schotten nur vier sozialparasitische Ameisen auftraten, waren es in Neuhof sieben. Der Anteil sozialparasitischer Faltenwespen und insbesondere Hummeln hingegen war im Naturwaldreservat Neuhof niedriger. Von der einzigen sozialparasitischen Faltenwespe *Dolichovespula omissa* wurde nur ein Männchen gefangen. Absolut betrachtet lag die Anzahl der sozialparasitischen Hummeln im Naturwaldreservat Neuhof aber bis auf *B. rupestris* sogar über der in Schotten, wobei *B. bohemicus* und *B. sylvestris* (Abb. 2) am häufigsten waren.



Abb. 2: Die Wald-Kuckuckshummel *Bombus sylvestris* ist ein Sozialparasit der Wiesenhummel (*Bombus pratorum*). Die Wirtsart kommt entgegen ihrem Namen nicht nur im Offenland vor, sondern ist auch ein typisches Element lichter Wälder. Wirt und Parasit waren im Untersuchungsgebiet häufig. Die zweite bekannte Wirtsart, die Heidehummel *Bombus jonellus*, kam ebenfalls im Naturwaldreservat Neuhof vor, war dort aber selten (Foto: P. WESTRICH)

Im Vergleich zum Naturwaldreservat Schotten liegt in Neuhof der Anteil **polyphager** und mesophager Arten niedriger (NH: 44,1 % bzw. 5,1 %, SC: 58,3 % bzw. 16,5 %), der oligo- und stenophager deutlich höher (NH: 40,1 % bzw. 8,5 %, SC: 23,6 % bzw. 0,8 %). Im Naturwaldreservat Neuhof kommen somit mehr Nahrungsspezialisten vor.

In beiden Naturwaldreservaten nahmen etwa gleich viele Arten keine **pflanzliche Nahrung** zu sich, aber der Anteil solcher Arten an der Gesamtf fauna machte aufgrund der insgesamt höheren Artenzahl in Neuhof einen geringeren Prozentanteil aus. Demgegenüber ist der prozentuale Anteil der nur an wenigen Pflanzen lebenden Arten in beiden Naturwaldreservat etwa gleich, der polylektischer Stechimmen in Neuhof höher.

Der Anteil **zoophager Arten** im weiteren Sinne ist im Naturwaldreservat Neuhof höher als im Naturwaldreservat Schotten. In beiden Gebieten sind die Hymenopteren und Dipteren unter den Tierordnungen die wichtigsten Nahrungsquellen. Zu ersterer Gruppe zählen insbesondere die brutparasitischen Bienen und sozialparasitische Ameisen, im Naturwaldreservat Neuhof treten noch die Goldwespen hinzu. Zu letzterer Gruppe zählen in beiden Naturwaldreservaten insbesondere zahlreiche Grabwespen.

Im Vergleich zum Naturwaldreservat Schotten ist der Anteil univoltiner Arten niedriger, der mit mehreren **Generationen im Jahr** etwas höher, wie es für ein Gebiet mit weit weniger extremen Witterungsbedingungen angenommen werden konnte. Es ist zusätzlich anzunehmen, daß im rauen Klima des Hohen Vogelsbergs, wo das Naturwaldreservat Schotten liegt, die meisten der potentiell bivoltinen Arten nur eine Generation erzeugen können, evtl. auch, daß sich einige der bislang als bivoltin eingestuft Arten ebenso verhalten, d. h. korrekt als potentiell bi-

voltin einzustufen wären. Generell kann somit angenommen werden, daß der Anteil tatsächlich polyvoltiner Arten im Naturwaldreservat Neuhof deutlich höher liegt, als im Naturwaldreservat Schotten.

Im Naturwaldreservat Neuhof war der Anteil der **Bodennister** höher, der der Totholznister niedriger als in Schotten, was sicherlich auf die vegetationsarmen, trocken-warmen Flächen in diesem Reservat einerseits und die geringeren Totholzvorräte andererseits zurückzuführen ist. In beiden Naturwaldreservaten lag der Anteil der Bodennister (NH: 87,3 %, SC: 82,6 %) über dem Bundesdurchschnitt (76,6 %, berechnet nach HAESELER 1993).

In beiden Naturwaldreservaten leben die meisten Stechimmen solitär, gefolgt von den hoch eusozialen und den primitiv eusozialen Arten. Der Anteil solitärer Arten ist in Neuhof höher, der primitiv eusozialer niedriger. Dieser Unterschied dürfte vorrangig dadurch zustande kommen, daß in Neuhof erstmals auch die solitär lebenden Bethyriden und Dryiniden bearbeitet wurden. Der Bestand an kommunalen und semisozialen Arten ist in beiden Gebieten identisch. Im Gegensatz zum Naturwaldreservat Schotten spielen die hoch eusozialen Ameisen im Naturwaldreservat Neuhof auch in Bezug auf die Individuenzahl eine bedeutende Rolle. Der Anteil von in Aggregationen nistenden Arten war in beiden Naturwaldreservaten annähernd gleich hoch (NH: 9,6 %, SC: 9,4 %).

Ausblick

Auch bereits zu Beginn der Ausweisung als Naturwaldreservat sind die beiden Teilflächen aufgrund einer größeren Schlagflur in der Vergleichsfläche, die noch durch Windwürfe während der Untersuchungszeit erweitert wurde und durch trockenwarme, vegetationsarme Wegränder (verursacht durch angrenzenden Wirtschaftswald im Dickungsstadium) für die Stechimmen-Fauna nicht gleichwertig. Im Verlauf der Sukzession ist aber damit zu rechnen, daß bei einer Wiederbewaldung der Schlagflur und dem Aufwachsen der angrenzenden Wirtschaftswälder sowohl die vegetationsarmen besonnten Niststandorte als auch die krautreichen Offenflächen stark reduziert werden oder völlig wegfallen. Dies wird sicher zum Rückgang der Arten- und Individuendichte führen. Da die Untersuchungsfläche in großräumige Waldgebiete integriert ist, wird das Überleben von Arten der Offenflächen oder von solchen, die Offen- und Waldflächen als Lebensraum benötigen, stark davon abhängen, inwieweit neue Bestandslücken entstehen. Eine qualitative und quantitative Zunahme der Totholzvorräte (die bislang erst spärlich ausgeprägt waren) kann anspruchsvollen Totholznistern neue Lebensräume bieten, so daß mit einem Anwachsen dieser Gilde zu rechnen ist.

Zusammenfassung

- Insgesamt wurden 177 Arten aus zehn Familien in 10366 adulten Individuen und 45 Larven oder Puppen mit Fallen gefangen, weitere 158 Tiere bei Aufsammlungen. In bezug auf die Artenzahl dominierten die Bienen (Apidae) mit 70 Arten vor den Grabwespen mit 40 und den Ameisen (Formicidae) mit 26 Arten.
- 13,8 % der einheimischen Aculeaten wurden im Naturwaldreservat Neuhof nachgewiesen, weit überdurchschnittlich die Ameisen (23,4 %) und Zikadenwespen (19,4 %).
- Soziale Stechimmen (Ameisen, Faltenwespen und Hummeln) dominieren im Gebiet: Die Ameise *Myrmica ruginodis* stellt fast die Hälfte aller im Gebiet gefangenen Stechimmen, *Lasius platythorax* und *Formica fusca* sind dominant vertreten, ebenso die Gemeine Wespe (*Vespula vulgaris*). Ihr Gäste- und Parasitenspektrum ist ebenfalls stark vertreten. Unter den solitären Arten sind die Sandbienen *Andrena bicolor*, *A. cineraria* und *A. lapponica* und die Wegwespe *Priocnemis schioedtei* häufiger.
- Der Ähnlichkeitsquotient zwischen den beiden Teilflächen beträgt nach SOERENSEN 59,2 %.

Insgesamt wurden in der Kernfläche 88 Arten (71 Arten mit 2278 Individuen in Fallen) gefangen, in der Vergleichsfläche 164 Arten (161 Arten mit 7958 Individuen in Fallen). 75 Arten kamen in beiden Teilflächen vor, 13 nur in der Kern- und 89 nur in der Vergleichsfläche. Die Vergleichsfläche beherbergt aufgrund ihres Strukturreichtums (besonnter Waldrand, Schlagflur) deutlich mehr Arten.

- Im Vergleich zum Naturwaldreservat Schotten (DOROW 1999b) fällt die deutlich höhere Artenzahl (SC: 127 Arten) und Individuenzahl (SC: 3005 Tiere) auf.
- Neu für Deutschland konnten die Zikadenwespe *Anteon exiguum* und die Plattwespe *Bethylus dendrophilus* gefunden werden. Der erste gesicherte Nachweis gelang für die Bethylide *Cephalonomia hammi*.
- Neu für die Fauna Hessens waren sechs Arten: vier Zikadenwespen (*Aphelopus atratus*, *A. melaleucus*, *A. serratus*, *Anteon fulviventre*) und je eine Plattwespe (*Bethylus boops*) und Grabwespe (*Spilomena curruca*).
- Drei Ameisenarten konnten neu für den Vogelsberg nachgewiesen werden. Für die übrigen Gruppen liegen keine regionalfaunistischen Vergleichsarbeiten vor.
- 24 Stechimmen-Arten sind auf der Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1998) verzeichnet.
- 37 der gefundenen Arten gelten in Deutschland als selten, 13 weitere sogar als sehr selten.
- 28,2 % der Arten sind in Deutschland nur zerstreut oder vereinzelt zu finden. Das Naturwaldreservat Neuhof stellt somit einen wichtigen Trittstein für viele Stechimmen dar.
- Der Anteil phytophager Arten ist im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt erhöht.
- Im Naturwaldreservat Neuhof wurde eine typische Waldbiozönose dokumentiert, die mit vielen Arten die Bedeutung der Kombination von Offenflächen (Schlagfluren, Windwürfe, Wegränder) und Wald als Nahrungs- und Nisthabitate belegt. Zahlreiche der gefundenen Stechimmen-Arten gelten als Charaktertiere von Kahlschlägen. Das natürliche Gegenstück zu diesem anthropogenen Biotop dürfte der Windwurf oder die Lichtung um einen abgestorbenen Baum herum darstellen sowie Randstrukturen zu natürlicherweise baumlosen Habitaten. Viele Arten können solche Habitate jedoch nur besiedeln, wenn dort auch genügend Totholz als Requisite zum Nestbau vorhanden ist. Die Funde dieser Stechimmen sind meist auf die Vergleichsfläche mit ihrem besonnten und krautschichtarmen Wegrand und ihrer Schlagflur beschränkt und belegen damit eindrucksvoll, wie wichtig solche Strukturen im Naturwald sind.

Dank

Den Herren Dr. KEES VAN ACHTERBERG (Leiden, Niederlande), Prof. Dr. ALFRED BUSCHINGER (Darmstadt), P. ANDREAS WERNER EBMER (Puchenau, Österreich), Prof. Dr. MASSIMO OLMÍ (Viterbo, Italien), Dr. JENŐ PAPP (Budapest, Ungarn), JEROEN DE ROND (Lelystad, Niederlande), Dr. CHRISTIAN SCHMID-EGGER (Herrsching), Dr. MAXIMILIAN SCHWARZ (Ansfelden), Dr. BERNHARD SEIFERT (Görlitz), Prof. Dr. STEPHAN VIDAL (Göttingen), Dr. PAUL WESTRICH (Kusterdingen) und Stud. Dir. HEINRICH WOLF (Plettenberg) danke ich sehr herzlich für die Überprüfung von Belegtieren bzw. die Determination von Nicht-Aculeaten. Den Herren Dr. HEIKO BELLMANN (Ulm) und Dr. PAUL WESTRICH (Kusterdingen) danke ich für die Überlassung ihrer hervorragenden Fotos, Frau JANE VAN DER SMISSEN (Bad Schwartau) und Herrn Dr. STEFAN TISCHENDORF (Darmstadt) für wertvolle Literaturhinweise bzw. unveröffentlichte Daten.

Literatur

- BLANK, S. M., DETERS, S., DREES, M., JÄNICKE, M., JANSEN, E., KRAUS, M., LISTON, A. D., RITZAU, C. & TAEGER, A. 2001. Symphyta. S. 8-28. In: DATHE, H. H., TAEGER, A. & BLANK, S. M. Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomofauna Germanica 4 (= Entomologische Nachrichten und Berichte Beiheft 7): 178 S.

- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 1998. Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 450 S.
- DATHE, H. H., TAEGER, A. & BLANK, S. M. 2001. Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomofauna Germanica 4 (= Entomologische Nachrichten und Berichte Beiheft 7): 178 S.
- DOROW, W. H. O. 1999a. Heteroptera (Wanzen). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen No. 5/2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen I 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 241-398.
- DOROW, W. H. O. 1999b. Hymenoptera: Aculeata (Stechimmen). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. (Hrsg.): Naturwaldreservate in Hessen No. 5/2.1 Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 461-656.
- DOROW, W. H. O. 2004. Hymenoptera (Hautflügler). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen 6/2.2 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Herausgeber: Hessen-Forst - Forsteinrichtung, Information, Versuchswesen, Gießen in Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. Hessen-Forst - FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2.: 127-264.
- DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 2004. Naturwaldreservate in Hessen 6/2.2 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Herausgeber: Hessen-Forst - Forsteinrichtung, Information, Versuchswesen, Gießen in Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. Hessen-Forst - FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 352 S.
- GAULD, I. & BOLTON, B. (Hrsg.). 1988. The Hymenoptera. Oxford, New York, Toronto: Oxford University Press & London: British Museum (Natural History). 332 S.
- GEBHARDT, M. & RÖHR, G. 1987. Zur Bionomie der Sandbienen *Andrena clarkella* (KIRBY), *A. cineraria* (L.), *A. fuscipes* (KIRBY) und ihrer Kuckucksbienen (Hymenoptera: Apoidea). Drosera 87: 89-114.
- GOULET, H. & HUBER, J. T. 1993. Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Ottawa: Centre for land and biological resources research, Research branch. (Agriculture Canada. Publication 1894/E). 668 S.
- HAESELER, V. 1972. Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, Stadtgärten) als Refugien für Insekten, untersucht am Beispiel der Hymenoptera Aculeata. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 99: 133-212.
- HAESELER, V. 1984. *Mimumesa sibiricana* R. BOHART, eine für die Bundesrepublik Deutschland neue Grabwespe, und weitere für Norddeutschland seltene Hautflügler (Hymenoptera: Aculeata s. l.). Drosera 84: 103-116.
- HAESELER, V. 1993. Bienen als Indikatoren zur Beurteilung von (geplanten) Eingriffen. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik 636: 197-205.
- HEMBACH, J. & CÖLLN, K. 1994. Vorläufige Liste der Wildbienen (Apidae) von Rheinland-Pfalz – Literatúrauswertung und eigene Daten –. Dendrocopos. Faunistik, Floristik und Naturschutz im Regierungsbezirk Trier 21: 147-159.
- KEITEL, W. & HOCKE, R. 1997. Naturwaldreservate in Hessen 6/1. Schönbuche. Waldkundliche Untersuchungen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 33: 190 S.
- KRAUS, M. 1997. Beitrag zur aktuellen Verbreitung von *Megachile lapponica* THOMSON 1872 in Bayern mit einer Verbreitungskarte und 2 Bildern. Galathea 13(1): 35-43.
- KUHLMANN, M. 1999. Besiedlung von Windwürfen und abgestorbenen Waldflächen im Nationalpark Bayerischer Wald durch Wildbienen und aculeate Wespen (Hymenoptera Aculeata). Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Bamberg 73: 65-94.
- KUNZ, P. X. 1994. Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs Taxonomie, Bestimmung, Verbreitung, Kartierung und Ökologie - mit einem Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten -. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg. Beiheft 77: 1-188.
- LÜCKMANN, J. & KUHLMANN, A. 2000. Bemerkenswerte Käfer- und Stechimmenfunde bei Totholzuntersuchungen in Waldgebieten des Sauerlandes (Westfalen) (Insecta: Coleoptera, Hymenoptera Aculeata). Natur und Heimat 60(2): 39-46.

- MADER, M. T. & CHALWATZIS, N. 2000. Die Stechimmen-Fauna (Hymenoptera Aculeata) des Odenwaldes. Hessische Faunistische Briefe 19(4): 50-64.
- MUCHE, W. H. 1967. Die Blattwespen Deutschlands - I. Tenthredininae (Hymenoptera). Entomologische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden 36 Supplement 1: 1-60.
- MUCHE, W. H. 1969a. Die Blattwespen Deutschlands - II. Selandriinae (Hymenoptera). Entomologische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden 36 Supplement 2: 61-96.
- MUCHE, W. H. 1969b. Die Blattwespen Deutschlands - III. Blennocampinae (Hymenoptera). Entomologische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden 36 Supplement 3: 96-155.
- MUCHE, W. H. 1970. Die Blattwespen Deutschlands - IV. Nematinae (Hymenoptera) (1. Teil). Entomologische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden 36 Supplement 4: 156-236.
- SCHMID-EGGER, C. & SCHEUCHL, E. 1997. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz Band III: Andrenidae. Velden/Vils: Selbstverlag. 180 S.
- SEIFERT, B. 1996. Ameisen beobachten, bestimmen. Augsburg: Naturbuch Verlag. 352 S.
- TAEGER, A. & BLANK, S. M. (Hrsg.). 1998. Pflanzenwespen Deutschlands (Hymenoptera, Symphyta). Kommentierte Bestandsaufnahme. Keltern: Verlag Goecke & Evers. 364 S. + 8 Farbtafeln.
- THEUNERT, R. 1998. Die holzbesiedelnden Solitärstechimmen (Insecta: Hymenoptera) im geplanten „Nationalpark Nördlicher Kellerwald“. Verhandlungen Westdeutscher Entomologentag 1997: 105-110.
- WESTRICH, P. 1990 (2., verbesserte Auflage). Die Wildbienen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil: Lebensräume, Verhalten, Ökologie und Schutz. S. 1-432. Band 2: Spezieller Teil: Die Gattungen und Arten. S. 433-972. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

Tab. 1: Artenliste

Dryinidae - Zikadenwespen

Aphelopus atratus (DALMAN, 1823)
Aphelopus melaleucus (DALMAN, 1818)
Aphelopus serratus RICHARDS, 1939
Anteon exiguum (HAUPT, 1941)
Anteon fulviventre (HALIDAY, 1828)
Anteon pubicorne (DALMAN, 1818)
Anteon scapulare (HALIDAY, 1837)

Embolemidae - Widderkopfwespen

Embolemus ruddii WESTWOOD, 1833

Bethylidae - Plattwespen

Bethylus boops (THOMSON, 1862)
Bethylus dendrophilus RICHARDS, 1939
Bethylus fuscicornis (JURINE, 1807)
Cephalonomia hammi RICHARDS, 1939

Chrysididae - Goldwespen

Philotetes bidentulus (LEPELETIER, 1806)
Hedychridium coriaceum (DAHLBOM, 1854)
Chrysis ignita LINNAEUS, 1758
Chrysis illigeri WESMAEL, 1839
Chrysis mediata LINSENMAIER, 1951
Trichrysis cyanea (LINNAEUS, 1758)

Mutillidae - Bienameisen

Myrmosa atra PANZER, 1801

Formicidae - Ameisen

Myrmicinae

Myrmica lobicornis NYLANDER, 1846
Myrmica ruginodis NYLANDER, 1846
Myrmica sabuleti MEINERT, 1860
Myrmica scabrinodis NYLANDER, 1846

Stenamma debile (FÖRSTER, 1850)

Leptothorax acervorum (FABRICIUS, 1793)
Leptothorax muscorum (NYLANDER, 1846)
Formicoxenus nitidulus (NYLANDER, 1846)
Tetramorium caespitum (LINNAEUS, 1758)
Tetramorium impurum (FÖRSTER, 1850)

Formicinae

Lasius alienus FÖRSTER, 1850
Lasius brunneus (LATREILLE, 1798)
Lasius niger (LINNAEUS, 1758)
Lasius platythorax SEIFERT, 1991
Lasius flavus (FABRICIUS, 1781)
Lasius mixtus NYLANDER, 1846
Lasius umbratus NYLANDER, 1846
Lasius fuliginosus (LATREILLE, 1798)
Formica fusca LINNAEUS, 1758
Formica lemani BONDRIT, 1917
Formica polyctena FÖRSTER, 1850
Formica pratensis RETZIUS, 1783
Formica rufa LINNAEUS, 1761
Formica sanguinea LATREILLE, 1798
Camponotus herculeanus (LINNAEUS, 1758)
Camponotus ligniperda (LATREILLE, 1802)

Pompilidae - Wegwespen

Priocnemis exaltata (FABRICIUS, 1775)
Priocnemis perturbator (HARRIS, 1780)
Priocnemis schioedtei HAUPT, 1927
Dipogon subintermedius (MAGRETTI, 1886)
Arachnospiela anceps (WESMAEL, 1851)
Arachnospiela rufa (HAUPT, 1927)
Arachnospiela spissa (SCHÖDTE, 1837)
Agenioideus cincitellus (SPINOLA, 1808)
Evagetes crassicornis (SHUCKARD, 1837)

Vespidae - Faltenwespen**Eumeninae - Solitäre Faltenwespen**

Ancistrocerus nigricornis (CURTIS, 1826)
Ancistrocerus parietinus (LINNAEUS, 1761)
Ancistrocerus trifasciatus (MÜLLER, 1776)
Eumenes pedunculatus (PANZER, 1799)
Symmorphus gracilis (BRULLÉ, 1832)

Vespiniae - Soziale Faltenwespen

Vespa crabro LINNAEUS, 1758
Dolichovespula media (RETZIUS, 1783)
Dolichovespula norvegica (FABRICIUS, 1781)
Dolichovespula omissa (BISCHOFF, 1931)
Dolichovespula saxonica (FABRICIUS, 1793)
Dolichovespula sylvestris (SCOPOLI, 1763)
Vespaula rufa (LINNAEUS, 1758)
Vespaula vulgaris (LINNAEUS, 1758)

Sphecidae - Grabwespen**Sphecinae**

Ammophila sabulosa (LINNAEUS, 1758)

Pemphredoninae

Mimumesa dahlbomi (WESMAEL, 1852)
Diodontus luperus SHUCKARD, 1837
Pemphredon inornata SAY, 1824
Pemphredon lethifer (SHUCKARD, 1837)
Pemphredon lugubris (FABRICIUS, 1793)
Pemphredon morio VANDER LINDEN, 1829
Passaloecus borealis DAHLBOM, 1844
Passaloecus corniger SHUCKARD, 1837
Passaloecus insignis (VANDER LINDEN, 1829)
Spilomena beata BLÜTHGEN, 1953
Spilomena curruca (DAHLBOM, 1843)

Crabroninae

Tachysphex pompiliiformis (PANZER, 1805)
Nitela spinolae LATREILLE, 1809
Trypoxylon attenuatum F. SMITH, 1851
Trypoxylon minus BEAUMONT, 1945
Lindeniis albilabris (FABRICIUS, 1793)
Rhopalium clavipes (LINNAEUS, 1758)
Crossocerus annulipes (LEPELETIER & BRULLÉ, 1834)
Crossocerus assimilis (F. SMITH, 1856)
Crossocerus barbipes (DAHLBOM, 1845)
Crossocerus binotatus LEPELETIER & BRULLÉ, 1834
Crossocerus cetratus (SHUCKARD, 1837)
Crossocerus leucostoma (LINNAEUS, 1758)
Crossocerus megacephalus (ROSSI, 1790)
Crossocerus podagricus (VANDER LINDEN, 1829)
Crossocerus varus LEPELETIER & BRULLÉ, 1835
Crabro cribrarius (LINNAEUS, 1758)
Ectemnius borealis (ZETTERSTEDT, 1838)
Ectemnius cavifrons (THOMSON, 1870)
Ectemnius cephalotes (OLIVER, 1792)
Ectemnius continuus (FABRICIUS, 1804)
Ectemnius lapidarius (PANZER, 1804)
Ectemnius ruficornis (ZETTERSTEDT, 1938)

Bembicinae

Mellinus arvensis (LINNAEUS, 1758)
Mellinus crabroneus (THUNBERG, 1791)
Nysson dimidiatus JURINE, 1807
Argogorytes mystaceus (LINNAEUS, 1761)
Harpactus tumidus (PANZER, 1801)

Philanthinae

Cerceris quadrifasciata (PANZER, 1799)

Apidae - Biene**Colletinae**

Hylaeus communis NYLANDER, 1852
Hylaeus confusus NYLANDER, 1852
Hylaeus sinuatus (SCHEENCK, 1853)

Halictinae

Halictus rubicundus (CHRIST, 1791)
Lasioglossum albiges (FABRICIUS, 1781)

Lasioglossum calceatum (SCOPOLI, 1763)
Lasioglossum fratellum (PEREZ, 1903)
Lasioglossum fulvicorne (KIRBY, 1802)
Lasioglossum lativentre (SCHEENCK, 1853)
Lasioglossum leucopus (KIRBY, 1802)
Lasioglossum minutissimum (KIRBY, 1802)
Lasioglossum nitidiusculum (KIRBY, 1802)
Lasioglossum pauxillum (SCHEENCK, 1853)
Lasioglossum rufitarse (ZETTERSTEDT, 1838)
Sphecodes ephippius (LINNAEUS, 1767)
Sphecodes geoffrellus (KIRBY, 1802)
Sphecodes gibbus (LINNAEUS, 1758)
Sphecodes niger VON HAGENS, 1874

Andreninae

Andrena bicolor FABRICIUS, 1775
Andrena cineraria (LINNAEUS, 1758)
Andrena clarkella (KIRBY, 1802)
Andrena curvungula THOMSON, 1870
Andrena flavipes PANZER, 1799
Andrena fucata SMITH, 1847
Andrena fulva (MÜLLER, 1766)
Andrena aff. gelrae VAN DER VECHT, 1927
Andrena gravida IMHOFF, 1832
Andrena haemorrhoea (FABRICIUS, 1781)
Andrena helvola (LINNAEUS, 1758)
Andrena intermedia THOMSON, 1870
Andrena lapponica ZETTERSTEDT, 1838
Andrena minutula (KIRBY, 1802)
Andrena mitis SCHMIEDEKNECHT, 1883
Andrena nigroaenea (KIRBY, 1802)
Andrena nitida (MÜLLER, 1776)
Andrena ruficornis NYLANDER, 1848
Andrena scotica PERKINS, 1917
Andrena subopaca NYLANDER, 1848
Andrena tibialis (KIRBY, 1802)
Andrena varians (KIRBY, 1802)

Megachilinae

Osmia bicornis (LINNAEUS, 1758)
Osmia claviventris THOMSON, 1872
Osmia cornuta (LATREILLE, 1805)
Megachile lapponica THOMSON, 1872

Apinae

Nomada flava PANZER, 1798
Nomada flavoguttata (KIRBY, 1802)
Nomada goodeniana (KIRBY, 1802)
Nomada lathburiana (KIRBY, 1802)
Nomada leucophthalma (KIRBY, 1802)
Nomada marshamella (KIRBY, 1802)
Nomada panzeri LEPELETIER, 1841
Nomada ruficornis (LINNAEUS, 1758)
Nomada signata JURINE, 1807
Nomada striata FABRICIUS, 1793
Nomada succincta PANZER, 1798
Bombus bohemicus SEIDL, 1838
Bombus cryptarum (FABRICIUS, 1775)
Bombus hortorum (LINNAEUS, 1761)
Bombus hypnorum (LINNAEUS, 1758)
Bombus jonellus (KIRBY, 1802)
Bombus lapidarius (LINNAEUS, 1758)
Bombus lucorum (LINNAEUS, 1761)
Bombus magnus VOGT, 1911
Bombus norvegicus (SPARRE-SCHNEIDER, 1918)
Bombus pascuorum (SCOPOLI, 1763)
Bombus pratorum (LINNAEUS, 1761)
Bombus rupestris (FABRICIUS, 1793)
Bombus soroensis (FABRICIUS, 1776)
Bombus sylvestris (LEPELETIER, 1832)
Bombus terrestris (LINNAEUS, 1758)
Apis mellifera LINNAEUS, 1758

Lepidoptera (Schmetterlinge)

PETRA ZUB

Einleitung

Die Ordnung der Lepidoptera wird gemeinhin unterteilt in Großschmetterlinge (Makrolepidoptera) und Kleinschmetterlinge (Mikrolepidoptera), letztere werden oft auch Motten genannt. Zu den Familien, die unter dem Begriff Kleinschmetterlinge zusammengefaßt werden, zählen zwar durchaus sehr kleine und unscheinbare Falter, doch finden sich auch, beispielsweise bei den Zünslern (Pyralidae), Arten, die als Imago größer sind als manche Makrolepidopteren.

Die übliche Unterteilung der Großschmetterlinge in Tagfalter und „Nachtfalter“ ist nicht ganz stichhaltig. Zwar bilden die Tagfalter eine systematisch homogene Gruppe und sind auch tagaktiv. Dagegen sind unter dem Begriff „Nachtfalter“ mehrere Schmetterlingsfamilien zusammengefaßt, die nicht in einem phylogenetisch erklärbaren Verwandtschaftsverhältnis zusammengehören und denen auch viele tagaktive Arten angehören. Unter dem Begriff Makrolepidoptera werden im folgenden folgende Taxa zusammengefaßt: Tagfalter, Eulen (Noctuidae), Spanner (Geometridae), „Spinner und Schwärmer“, bestehend aus den Familien Glasflügler (Sesiidae), Wurzelbohrer (Hepialidae), Asselspinner (Limacodidae), Glucken (Lasiocampidae), Nachtpfauenaugen (Saturniidae), Schwärmer (Sphingidae), Zahns Spinner (Notodontidae), Trägspinner (Lymantriidae), Bärenspinner (Arctiidae), Sichelflügler (Drepanidae), Eulenspinner (Thyatiridae) und Kleinbärchen (Nolidae).

Tagfalter sind aufgrund ihrer bunten Zeichnung und ihrer auffälligen Lebensweise bekannt und beliebt, weswegen sie auch bereits in vielerlei Hinsicht untersucht wurden. Nahrungsaufnahme der Falter, Balz, Paarung und Eiablageverhalten lassen sich tagsüber zumeist gut beobachten. Für nachtaktive Schmetterlingsarten dagegen existieren solche Beobachtungsmöglichkeiten nicht. Es ist schon aufwendig, solche Arten überhaupt nachzuweisen. Es bedarf dazu spezieller Anlockungsmethoden wie Lichtfang, Köderfang oder künstliche Pheromone, die zugleich aber auch eine massive Beeinflussung des natürlichen Verhaltens darstellen. Da über die Entfernung, über die die Anlockwirkung besteht, Unklarheit herrscht, ist oft eine Aussage über den Lebensraum bei solchen Nachweismethoden nicht verläßlich möglich. Eine Kombination von Anlockmethoden mit stationären Fallen könnte hier neue Erkenntnisse bringen, wird aber nur selten eingesetzt, weil die Bestimmung von in Fallen gefangenen Faltern bisweilen nicht einfach ist.

Die jahrhundertelange landwirtschaftliche Nutzung in Mitteleuropa bewirkte eine Zunahme der landschaftlichen Strukturvielfalt. Die vormals geschlossenen Wälder wurden zurückgedrängt, und es entstand eine Vielzahl offener Lebensräume, die von wärmeliebenden Offenlandarten besiedelt werden konnten (FRY & LONSDALE 1991, ZUB et al. 1997). Während tagaktive Arten wie z. B. Tagfalter durch Sonneneinstrahlung in solchen Biotopen begünstigt werden können, sind offene Lebensräume für wechselwarme nachtaktive Arten wie Insekten weit weniger günstig. Die rasche Wärmeabstrahlung nach Einbruch der Dämmerung schafft für fliegende Insekten ein sehr ungünstiges Mikroklima. Viele wärmeliebende nachtaktive Arten verbleiben im Bereich des Waldes, wobei besonders die Waldränder Nahrungshabitate darstellen. In Umkehr zu den Verhältnissen am Tag hält sich die Tageswärme im Waldbereich länger, während insbesondere in klaren Nächten die offenen Flächen rasch auskühlen. Das Offenland als neuen Lebensraum nutzen konnten vor allem solche Arten, die sich vor dem Abflug warmzittern und Wärmeverlust durch einen dicken, bepelzten Körper kompensieren (siehe dazu ESCHÉ in EBERT 1994).

Immer noch sind Nachtfaltererfassungen in Waldbiotopen sehr selten, obwohl die phytophagen Raupen einen bedeutenden Anteil an der Biomasse und der Nahrungskette im Lebens-

raum Wald stellen. Die Gradationen einiger häufiger Arten wie Schwammspinner, Eichenwickler und einiger Frostspanner in den letzten Jahren erregten die Aufmerksamkeit der Bevölkerung und der Medien. Daher sind Untersuchungen über die Nachtfalterfauna außerhalb der Gradationsgebiete besonders wichtig, die Aussagen über die Schmetterlingsfauna in sich selbst überlassenen Wäldern ermöglichen. Die Kombination von Anlockmethoden, die spezifisch auf Nachtfalter wirken, mit Fallentypen, die eher zufällig im Biotop vorkommende Arten erfassen, ermöglicht die Erfassung einer großen Anzahl von Schmetterlingen über das ganze Jahr.

Methoden

Für den vorliegenden Bericht über die Schmetterlingsfauna des Naturwaldreservats „Schönbuche“ im Forstamt Neuhoﬀ (im folgenden Neuhoﬀ genannt) wurde folgendes Material ausgewertet: Lichtfänge, kombiniert mit Köderfängen, die in den Jahren 1990 (drei Fangabende, KONRAD FIEDLER), 1991 (vier) und 1992 (fünf Fangabende) durchgeführt wurden; zufällige Beobachtungen und Aufsammlungen; Falter und Raupen, die in den von 1990 bis 1992 im Untersuchungsgebiet ausgebrachten Fallen gefangen wurden. Ein Teil der Fallenfänge 1990 wurde in einer Voruntersuchung von KONRAD FIEDLER bearbeitet und nicht quantitativ ausgewertet. Die dabei erfaßten Arten wurden bei der vorliegenden Auswertung berücksichtigt.

Die Bestimmung der Falter erfolgte nach KOCH (1984) und PALM (1986, 1989). Großschmetterlinge wurden, soweit möglich, bis zur Art bestimmt, Raupen und Kleinschmetterlinge bis zur Familie. Die Nomenklatur richtet sich bei den Tagfaltern nach SBN – Schweizerischer Bund für Naturschutz (1987), bei den „Spinnern & Schwärmern“ bzw. „Bombyces et Sphinges“ nach DE FREINA & WITT (1987, 1990), bei den Noctuidae (Eulen) nach HEINICKE & NAUMANN (1980–82), bei den Geometridae (Spanner) nach WOLF (1988), bei den Pyralidae (Zünsler) nach PALM (1986) und bei den Oecophoridae (Faulholzmotten) nach PALM (1989).

Für ihre Hilfe sei an dieser Stelle gedankt: MICHAEL PETERSEN für die Bestimmung der einzigen Sesiide, PHILIPP MICHAEL KRISTAL (verstorben am 17. Mai 1997) für die Bestimmung einiger Psychiden, AXEL SCHMIDT für die Nachbestimmung einiger Noctuidae.

Ergebnisse

Artenzahlen

In den Jahren 1990 bis 1992 wurden im Naturwaldreservat Neuhoﬀ insgesamt 276 Lepidopteren-Arten durch Fallenfänge, Lichtfänge und zufällige Aufsammlungen nachgewiesen (siehe Tab. 1). Es konnten Vertreter aus 28 Familien registriert werden. (Mikrolepidopteren wurden nur in Einzelfällen bis zur Art bestimmt. Es wurden noch Vertreter der Familien Micropterigidae, Incurvariidae, Zygaenidae, Tortricidae, Coleophoridae und Tineidae festgestellt.) In der Kernfläche wurden 216 Arten erfaßt, in der Vergleichsfläche 218 Arten.

In allen Fallentypen wurden in den Jahren 1990 bis 1992 insgesamt 129 Arten registriert, 76 in der Kernfläche und 129 in der Vergleichsfläche (Tab. 2). Die Noctuiden stellen mehr als die Hälfte der nachgewiesenen Arten. Es fällt auf, daß die Zahl der Geometridenarten weniger als ein Drittel der in den Fallen erfaßten Noctuidenarten ausmacht.

Bei den Lichtfängen in Kombination mit Köderfängen wurden in den Jahren 1990 bis 1992 insgesamt 218 Lepidopterenarten registriert, 184 in der Kernfläche und 156 in der Vergleichsfläche (Tab. 2). Auch mit dieser Methode wurden mehr Noctuidae als Geometridae erfaßt; Eulen

machen zwei Fünftel, Spanner etwa ein Drittel des Arteninventars aus. „Spinner & Schwärmer“ zusammengefaßt stellen etwa die Hälfte des Anteils von Eulen beziehungsweise Spannern. Dies entspricht der Verteilung der Arten auf (Groß-)Schmetterlingsfamilien bei faunistischen Untersuchungen von „Nachtflterpopulationen“ in Mitteleuropa: Noctuiden sind meist etwas häufiger als Geometriden, beide Familien zusammen stellen etwa vier Fünftel der Arten, „Spinner und Schwärmer“ das restliche Fünftel (MEINEKE 1984, MÖRTER 1987, SCHMIDT 1989). Daß in der Kernfläche mehr Arten registriert wurden als in der Vergleichsfläche, liegt darin begründet, daß der Lichtfangstandort der Kernfläche mitten im Hallenbuchenwald, der der Vergleichsfläche auf einer Lichtung auf einem Plateau gelegen war, der nach Einbruch der Dunkelheit schnell auskühlte.

Tab. 1: Anzahl der Lepidopteren-Arten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat NeuhoF von 1990 bis 1992 mittels Licht-, Köder- und Fallenfängen sowie zufälligen Aufsammlungen und Beobachtungen zusammen erfaßt wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl (KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche, GF = Gesamtfläche)

Lepidopterenfamilie	KF	%	VF	%	GF	%
Psychidae	2		2		3	
Oecophoridae	4		5		5	
Pyralidae	6		9		10	
Mikrolepidoptera (zusammengefaßt)	12	5,6	16	7,3	18	6,5
Hesperiidae	2		4		4	
Pieridae	2		3		3	
Satyridae	2		3		4	
Nymphalidae	5		7		7	
Lycaenidae	1		3		4	
Tagfalter (zusammengefaßt)	12	5,6	20	9,8	22	8,0
Hepialidae	2		3		3	
Sesilidae	1		0		1	
Limacodidae	1		1		1	
Lasiocampidae	2		2		2	
Saturniidae	1		1		1	
Drepanidae	2		2		2	
Thyatiridae	2		3		3	
Sphingidae	3		3		4	
Notodontidae	9		9		14	
Lymantriidae	4		4		4	
Arctiidae	6		10		10	
Nolidae	1		0		1	
Spinner & Schwärmer (zusammengefaßt)	34	15,7	38	17,4	46	16,7
Noctuidae	92	42,6	87	39,9	112	40,6
Geometridae	66	30,6	57	26,1	76	28,3
Gesamtartenzahl	216		218		276	

Bei den zufälligen Aufsammlungen und Beobachtungen wurden 29 Arten registriert. Neun dieser Arten, nämlich der Schwarzkolbige Braun-Dickkopffalter *Thymelicus lineolus*, der Zitronenfalter *Gonepteryx rhamni*, das Kleine Wiesenvögelchen *Coenonympha pamphilus*, der Mauerfuchs *Lasiommata megera*, der Große Fuchs *Nymphalis polychloros*, der Trauermantel *Nymphalis antiopa*, der Kleine Feuerfalter *Lycaena phlaeas*, der Dukaten-Feuerfalter *Lycaena virgaureae* und der Hauhechel-Bläuling *Polyommatus icarus*, wurden ausschließlich bei diesen Tagbeobachtungen erfaßt.

Tab. 2: Zahl der Lepidopteren-Arten, die im Naturwaldreservat Neuhoof mit den verschiedenen Erfassungsmethoden nachgewiesen wurden

Artenzahlen	Gesamt	Lichtfang	Fallenfang	Beobachtung
Mikrolepidoptera	18	13	8	2
Tagfalter	22	–	12	17
Spinner & Schwärmer	46	43	16	3
Eulen	112	91	71	4
Spanner	78	71	22	3
Gesamtzahl	276	218	129	29

Angaben zur Ökologie

Den Auswertungen zu den ökologischen Ansprüchen der Lepidopterenarten liegen eigene langjährige Erfahrungen aus Freilandaufsammlungen und Zuchten sowie Angaben von Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Lepidopterologen zugrunde. Des weiteren wurde folgende Literatur ausgewertet: EBERT & RENNWALD (1991, Bd. 1 und 2) und WEIDEMANN (1995) für die Tagfalter, DE FREINA & WITT (1987, 1990), EBERT (1994, Bd. 3 und 4) und SKOU (1986) für Spinner und Schwärmer, HEINICKE & NAUMANN (1980–1982), SKOU (1991) und EBERT (1997, 1998) für Noctuidae, SKOU (1986) für Geometridae, zudem KOCH (1984) und FORSTER & WOHLFAHRT (1954–1981). Für die Mikrolepidopteren stammen die Angaben zur Ökologie, falls überhaupt welche verfügbar waren, aus HEATH (1983), HEATH & EMMET (1985), PALM (1986, 1989) und EMMET (1988).

Höhenverbreitung

Das Neuhofer Untersuchungsgebiet zeichnet sich durch einen hohen Anteil von Lepidopteren-Arten mit montanem Verbreitungsschwerpunkt aus (siehe Tab. 3). Vier Arten sind auf Mittelgebirgslagen beschränkt. 25 Arten kommen auch in der Ebene vor, erreichen jedoch in den höheren Lagen größere Individuenzahlen. 10 Arten sind in den Mittelgebirgen nur vereinzelt zu finden. Die restlichen 219 Arten kommen von der Ebene bis in höhere Lagen vor. Für die Mikrolepidopterenarten liegen keine Angaben vor.

Tab. 3: Aufgliederung der im Naturwaldreservat Neuhoof erfaßten Lepidopterenarten nach ihrer Vertikalverbreitung

Vertikalverbreitung	Artenzahl
Montane Art	4
Art mit montanem Verbreitungsschwerpunkt	25
Art vorwiegend planar bis collin verbreitet	10
Art über alle Höhenstufen verbreitet	219
Keine Angaben verfügbar	18

Biotop

Ähnlich wie bereits im Naturwaldreservat Schotten festgestellt, bilden auch in Neuhoof die Waldarten einen großen Anteil der insgesamt registrierten Lepidopterenarten (siehe Tab. 4). Dies gilt sowohl für die Gesamtfläche als auch für die beiden Teilflächen. Zu den Waldarten gehören auch solche, die auf Saumstrukturen angewiesen sind, nämlich etwa ein Viertel der Gesamtartenzahl.

Ausgesprochene Offenlandarten sind nur in geringer Zahl vertreten. Zu den Arten, die Offenland bevorzugen, aber auch an Waldrändern und in Parklandschaft gefunden werden, gehören vor allem Eulen, deren Raupen an Gräsern oder Graswurzeln leben. Einige dieser Arten scheinen durch die zunehmende Vergrasung von Wäldern begünstigt zu werden und auch in lichten Waldbiotopen zuzunehmen. Der Anteil aller Offenlandarten an der Gesamtartenzahl beträgt in der Gesamtfläche und in beiden Teilflächen weniger als ein Fünftel.

Zu den eurytopen Arten gehören solche, die überall in großen Häufigkeiten auftreten, z. B. die Frostspanner. Sie wurden in Kern- und Vergleichsfläche in ähnlicher Anzahl nachgewiesen; auch bei diesen Arten beträgt der Anteil an der Gesamtartenzahl weniger als ein Fünftel.

Tab. 4: Artenzahlen der im Naturwaldreservat Neuhoof registrierten Lepidopteren, differenziert nach dem bevorzugten Lebensraum Wald und Offenland (KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche, GF = Gesamtfläche)

Habitatsprüche	KF	%	VF	%	GF	%
Waldarten	91	42,1	82	37,6	105	38,0
Arten, die Saumstrukturen benötigen	54	25,0	52	23,9	72	26,1
Offenlandarten	34	15,7	42	19,3	53	19,2
Eurytopen Arten	37	17,1	42	19,3	46	16,7
Summe	216		218		276	

Ernährungsweise der Larven

Das Naturwaldreservat Neuhoof, insbesondere die Kernfläche, ist als Buchenhallenwald anzusehen. An den Waldrandbereichen sind Bestände von Heidelbeeren zu finden, im dunklen Innern ist die Krautschicht geringer ausgeprägt. Die Abteilung 192 der Vergleichsfläche ist ein lichter Buchenwald mit reichlich Unterwuchs, die Abteilung 191 ebenfalls ein Buchenhallenwald. Auf dem Plateau der Vergleichsfläche bei PK 2 befindet sich eine Lichtung mit Kraut- und Strauchbeständen.

Die Lepidopterenfauna wird entsprechend durch Buchen- und Laubholzbewohner geprägt (Tab. 5). Es finden sich nur vergleichsweise wenige Eichenspezialisten, wie auch in einem Buchenwald zu erwarten.

Die meisten der als Raupe an Laubbäumen lebenden Arten sind nicht auf eine einzige Baumart spezialisiert. Besonders hervorzuheben ist die Zahl der Arten, die an Weide, Pappel, Erle und Birke leben. Im Naturwaldreservat selbst gibt es diese Baumarten nicht, so daß die Falter aus den umgebenden Jungwuchsbeständen bzw. aus der im Südosten befindlichen Bachaue zugeflogen sein dürften. Die Zahl der Arten, deren Raupe an Nadelbäumen frißt, ist entsprechend der Verteilung der Nadelbaumarten im Naturwaldreservat gering.

Bei den Krautschichtbewohnern sind als bemerkenswert die Arten anzusehen, die als Bewohner feucht-kühler Heidelbeerwälder zumeist einen montanen Verbreitungsschwerpunkt haben. Des weiteren führt Tab. 5 die Zahl der Arten auf, deren Raupen als Spezialisten in der Krautschicht leben, nämlich die grasfressenden und die Spezies, die auf wenige Pflanzenarten der Krautschicht spezialisiert sind. Die grasfressenden Arten werden durch die zunehmende

Vergrasung der Wälder, die in vielen Bereichen das Aufkommen des Gehölzjungwuchses hemmt, begünstigt. In Neuhof wurden 37 dieser Arten registriert. Kern- und Vergleichsfläche unterscheiden sich mit 28 bzw. 29 Arten nicht, obwohl sich große Teile der Vergleichsfläche durch lichtere Kronen mit viel Unterwuchs auszeichnen. Die Zahl der Spezialisten der Krautschicht ist in der Kernfläche sogar höher als in der Vergleichsfläche, obwohl der größte Teil der Kernfläche als dunkler Hallenbuchenwald anzusehen ist. Besonders auffällig ist das Vorkommen von *Lycophotia porphyrea*, deren Raupe an Heide (*Calluna vulgaris*) lebt.

Die an Flechten lebenden Arten sind in Neuhof recht häufig, insbesondere *Eilema lurideola* wurde in großen Individuenzahlen registriert. So wie die Flechten in von Luftverunreinigung stark betroffenen Gebieten verschwinden, sind auch die auf Flechten als Nahrung spezialisierten Arten als Bioindikatoren anzusehen (EBERT 1997).

Tab. 5: Artenzahlen der im Naturwaldreservat Neuhof registrierten Lepidopteren, aufgegliedert nach der Nahrungspflanze der Raupe (KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche, GF = Gesamtfläche)

Raupe lebt an	KF	VF	GF
Buchen	12	10	12
Eichen	6	4	9
Erlen, Pappeln oder Weiden	12	11	18
sonstigen Laubbäumen	39	41	48
Laubbäumen (Summe)	83	78	102
Nadelbäumen	14	12	15
Heidelbeeren	14	12	17
Gräsern	28	29	37
Kräutern (Spezialisten)	19	14	33
Flechten	5	8	8

Die Raupen von 30 Lepidopterenarten (10,9 %) in Neuhof sind Nahrungsspezialisten, die nur an einer Pflanzenart oder wenigen Pflanzenarten derselben Gattung fressen können. Oligophag sind 50 Arten (18,1 %), deren Nahrungsspektrum auf nur wenige Gattungen einer Pflanzenfamilie beschränkt ist. Die meisten der in Neuhof registrierten Schmetterlingsarten verfügen über ein breites Nahrungsspektrum: 188 Arten (68,1 %) sind als polyphag zu bezeichnen. Von 3 % der Arten sind Angaben nicht verfügbar.

Insgesamt leben im Naturwaldreservat Neuhof 99 Arten als Raupe in der Gehölzschicht, 106 Arten in der Krautschicht, 40 Arten in der Boden- und Streuschicht und 27 Arten in mehreren Straten.

Bei den Arten, die vorwiegend am Boden und in der Streuschicht leben, zeigt sich eine Vielfalt in der Nutzung dieser Nische durch Schmetterlingsraupen. Außer Vertretern der Hepialidae und Noctuidae, die in den Wurzeln von verschiedenen krautigen Pflanzen bzw. Graswurzeln leben, gibt es auch Arten, bei denen nicht die gesamte Larvalentwicklung innerhalb einer Pflanze abläuft. Bei einigen Arten halten sich die Larven vorwiegend (vor allem tagsüber) im und am Boden auf, wo sich insbesondere an Gräsern fressende Eulenarten Erdhöhlen bauen. Einige Arten (beispielsweise der Gattung *Apamea*) leben als Jungraupe an den Blüten von Gräsern, die Altraupe nach der Überwinterung lebt dann im Wurzelbereich der Gräser. Eine Arctiidae-Art, *Cybosia mesomella*, lebt an Erdflechten, eine andere Bärenart (*Eilema complana*) ernährt sich von Baum- oder Erdflechten. *Trisateles emortualis*, eine Noctuide, frisst als Raupe abgefallene welke oder modernde Eichen-, z. T. auch Buchenblätter.

Bei den Arten, deren Raupen über mehrere Straten verteilt sind, handelt es sich vor allem um polyphage Spezies. Ein Sonderfall sind 7 Arten, deren Raupen zunächst an und in den Blatt- und Blütenknospen verschiedener Laubbäume während des Laubaustriebs leben und später in der Krautschicht fressen. Es handelt sich um Noctuiden der Gattungen *Conistra*, *Agrochola* und *Xanthia*. Bei den Arten der Gattung *Orthosia* läßt sich oft am Verhalten der Raupen

erkennen, ob sie zu den Bewohnern der Gehölz- oder der Krautschicht gehören. An Bäumen lebende Raupen halten sich bei Störung fest; will man sie von einem Zweig entfernen, reißt man eher ein Bauchbein ab, als daß die Raupe die Umklammerung des Untergrundes aufgibt (Beispiel: *Orthosia stabilis*). Eine in der Krautschicht lebende Raupe, beispielsweise *Orthosia gothica*, rollt sich bei einer Störung zusammen und läßt sich fallen. Das ist sinnvoll, denn ein eventueller Räuber findet die zusammengerollte und durch grün-schwarze Färbung getarnte Raupe zwischen den Halmen in Bodennähe nicht. Eine baumbewohnende Raupe müßte sich nach jeder Störung wieder an den Aufstieg machen und auch einen passenden Nahrungsbaum wiederfinden.

Bemerkenswerte Arten

Eine aktuelle Rote Liste der Großschmetterlinge der Bundesrepublik erschien 1998 (PRETSCHER 1998). Für Hessen gibt es bisher nur Rote Listen für die Tagfalter (KRISTAL & BROCKMANN 1996), die Widderchen (ZUB et al. 1996) und Spinner und Schwärmer (LANGE & ROTH 1999). In den Roten Listen Hessens wird die Gefährdung für Nord-, Mittel- und Südhessen gesondert angegeben, aus pragmatischen Gründen wurden dafür die politischen Einheiten der Regierungspräsidien (RP) gewählt. Neuhoof gehört zum RP Kassel. Im folgenden werden außer den Arten der genannten Roten Listen auch faunistisch bemerkenswerte Arten aufgeführt, insbesondere solche, die selten nachgewiesen werden, deren Bestände sich auffallend verändern oder deren Lebensraumansprüche als Besonderheit anzusehen sind.

Tab. 6: Anzahl der im Naturwaldreservat Neuhoof registrierten Schmetterlingsarten, die in der Roten Liste für die Bundesrepublik (PRETSCHER 1998), der Roten Liste der Tagfalter in Hessen (KRISTAL & BROCKMANN 1996) und der Roten Liste der Spinner und Schwärmer in Hessen (LANGE & ROTH 1999) als gefährdet aufgeführt werden (Gesamtartenzahl: 25). Kategorien: 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste, zurückgehende Art

Land	Rote-Liste-Kategorie		
	2	3	V
Deutschland	-	6	15
Hessen	2	4	4

Hepialidae – Wurzelbohrer

▪ *Hepialus humuli* – Großer Hopfen-Wurzelbohrer; Rote Liste HE: 3

Verbreitung: Die Art ist verbreitet von Nordspanien bis zum Kaukasus und Armenien, nach Osten bis Sibirien, sowie von Skandinavien bis Sizilien (SPEIDEL in EBERT 1994). Der Große Hopfen-Wurzelbohrer war früher in Deutschland überall im Wirtschaftsgrünland verbreitet.

Ökologie: Die Wurzelbohrer stellen eine Schmetterlingsfamilie dar, bei denen viele Merkmale erhalten sind, die für die Lepidoptera als phylogenetisch ursprünglich gelten. Sie haben sehr große Hinterflügel mit meist 5 Radialadern und einen Haftlappen am Hinterrand des Vorderflügels. Schlagbewegungen des Hinter- und Vorderflügels sind nicht in gleicher Weise wie bei anderen Großschmetterlingen koordiniert, wodurch ihr Flug etwas unbeholfen wirkt (SPEIDEL in EBERT 1994).

Früher kam der Große Hopfen-Wurzelbohrer überall im Wirtschaftsgrünland vor. In einer kurzen Zeitspanne während der Abenddämmerung im Juni und Juli waren besonders entlang von Wiesengraben die Männchen bei ihrem typischen Pendelflug zu beobachten, was ihnen, auch aufgrund ihrer weißen Färbung, den Namen „Geistermotte“ einbrachte. Mit Hilfe von Pheromonen werden Weibchen angelockt, und noch vor Einbruch der Dunkelheit erfolgt die Paarung in der Vegetation. Aufgrund der Intensivierung der Grünlandwirtschaft, Düngung und Drainierung von Feuchtbereichen, andererseits aber auch der Aufgabe der Grünlandnutzung und

damit einhergehender Verbrachung sind die Bestände des Großen Hopfen-Wurzelbohrers so weit zurückgegangen, daß er für Hessen bereits als gefährdet angesehen wird. Die Raupe lebt polyphag in Pflanzen mit fleischigem Wurzelstock und soll bisweilen schädlich geworden sein. Sie überwintert und hat eine meist einjährige Entwicklungszeit (SPEIDEL in EBERT 1994).

Sesiidae – Glasflügler

• *Synanthedon spuleri* – Spulers Glasflügler

Verbreitung: Über die Verbreitung der Sesiidae (Glasflügler) ist noch sehr wenig bekannt, weil sie tagsüber wegen ihrer geringen Größe nur schwer beobachtet werden können und nur, wenn sie zufällig aufgescheucht werden, bei Licht- und Köderfängen registriert werden. Erst durch den Einsatz künstlicher Pheromone, die inzwischen bei wenigen Instituten bestellt werden können, wurde der Nachweis der Falter möglich. In Hessen gibt es nach derzeitiger Kenntnis 28 Glasflüglerarten (LANGE & ROTH 1999).

Der Fund bei Neuhof stellt bisher den einzigen Fund aus dem Regierungsbezirk Kassel dar. Wahrscheinlich verläuft die nördliche Verbreitungsgrenze der Art durch die Mittelgebirgsregion in Deutschland. Da aber dort noch nicht systematisch mit Pheromonen die Glasflüglerfauna erfaßt wurde, ist die Verbreitung der Art in Deutschland noch unklar.

Auch die Gesamtverbreitung von Spulers Glasflügler ist ebenso wie die der anderen Glasflüglerarten unzureichend bekannt. Das Verbreitungsgebiet reicht von Frankreich im Westen bis in die Türkei und Georgien im Osten, von Italien und Griechenland im Süden bis ins mittlere Deutschland im Norden (BLÄSIUS in EBERT 1997).

Ökologie: MICHAEL PETERSEN (mdl. Mitt.) bezeichnet *Synanthedon spuleri* als typisches Buchenwaldtier. Die Raupen leben im Holz der Bäume, und zwar in Rindenverletzungen, die durch Windbruch oder mechanische Einwirkungen entstanden sind, in Krebsgeschwulsten oder in frischen Baumstümpfen. Außer in Buchen werden sie auch in anderen Gehölzarten, beispielsweise Wacholder, Zitterpappel und Hainbuche, gefunden. Im Gegensatz zu vielen anderen Glasflüglern hat *Synanthedon spuleri* eine nur einjährige Raupenentwicklungszeit. Die Flugzeit der Falter liegt wahrscheinlich im Mai oder Juni (BLÄSIUS in EBERT 1997).

Hesperiidae – Dickkopffalter

• *Carterocephalus palaemon* – Gelbwüfelfiger Dickkopffalter; Rote Liste D: V, HE: V

Verbreitung: Die Art ist von Westeuropa bis Ostasien und in Nordamerika verbreitet, fehlt aber im Mittelmeerraum südlich der Pyrenäen. Der Gelbwüfelige Dickkopffalter findet sich nach BROCKMANN (1989) lokal, aber überall in Waldnähe in ganz Hessen, häufiger in Mittelgebirgen als in der Ebene.

Ökologie: Dieser Dickkopf lebt nach BROCKMANN (1989) in Hessen an besonnten, gehölznahen (windgeschützten) Standorten mit bodennah hoher Luftfeuchtigkeit, vor allem auf feuchten Wiesen und an durchsonnten Innenwaldrändern. Die Art ist stark an Waldrandstrukturen gebunden und fehlt im echten Offenland (EBERT & RENNWALD 1991). Die Flugzeit der Falter liegt in Mai und Juni. Die Falter besuchen gerne Blüten. Die Raupen leben an verschiedenen Grasarten und überwintern, indem sie sich auf der Unterseite von Blättern ihrer Nahrungspflanzen in Winterröhren einspinnen.

Der Rückgang der Beobachtungen führte zur Einstufung als Art der Vorwarnliste. Die Erhaltung von Feuchtbrachen und von grasreichen Randstreifen an Waldsaumstrukturen ist für diese Art zu fordern (EBERT & RENNWALD 1991).

Satyridae – Augenfalter

• *Lasiommata megera* – Mauerfuchs; Rote Liste HE: V

Verbreitung: Nach BROCKMANN (1989) war der Mauerfuchs überall in Hessen verbreitet und wurde sogar als häufig bezeichnet. Sein Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Südkandinavien bis Nordafrika und von Westeuropa bis Vorderasien. Über 400 m ü. NN wird er nur selten gefunden (EBERT & RENNWALD 1991).

Ökologie: Nach BROCKMANN (1989) lebt die Art in Hessen an steinig und lückig bewachsenen mageren Altgrasbeständen in wärmebegünstigten Lagen. Die Falter halten sich bevorzugt an Saumzonen auf und sind bzw. waren typische Begleiter unbefestigter Wege. EBERT & RENNWALD (1991) führen als Lebensräume noch Halbtrockenrasen und kiesig-sandige Böschungen und Dämme sowie Blockschutthalden auf. Die Falter fliegen in zwei Generationen von Mai bis August. Im Spessart tritt nach FIEDLER (zitiert nach BROCKMANN 1989) die Frühjahrgeneration nicht jedes Jahr auf und wenn, dann nur ganz vereinzelt, so daß vermutet wird, daß die Mittelgebirge regelmäßig durch Zuwanderer neu besiedelt bzw. deren Population verstärkt werden. Die Raupen leben an Süßgräsern, sie überwintern.

Noch bis in die 1970er und 1980er Jahre wurde der Mauerfuchs als häufig und weitverbreitet bezeichnet, obwohl seit den 1960er Jahren bereits weiträumig ein Rückgang der Bestände registriert wurde. In Hessen wurde er schon 1989 in der Roten Liste als zurückgehende Art eingestuft (KRISTAL & BROCKMANN 1989, 1996). In Baden-Württemberg wird für den Rückgang der Art der Einsatz von Herbiziden an Dämmen und insbesondere im Weinanbau verantwortlich gemacht (EBERT & RENNWALD 1991). Lesesteinmauern, die wie andere steinige, vegetationsfreie Stellen für Balz und Paarung dieser Art wichtig sein dürften, sollten nicht weiter entfernt werden.

Nymphalidae – Edelfalter

• *Nymphalis polychloros* – Großer Fuchs; Rote Liste D: 3, HE: 3, RP Kassel: 1

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Südengland und Südschweden bis Nordafrika und von Westeuropa bis Mittelasien (EBERT & RENNWALD 1991). In Hessen war der Große Fuchs bis in die 1950er und 1960er Jahre überall verbreitet, aber meist nicht häufig.

Ökologie: Lebensraum sind Waldinnen- und -außensäume, Waldlichtungen, Wegränder sowie Streuobstwiesen und Gärten (BROCKMANN 1989). Die Raupen leben von Mai bis Juni gesellig an Weidenarten, insbesondere an Salweide, sowie an Ulmen und an Obstbäumen wie Kirsche und Apfel. Die Falter schlüpfen im Juni oder Juli und suchen nach einer sehr kurzen Flugzeit bereits ein Winterversteck auf. An den ersten warmen Frühlingstagen kommen sie heraus, Paarung und Eiablage erfolgen in März und April. Zur Nahrungsaufnahme suchen sie blutende Bäume auf sowie Weidenkätzchen, Kirschblüten, aber auch Kot und Mist. Weiden und Ulmen gibt es im Naturwaldreservat Neuhoef nicht, so daß die Art aus den Jungwuchsf lächen oder aus der im Südosten befindlichen Bachaue zugeflogen sein dürfte.

Die Art ist in den letzten Jahren, etwa seit den 1960er und 1970er Jahren, in Hessen erheblich seltener geworden. Grund ist zum einen die Forstbewirtschaftung, wobei zumeist Weiden, die sich wenig zur Holznutzung eignen, und Ulmen herausgeschlagen werden, das Ulmensterben, die Vernichtung von Ufergehölzen und Hartholzauen, zum anderen der Pestizideinsatz im Obstanbau sowie der erhebliche Rückgang von Streuobstbeständen (BROCKMANN 1989, EBERT & RENNWALD 1991). Die gesellig lebenden Raupen wurden früher sogar als Schädlinge im Obstanbau angesehen (Brockmann 1989).

• *Nymphalis antiopa* – Trauermantel; Rote Liste D: V, HE: 2, RP Kassel: 1

Verbreitung: Der Trauermantel wird von EBERT & RENNWALD (1991) als polyzentrisch-holarкти-sche Art bezeichnet, die von Europa bis Japan sowie in Nordamerika vorkommt. Nach BROCKMANN (1989) lebt die Art in Hessen sehr zerstreut und aktuell nur in sehr niedriger Populationsdichte in den Waldbereichen vor allem der Mittelgebirge, aber auch in der Ebene.

Ökologie: Die Art lebt in Laub-, Misch- und Nadelwäldern, vor allem im Saumbereich, Vorhölzern, Lichtungen und an Waldwegen, besonders in den Mittelgebirgen. Die Raupen sind gesellig und leben vor allem an schmalblättrigen Weidenarten und an Birken. Der Falter schlüpfen im Juli und August und suchen nach einer kurzen Flugzeit bereits ein Winterversteck auf. Paarung und Eiablage erfolgen erst im darauffolgenden Frühjahr. Die Falter suchen zur Nahrungsaufnahme blutende Bäume auf sowie Weidenkätzchen und wenige andere Blüten, aber sie werden auch von menschlichem Schweiß und feuchten Bodenstellen angelockt (EBERT & RENNWALD 1991, WEIDEMANN 1995).

Offenbar gibt es beim Trauermantel Populationsschwankungen, die großräumig ähnlich verlaufen und einen Zyklus über 10 bis 20 Jahre vermuten lassen (siehe Darstellung bei EBERT & RENNWALD 1991). In den 1970er bis in die 1980er Jahre galt der Trauermantel als fast ausgestorben. Um 1985 häuften sich wieder Meldungen über Beobachtungen dieser Art. Auch seit 1995 wurde der Trauermantel häufiger beobachtet (z. B. KINKLER 1997). Trotzdem ist die Art nach wie vor gefährdet (EBERT & RENNWALD 1991, KRISTAL & BROCKMANN 1996). Besonders negativ wirkt sich das Herausschlagen der Weiden und Birken aus Vorhölzern und Waldrändern aus, ebenso die Vernichtung von Ufergehölzen (BROCKMANN 1989).



Abb. 1: *Nymphalis antiopa* – Trauermantel (Foto: T. GEIER)

Lycaenidae – Bläulinge

• *Lycaena virgaureae* – Dukaten-Feuerfalter; Rote Liste D: 3, HE: 2

Verbreitung: Der Dukaten-Feuerfalter wurde im letzten Jahrhundert und zu Anfang dieses Jahrhunderts in vielen Regionen Hessens nachgewiesen, beispielsweise noch in den 1920er Jahren in Frankfurt am Main (zit. nach BROCKMANN 1989). Die Gesamtverbreitung reicht von Mitteleuropa bis Innerasien. Bis auf isolierte Vorkommen fehlt die Art in Westeuropa. Nach Süden ist sie bis Mittelitalien zu finden (EBERT & RENNWALD 1991).

Ökologie: Die Art lebt nach BROCKMANN (1989) lokal, aber weitverbreitet waldnah auf feuchten und kühlen Wiesen oder in lichten Wäldern, aber auch auf Hochstaudenfluren am Rande von

Magerrasen, häufiger nur an bodensauren Standorten, nur in niedriger Populationsdichte auf Kalk. Raupennahrungspflanze ist Sauerampfer. Die Flugzeit der Falter liegt im Juli und August. Das Ei überwintert.

Schon in der ersten Roten Liste der Tagfalter in Hessen (KRISTAL & BROCKMANN 1989) wurde der Dukaten-Feuerfalter als gefährdet eingestuft, inzwischen gilt er als stark gefährdet. Vor allem außerhalb der Mittelgebirge ist die Art deutlich seltener geworden und lokal verschwunden. Zum einen ist die Nutzungsintensivierung der Waldwiesen mit häufiger Mahd oder Düngung für den Rückgang verantwortlich (BROCKMANN 1989). Zum andern nehmen Waldrandbegradigung und Entfernung der Blütenpflanzen an Waldrändern, an Wegrändern und Vernichtung des Straßenbegleitgrüns den Faltern ihre Nahrungsgrundlage (EBERT & RENNWALD 1991).

• *Lycaena tityrus* – Brauner Feuerfalter; Rote Liste HE: 3, RP Kassel: 2

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Westeuropa ohne die Britischen Inseln bis zu den innerasiatischen Gebirgen. In Südeuropa kommt die Art in Italien, Sizilien und auf dem Balkan vor, fehlt aber bis auf Einzelvorkommen in Spanien (EBERT & RENNWALD 1991). Die Art war im letzten Jahrhundert und zu Beginn dieses Jahrhunderts in Hessen überall verbreitet (BROCKMANN 1989).

Ökologie: Die Art lebt in Hessen auf mageren trockenen bis frischen Standorten (BROCKMANN 1989). Die Falter fliegen in zwei Generationen von Mai bis August und nutzen auch blumenreiche Waldränder und Waldwiesen zur Nahrungsaufnahme. Nach FIEDLER (zit. nach BROCKMANN 1989) werden im Spessart im Frühjahr gern gelbe Kompositen besucht, im Sommer vor allem *Origanum vulgare*, *Centaurea* und auch *Senecio*. Die Raupen leben an Sauerampfer.

Der Bestand hat allgemein in Hessen abgenommen, wenn auch im Spessart und in Südhessen 1984 noch eine Erholung der Bestände registriert wurde (BROCKMANN 1989). Die Intensivierung der Grünlandbewirtschaftung geht einher mit starker Düngung, die nach EBERT & RENNWALD (1991) zwar Sauerampferarten fördert, jedoch nicht die für die Eiablage des Braunen Feuerfalters geeigneten Arten. Ursache dafür ist wahrscheinlich auch das Verfilzen der Krautschicht und die damit einhergehende Mikroklimaänderung zum Feuchtkühleren hin. Blumenreiche Feldraine und Wiesenböschungen stehen im Wirtschaftsgrünland kaum noch zur Verfügung (EBERT & RENNWALD 1991).

Lasiocampidae – Glucken

• *Cosmotriche lunigera* – Mondfleckglucke

Verbreitung: Obwohl diese Art von Mitteleuropa bis Ostasien und von Südfrankreich bzw. Mittelitalien bis Fennoskandien verbreitet ist, wurde sie in Hessen bisher nur in der fünfziger Jahren in einem einzigen Naturraum von REUHL (1973) nachgewiesen. Sie fehlt sonst in allen Regionalfaunenlisten. Sie wurde nach REUHL (1973) in Nordhessen zum ersten Mal 1956 in Rommerode (Krs. Kassel) gefunden, im selben Jahr und 1958 auch im Kaufunger Wald. Seitdem gibt es keine Nachweise mehr. Die Art wurde im Jahr 1992 auch im Naturwaldreservat Niddahänge bei Rudingshain (Schotten) gefangen (ZUB 1999). Nach BERGMANN (1953) wurde die Art in den fünfziger Jahren im Fichtelgebirge und im letzten Jahrhundert im Thüringer Wald nachgewiesen. EBERT (1994) führt sie für alle Naturräume Baden-Württembergs an.

Ökologie: Der Lebensraum dieser Art sind Fichten- und Fichtenmischwälder. Die Raupe lebt an Fichte, möglicherweise auch an Kiefer. Es gibt offensichtlich bei dieser Art zwei Stämme, die sich in der Flugzeit der Falter (Mai–Juni bzw. Juni–Juli) und auch darin unterscheiden, ob Puppe oder Jungraupe das Überwinterungsstadium bilden (EBERT 1994). Für Hessen lassen sich zu diesem Gesichtspunkt durch die Einzelfunde aus den Naturwaldreservaten Neuhoof und Schotten (der Fund datiert dort von Ende Juni) noch keine Aussagen treffen.

In der Roten Liste der Spinner und Schwärmer Hessens (LANGE & ROTH 1999) wird die Art als nicht gefährdet eingestuft. Die Autoren kommentieren, die *Cosmotriche lunigera* an einen Lebensraum gebunden ist, der zum Lichtfang von Lepidopterologen nur selten aufgesucht wird, nämlich Fichtenkulturen in Kältesenken, ist die festgestellte Seltenheit wahrscheinlich

methodisch bedingt. Die Autoren vermuten, daß die Art in den hessischen Mittelgebirgen in zahlreichen Fichtenmonokulturen vorkommt, dort aber bisher nicht gezielt gesucht wurde. Diese Vermutung ist nicht von der Hand zu weisen.

Geometridae – Spanner

- ***Jodis putata*** – Blaßgrüner Heidelbeerspanner; Rote Liste D: V

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Japan bis Westeuropa und von Nordskandinavien bis zum südlichen Mitteleuropa (Skou 1986). Nach FAJCIK & SLAMKA (1996) ist die Art verbreitet, oft häufig und in kälteren und höheren Lagen häufiger.

Ökologie: Bei dieser Art handelt es sich um einen typischen Bewohner der Heidelbeerbestände in bodensauren Laub- und Laubmischwäldern. Die Flugzeit der Falter erstreckt sich von Mai bis Juli. Raupennahrungspflanzen sind Heidelbeeren und andere *Vaccinium*-Arten. Die Puppe überwintert.

In Heidelbeerbeständen wird die Art bisweilen sehr häufig gefunden. Daß sie in der Roten Liste als Art der Vorwarnstufe geführt wird, könnte darauf zurückzuführen sein, daß in einigen Regionen ein Rückgang der Heidelbeerwälder beobachtet wird, zum einen durch die Forstbewirtschaftung (WEYH, mündl., Angaben für den Spessart), zum anderen durch die zunehmende Vergrasung durch Nährstoffeintrag aus der Luft (s. u., bei *Hypena crassalis*).

- ***Anticlea derivata*** – Rosen-Blattspanner; Rote Liste D: V

Verbreitung: Das Gesamtverbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis Zentralasien und von Skandinavien bis zum Mittelmeer (Skou 1986). Die Art ist in allen geeigneten Biotopen verbreitet, aber meist nicht häufig.

Ökologie: Die Art besiedelt besonnte, gebüschreiche Waldränder, Heckenstreifen, auch Feld- und Grabenränder und Gärten. Die Falter schlüpfen früh im Jahr und sind bis Mai zu finden. Die Raupe lebt an Rosen. Die Puppe überwintert. Da im Naturwaldreservat Neuhof keine Rosen wachsen, dürfte es sich bei dem Einzelfund um ein zugeflogenes Exemplar aus den in der Nähe befindlichen Jungwuchsflächen handeln.

- ***Ecliptopera capitata*** – Springkraut-Blattspanner; Rote Liste D: V

Verbreitung: Das Gesamtverbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis Japan und von Zentralskandinavien bis zu den Alpen (Skou 1986). Die Art ist zwar auch in der Ebene zu finden, hat jedoch einen montanen Verbreitungsschwerpunkt.

Ökologie: Die Art wird vor allem in lichten, feuchten Wäldern gefunden. Die Falter fliegen von Mai bis August in zwei Generationen zeitgleich mit der viel häufigeren Art *Ecliptopera silacea*, die überall, vor allem in der Ebene, in größeren Individuenzahlen nachgewiesen wird. Die Raupe lebt an Rührmichnichtan (*Impatiens noli-tangere*). Die Puppe überwintert. Es wäre zu überprüfen, ob die in einigen Landesteilen beobachtete fortschreitende Verdrängung von *Impatiens noli-tangere* durch die vor ca. 150 Jahren von Nordamerika eingebürgerte Art *Impatiens parviflora* Konsequenzen für *Ecliptopera capitata* hat.

- ***Perizoma didymatum***

Verbreitung: Das Gesamtverbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis zum Ural und zum Kaukasus und von Nordskandinavien bis zu den Alpen (Skou 1986). Die Art ist vorwiegend in den Mittelgebirgen zu finden und daher als faunistische Besonderheit anzusehen.

Ökologie: Die Art lebt in kühlfeuchten Wäldern mit ausgeprägter Krautschicht, vor allem an Waldwiesen und Waldrändern. Die Falter fliegen von Juni bis August. Die Raupen leben polyphag in der Kraut- und Strauchschicht, besonders an Heidelbeere. Das Ei überwintert.

- ***Calliclystis debiliata***

Verbreitung: Das Gesamtverbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis zum Ural und zum Kaukasus und von Skandinavien bis zu den Alpen (Skou 1986). Die Art ist in geeigneten

Biotopen, besonders in den Mittelgebirgen, verbreitet.

Ökologie: Die Art lebt in bodensauren, lichten Wäldern mit Heidelbeerunterwuchs und ist daher als faunistische Besonderheit anzusehen. Die Falter fliegen von Juni bis August. Die Raupen leben an den Knospen, Blüten und Blättern von Heidel- und Rauschbeere. Das Ei überwintert.

• *Itame brunneata*

Verbreitung: Das Gesamtverbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis Japan und von Nordskandinavien bis zu den Alpen, außerdem kommt die Art in Nordamerika vor (Skou 1986). Sie ist in geeigneten Biotopen überall verbreitet.

Ökologie: Die Art lebt in bodensauren Laub-, Misch- und Nadelwäldern mit Heidelbeerunterwuchs. Die Falter fliegen von Juni bis August und werden nach Skou (1986) als Streuwanderer auch außerhalb ihres Lebensraums gefunden. Die Raupen leben an Heidelbeere und Rauschbeere. Das Ei überwintert.

• *Cepphis advenaria*

Verbreitung: Das Gesamtverbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis Japan und von Zentralskandinavien bis zum nördlichen Mittelmeerraum (Skou 1986). Die Art ist in geeigneten Biotopen verbreitet.

Ökologie: Die Art lebt in bodensauren Laub-, Misch- und Nadelwäldern vor allem an kälteren und frischeren Standorten mit Heidelbeerunterwuchs, vor allem an Waldlichtungen und im Saumbereich (FAJCIK & SLAMKA 1996). Die Falter fliegen von Mai bis Juli. Die Raupen leben an Heidelbeere und Zwergsträuchern. Die Puppe überwintert.

• *Angerona prunaria*

Verbreitung: Das Gesamtverbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis Japan und von Zentralskandinavien bis zum Mittelmeerraum (Skou 1986). Die Art ist in geeigneten Biotopen überall verbreitet.

Ökologie: Die Art lebt in lichten, offenen Laubwäldern, entlang Waldrändern und Heckenstreifen sowie sekundär auch in Gärten. Die Falter fliegen von Juni bis August. Die Raupe lebt überwintert an verschiedenen Laubhölzern, vor allem Sträuchern wie Himbeere, Schlehe, Weißdorn, Heckenkirsche und Besenginster. Die Art benötigt also besonnte Waldränder mit einer ausgeprägten Saumstruktur von Waldrandgebüscharten. Sie wurde zumindest in Hessen in den letzten Jahren selten nachgewiesen.

Notodontidae – Zahnspinner

• *Notodonta torva* – Gelbbrauner Zahnspinner; Rote Liste D: V, HE: V

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Ostfrankreich über Mittel- und Nordeuropa bis Japan und schließt Nordamerika ein (EBERT 1994). Die Art kommt vereinzelt in unterschiedlichen Biotoptypen bis in den montanen Bereich vor.

Ökologie: Die Lebensraumsansprüche dieser Art sind nicht ganz klar. EBERT (1994) schreibt, daß der Gelbbraune Zahnspinner in Baden-Württemberg an Trockenhängen, in Flußufer- und Teichnähe sowie in Hochmooren nachgewiesen wurde, und diskutiert sogar das Vorhandensein verschiedener Ökovarianten. Verschiedene Autoren sind sich nicht einig, ob *Notodonta torva* eine Waldart, eine tyrophile Art oder keine Waldart ist (EBERT 1994). In Hessen wurde die Art ebenfalls vor allem an wärmebegünstigten Standorten wie Halbtrockenrasen im Raum Schlüchtern nachgewiesen. Es müssen allerdings Zitterpappeln vorhanden sein, die neben Silberpappeln die Raupennahrungspflanzen sind. Bisweilen sind Zitterpappelbestände an feuchten Standorten oder Flußufern in der Nähe von Trockenhängen vorhanden, wo *Notodonta torva* nachgewiesen wurde, so daß der Lebensraum dieser Falter nicht exakt zuzuordnen ist. Jedoch gibt es auch Fundstellen (beispielsweise bei Schlüchtern), wo keine Feuchtbiopte in der Nähe vorhanden sind. Außerdem gibt es Funde von ganz verschiedenen anderen

Fundstellen in Hessen, Waldbiotope ebenso wie mesophile Grünlandstandorte (NÄSSIG pers. Mitt.). Damit läßt sich wenig über die Ursachen der Bestandsrückgänge sagen. Es gilt jedoch, was für alle an Pappeln lebenden Arten bereits gesagt wurde, daß Pappeln, Weiden und Birken häufig der Forstbewirtschaftung zum Opfer fallen.

Die Falter fliegen in 2 Generationen von Mai bis August. Die Puppe überwintert.

Arctiidae – Bärenspinner

• ***Thumata senex*** – Rundflügel-Flechtenbärchen; Rote Liste D: V, HE: V

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis zum Ural und vom Polarkreis bis Norditalien und zum nördlichen Teil Kleinasien (EBERT 1997). Die Art ist wohl in vielen Feuchtgebieten verbreitet, aber aufgrund der Unscheinbarkeit des Falters wird sie wahrscheinlich gelegentlich übersehen. Beispielsweise ist über die Verbreitung in Nordhessen nicht genügend bekannt, um eine Gefährdungseinschätzung vornehmen zu können (LANGE & ROTH 1999).

Ökologie: Lebensraum sind feuchte bis nasse Wiesen und Lichtungen sowie Bruchwälder. Die Falter fliegen von Juni bis August. Die Raupe lebt nach Angaben verschiedener Autoren an Lebermoosen und Flechten (EBERT 1997); sie überwintert. Mit dem Trockenlegen von vielen Feuchtgebieten ist ein Rückgang dieser Art in der Bundesrepublik zu verzeichnen.

• ***Diacrisia sannio*** – Rotrandbär; Rote Liste HE: 3

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfaßt ganz Europa bis Ostasien (EBERT 1997).

Ökologie: Nach EBERT (1997) wird der Rotrandbär in sehr verschiedenartigen Biotopen gefunden, alle Arten von Offenland von Niedermooren und Feuchtwiesen bis Halbtrockenrasen, ebenso auf Waldlichtungen und Streuobstwiesen. Überdüngte, mehrfach gemähte Wiesen im intensiv genutzten Wirtschaftsgrünland werden dagegen gemieden. Mit dem Verschwinden des extensiv genutzten Grünlands und der Magerwiesen ist der Rotrandbär in Hessen als gefährdet einzustufen (LANGE & ROTH 1999). Die Raupe lebt polyphag an verschiedenen krautigen Pflanzen, sie überwintert.

• ***Arctia caja*** – Brauner Bär; Rote Liste D: V

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfaßt Nordamerika und Europa bis Ostasien (EBERT 1997).

Ökologie: Die Art ist als ausgesprochen eurytop anzusehen, sie ist in allen Arten des Offenlandes zu finden, auch an Straßenböschungen und in Gärten; ebenso in Waldbiotopen, vor allem im Saumbereich, an Wegrändern und Lichtungen. Die Flugzeit der Falter liegt in Juni und August, die Art kommt oft erst weit nach Mitternacht zum Licht (am 29. 7. 1992 in der Kernfläche um 1 Uhr). Die Raupen leben polyphag an Kräutern sowie auch an Sträuchern; sie überwintern. Häufig werden sie beim Überqueren von Straßen und Wegen beobachtet, insbesondere, wenn die erwachsene Raupe vor der Verpuppung eine Laufphase durchläuft. Raupen, die sich so wenig kryptisch verhalten, sind allerdings oft parasitiert (das gilt nach eigenen Beobachtungen für viele Schmetterlingsraupen).

Der Braune Bär gehörte noch vor 20 Jahren zu den weitverbreiteten und häufigen Arten. Inzwischen ist die Art, insbesondere in den letzten Jahren, großräumig viel seltener geworden. EBERT (1997) sieht den Bestandsrückgang im Zusammenhang mit der fortschreitenden intensiven Nutzung in der Land- und Forstwirtschaft und der massiven Pflege der Straßen- und Wegränder.

Nolidae – Kleinbären

• ***Nola confusalis*** – Hainbuchen-Graueulchen; Rote Liste HE: nicht gefährdet, RP Kassel: V

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfaßt Europa bis Südkandinavien und reicht durch

Asien bis Japan (STEINER in EBERT 1994). Die Kenntnis der Verbreitung ist lückenhaft, da die kleinen unscheinbaren Noliden oft für Kleinschmetterlinge gehalten und damit übersehen werden.

Ökologie: Lebensraum sind Laub- und Laubmischwälder, insbesondere Eichen- und Buchenwälder; nach STEINER (in EBERT 1994) wird die Art sowohl im Saumbereich als auch im Innern geschlossener Bestände nachgewiesen. Die Flugzeit der Falter erstreckt sich von April bis Juni. Die Raupe lebt polyphag an verschiedenen Laubhölzern. Die Puppe überwintert.

Noctuidae – Eulen

• *Noctua orbona*; Rote Liste BRD: 3

Verbreitung: Über die Verbreitung von *Noctua orbona* gibt es noch viele Unklarheiten. Über lange Zeit, bis in die 1960er Jahre, gab es Namensverwirrung zwischen den beiden Arten *Noctua comes* und *Noctua orbona*, wobei in manchen Werken die Namen genau entgegengesetzt den heute festgestellten verwendet wurden (STEINER in EBERT 1998). Eine dritte Art, *Noctua interposita*, wurde von den beiden erstgenannten Spezies zudem nicht unterschieden. In Norddeutschland ist *Noctua orbona* die häufigere, in Hessen und auch Baden-Württemberg ist *Noctua comes* viel weiter verbreitet und häufiger als *N. orbona* (HEINICKE & NAUMANN 1982). Das Gesamtverbreitungsgebiet umfaßt Europa einschließlich Südkandinavien, Nordafrika und Vorder- und Mittelasien (STEINER in EBERT 1998).

Ökologie: *Noctua orbona* bevorzugt trockene, xerotherme Lebensräume, häufig auf Sand (BERGMANN 1954, STEINER in EBERT 1998). Die Flugzeit der Falter erstreckt sich von Juni bis in den September. Die Raupe lebt polyphag an Gräsern und krautigen Pflanzen, sie überwintert.

• *Eurois occulta* – Graue Heidelbeereule; Rote Liste D: V

Verbreitung: Es handelt sich um eine montane Art mit holarktischer Verbreitung.

Ökologie: Die Art lebt in Heidelbeerwäldern, in Kiefernwäldern, an Lichtungen und Waldrändern. Die Falter fliegen von Ende Juni bis August. Die Raupe ernährt sich vorwiegend von Heidelbeere und überwintert. In montanen Wäldern mit ausreichend Heidelbeerbestand wird die Art noch regelmäßig nachgewiesen. Eine Gefährdung dürfte daher im Rückgang geeigneter Heidelbeerwälder begründet sein.

• *Mamestra biren*; Rote Liste D: V

Verbreitung: Es handelt sich um eine montane Art mit holarktischer Verbreitung.

Ökologie: Lebensraum sind montane Wälder, vor allem Nadel- und Mischwälder, mit Heidelbeerunterwuchs. Die Falter fliegen von Mai bis Juli. Die Raupe lebt an *Vaccinium*-Arten. Die Puppe überwintert. Die Art wird seltener nachgewiesen als die vorige (*Eurois occulta*). Auch bei dieser Art dürfte eine Gefährdung im Rückgang geeigneter Heidelbeerwälder liegen, insbesondere auch durch forstliche Maßnahmen und Trockenlegung.

• *Lithomoia solidaginis* – Rollflügel-Holzeule; Rote Liste D: 3

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Mittel- und Nordeuropa bis Japan (STEINER in EBERT 1997).

Die Rollflügel-Holzeule hat einen montanen Verbreitungsschwerpunkt und wird in der Ebene nur ganz vereinzelt nachgewiesen.

Ökologie: Lebensraum sind feuchte (Nadel-) Wälder mit *Vaccinium*-Beständen. In Baden-Württemberg sind dies vor allem Hochmoor- und Moorwaldbereiche (STEINER in EBERT 1997). In Hessen, wo größere Moore fehlen, dürfte sie vor allem in montanen Nadelwäldern mit reichlich Heidelbeerunterwuchs vorkommen. Außer an *Vaccinium*-Arten lebt die Raupe auch an anderen niedrig wachsenden Sträuchern, auch an Birke und Weide. Die Flugzeit der Falter liegt in August und September. Das Ei überwintert.

Auch bei dieser Art sind die Bestände abhängig vom Vorkommen geeigneter Heidelbeerwälder.

• *Xylena vetusta* – Braunes Moderholz; Rote Liste D: V

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfaßt Europa bis zum Polarkreis, Nordwestafrika und Asien bis Mittelsibirien (STEINER in EBERT 1997). Die überwinterten Falter kommen zwar an Köder, doch nicht gerne ans Licht; Verbreitung und Häufigkeit von Arten, die solcherart Nachweisschwierigkeiten bieten, werden oft unterschätzt.

Ökologie: Die Art kommt auf allen Arten von Feuchtland wie Wiesen, Auen und Waldlichtungen vor. Die Falter schlüpfen im August und überwintern in einem Versteck. Falter können noch bis Mai des Folgejahrs gefunden werden. Die Raupen sind polyphag und wurden an Gräsern, Kräutern sowie nach SKOU (1991) auch Weiden (*Salix*) oder Birke registriert. In Hessen bzw. Rheinland-Pfalz wurden bei dieser Art keine Bestandsrückgänge registriert, die Art wurde und wird dort selten nachgewiesen (SCHMIDT pers. Mitt.). Eine Begründung der Gefährdungseinstufung in der Roten Liste der Bundesrepublik (PRETSCHER 1998) kann daher nicht gegeben werden.

• *Xylena exsoleta* – Gemeines Moderholz; Rote Liste D: V

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfaßt Nordafrika, Europa, Vorder- und Mittelasien bis zum Pazifik und Japan (STEINER in EBERT 1997). Für diese Art gilt das gleiche wie für *X. vetusta*: Die überwinterten Falter kommen selten zum Licht, nur zum Köder; die Art bietet also Nachweisprobleme.

Ökologie: Die Art besiedelt wie *X. vetusta* Offenland und auch Waldlichtungen, doch stellt sie weniger Anspruch an Bodenfeuchte und kommt an wärmeren Standorten vor. Sie gilt als die meist häufigere der beiden Arten. Auch bei dieser Art schlüpfen die Falter im August und überwintern bis Mai. Die Raupe lebt an verschiedenen Kräutern sowie Weide oder Heidelbeere. Der Rückgang der Art in Baden-Württemberg ist noch nicht erklärbar (STEINER in EBERT 1997).

• *Acronicta cuspis* – Erlen-Pfeifleule; Rote Liste D: 3

Verbreitung: Die Art ist in Europa und Asien verbreitet. Die Falter sind von den ähnlichen Arten *A. tridens* und *A. psi* nur durch Genitaluntersuchungen zu unterscheiden. Die Raupen sind eindeutig erkennbar.

Ökologie: Die Art lebt in Au- und Bruchwäldern, die Raupe an Erlen. Die Falter fliegen in Juni und Juli. Die Puppe überwintert. Der in Neuhof gefundene Falter dürfte aus der Bachaue im Südosten des Untersuchungsgebiets zugeflogen sein.

• *Acronicta tridens* – Dreizack-Pfeifleule; Rote Liste D: V

Verbreitung: Die Art ist in Europa und Asien verbreitet, doch dürften vielfach Verwechslungen mit der ähnlichen Art *A. psi* vorliegen. Die Raupen lassen sich jedoch eindeutig unterscheiden.

Ökologie: Die Art besiedelt Saumhabitats von nicht zu feuchten Laubwäldern, nach STEINER (in EBERT 1997) vor allem mit eher xerothermen Mikroklimaten. Die Raupe lebt polyphag an Laubhölzern. Die Puppe überwintert. Eine Veränderung der Bestände in Hessen läßt sich derzeit nicht feststellen (SCHMIDT pers. Mitt.).

• *Hyppa rectilinea*; Rote Liste D: V

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfaßt Europa und Nordasien bis Ostsibirien und zum Pazifik (STEINER in EBERT 1997). In Mitteleuropa hat die Art in den Mittelgebirgen ihren Verbreitungsschwerpunkt.

Ökologie: Die Art besiedelt vor allem Waldränder von Kiefern-, Fichten- und Mischwäldern. Die Flugzeit der Falter reicht von Juni bis Anfang August. Die Raupe lebt vorwiegend an Heidelbeeren, auch an Birke, Weide und *Rubus*-Arten; dieses Stadium überwintert.

• *Apamea illyria*

Verbreitung: HEINICKE & NAUMANN (1982) bezeichnen *Apamea illyria* als eine pseudo-boreo-alpine Art. Sie besiedelt zwei weit auseinanderliegende Teilareale, die durch eine breite Auslöschungszone nördlich der europäischen Mittelgebirge getrennt sind. Das nördliche Verbreitungsgebiet umfaßt Fennoskandien, Dänemark, Estland, Lettland und Nordwest-

rußland. Das südliche erstreckt sich zwischen den europäischen Mittelgebirgen und dem Mittelmeer, jedoch kommt die Art in großen Teilen Frankreichs und Italiens nicht vor.

Apamea illyria ist offenbar ein Arealerweiterer, der erst um die letzte Jahrhundertwende sowohl die frühere DDR als auch Baden-Württemberg erreichte (BERGMANN 1954, HEINICKE & NAUMANN 1982, STEINER in EBERT 1997). Für Hessen wurden die Funde aus diesem Zeitraum noch nicht ausgewertet.

Ökologie: Die Art besiedelt lichte Laubwälder, insbesondere Lichtungen, Waldwiesen und Schneisen. Die Raupe lebt an Landreitgras (*Calamagrostis epigejos*), das vor allem in Schlagflurgesellschaften zu finden ist (STEINER in EBERT 1997). Die Flugzeit erstreckt sich über Mai und Juni. Die Raupe überwintert.

• *Photodes pygmina*; Rote Liste D: V

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfaßt Nordwestafrika, Europa und Nordiran (STEINER in EBERT 1998). In Mitteleuropa ist die Art weit verbreitet, doch bestehen Nachweislücken aufgrund von Verwechslungsmöglichkeiten mit der ähnlichen Art *Photodes fluxa*.

Ökologie: Lebensraum sind frische bis feuchte Biotope, vorwiegend Offenland wie Feuchtwiesen und Uferbereiche. Die Flugzeit der Falter liegt in August und September. Die Raupe lebt in verschiedenen Süß- und Sauergräsern, sie überwintert.

• *Catocala promissa* – Kleines Eichenkarmin; Rote Liste D: 3

Verbreitung: Der Verbreitungsschwerpunkt dieser Art liegt im Mittelmeerraum, wo sie von Marokko über die Iberische Halbinsel bis Kleinasien vorkommt. Nach Norden zu liegt die Verbreitungsgrenze zwischen Südengland und Südfinnland (EBERT 1997). Die Art fehlt in der montanen Region oberhalb 500 m (EBERT 1997).

Ökologie: *Catocala promissa* ist eine ausgesprochen wärmeliebende Eichenwaldart. Sie lebt in lichten Eichenwäldern, insbesondere an warmen, sonnigen Randbereichen bzw. Waldwegen (EBERT 1997). Dies sind genau die Waldbiotope, beispielsweise in Südhessen, in denen sich zu Beginn der 1990er Jahre die Schwammspinner besonders vermehrten; Bekämpfungsmaßnahmen würde diese Art besonders treffen. In Neuhoof und auch in Schotten wurde der Schwammspinner dagegen nicht nachgewiesen.

Die Falter fliegen zwischen Juni und August. Die Raupe lebt an beiden einheimischen Eichenarten. Das Ei überwintert.



Abb. 2: *Catocala promissa* – Kleines Eichenkarmin (Foto: T. GEIER)

• *Hypena crassalis* – Heidelbeer-Schnabeleule

Verbreitung: Die Art kommt im Süden von den Pyrenäen bis zum Kaukasus und im Norden von Irland über Südnorwegen bis Karelien vor (SCHANOWSKI et al. in EBERT 1997). Die Heidelbeer-Schnabeleule ist vorwiegend montan verbreitet und wird in der Ebene in Hessen nur selten nachgewiesen; sie stellt deshalb eine faunistische Besonderheit dar.

Ökologie: Lebensraum sind feuchte Laub-, Misch- und Nadelwälder mit Heidelbeerunterwuchs. Die Raupe lebt an Heidelbeere. Die Falter fliegen im Juni und Juli.

Hypena crassalis ist offenbar eine mesophile Waldart mit einer Bindung an Heidelbeere, die für sie notwendigen Lebensbedingungen nur noch in den Mittelgebirgen vorfindet. In den 1960er Jahren wurde diese Art auch im Rhein-Main-Gebiet registriert, sehr vereinzelt findet man sie dort auch jetzt noch. Durch die Veränderung der Waldbewirtschaftung und die Trockenlegung der Wälder insbesondere der Rhein-Main-Ebene sind dort die Heidelbeerbestände inzwischen weitgehend verschwunden. Austrocknung und das Überwachsen durch Gras, das vom Nährstoffeintrag aus der Luft gefördert wird, bewirken den Rückgang der Heidelbeerbestände auch auf den für sie günstigen Böden.

Inviduenzahlen in den Fallen

In Tab. 7 sind die im Naturwaldreservat in den verschiedenen Fallentypen erfaßten Individuenzahlen getrennt für Imagines und Raupen zusammengestellt. Sowohl die meisten Falter als auch die meisten Raupen wurden in Stammeklektoren an lebenden Buchen registriert, gefolgt von den Stammeklektoren an Dürrständern und den Farbschalen. Nur sehr wenige Falter fanden sich in Bodenfallen, Stubben-, Zelt- und Tothholzeklektoren.

(Bei der quantitativen Auswertung fehlen die Leerungstermine Juli, August und September 1990 bei den Stammeklektoren an lebenden Buchen und unterschiedliche Leerungstermine bei den Farbschalen, so daß die tatsächlichen Fangzahlen dieser Fallen um einiges höher liegen. Zur Begründung siehe „Einleitung“.)

Tab. 7: Gesamtzahl der im Naturwaldreservat Neuhof in den Jahren 1990 bis 1992 in den verschiedenen Fallentypen erfaßten Lepidoptera-Individuen – Imagines und Raupen – und ihre Verteilung auf die häufigsten Familien (dabei Tagfalter und Mikrolepidoptera jeweils zusammengefaßt).

Die kursiv gestellten Zahlen bei den Mikrolepidopteren in der Spalte Raupen bedeuten bei Bodenfallen: Säcke der Incurvariidae, bei Stammeklektoren: Köcher der Psychidae

Individuen	Gesamtzahl		Eulen		Spanner		Tagfalter	Kleinschmetterlinge	
	I	R	I	R	I	R	I	I	R
I = Imagines, R = Raupen									
Bodenfallen	22	182	11	18	2	9		9	17
Stammeklektoren an lebenden Buchen	5261	1921	2596	405	992	889	68	1477	312
an Dürrständern	1048	157	493	26	87	72	4	461	30
an aufliegenden Stämmen	73	15	20	7	4	5	1	48	
an freiliegenden Stämmen	226	14	114	1	11	10	20	76	
Farbschalen	1088	11	538	1	88	3	37	279	
Luftklektoren	243	6	200	1	5	2	15	23	
Fensterfallen	367	9	134	–	21	4	2	208	
Stubben-, Zelt-, Tothholzeklektoren (zusammengefaßt)	70	27	4	4	5	1		38	
Summe	8387	2342	4110	463	1215	995	147	2619	

Bodenfallen: Sowohl von der Individuenzahl als auch von der Artenzahl wurden nur sehr wenige Lepidopteren in diesem Fallentyp gefangen. Obwohl mehr als ein Drittel der erfaßten Arten als Raupe in der Krautschicht lebt und etwa ein Siebtel in der Boden- und der Streuschicht, zum Teil sogar an den Wurzeln von Gräsern, wurden auch nur wenige Raupenindividuen in den Bodenfallen registriert (Tab. 7).

Alle insgesamt erfaßten Säcke der Incurvariidae, nämlich 17, fanden sich in Bodenfallen. Die Incurvariidae spinnen auf charakteristische Weise Blattstücke zu einem flachen Behälter zusammen. Zu dieser Familie zählen die sogenannten Langhornmotten, die Vertreter der Unterfamilie Adelinae. Der Name weist auf die langen Fühler der Imagines, insbesondere der Männchen, hin, die Länge beträgt zum Teil ein Vielfaches der Flügelänge. Die vorwiegend tagaktiven Falter besitzen eine auffällig goldglänzende Flügelbeschuppung. Außerdem wurden 60 Psychidenköcher, unter anderen *Sterrhopterix fusca*, in den Bodenfallen gefunden.

Stammeklektoren: Die Stammeklektoren erweisen sich auch in NeuhoF als hervorragende Methode, eine große Anzahl von Lepidopterenindividuen zu erfassen. Die meisten Individuen finden sich in den Stammeklektoren an lebenden Buchen, gefolgt von den Dürrständern. Die liegenden Stämme erbrachten dagegen wenige Lepidopteren. Offensichtlich wirken die vertikalen Strukturen für aufbaumende Raupen wie auch für Falter attraktiver. Nur die ungeflügelten Falter laufen an Stämmen auf- oder abwärts; die meisten Arten fliegen Stämme zur Nahrungssuche oder zur Eiablage an oder suchen einen Platz wie beispielsweise Rindenspalten oder Asthöhlen, um sich zu verbergen. Dabei sehen offensichtlich insbesondere Noctuidenarten die Stammeklektoren als eine Art Höhle an, die sich zum Übertagen oder Überwintern eignet. Geometridenarten, soweit es sich nicht um ungeflügelte Weibchen der Frostspanner handelt, sind dagegen nur wenig in den Stammeklektoren zu finden.

Bei den an aufrechten Stämmen erfaßten Raupen stellen Geometriden den größten Anteil. Zu den Larvalstadien gezählt wurden auch die Psychidenköcher, von denen über 300 in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen erfaßt wurden. Allerdings können hier auch insbesondere Weibchen mit enthalten sein, die die Larvasköcher nicht verlassen. Weil eine Artbestimmung nur anhand der intakten Köcher möglich ist, wurden diese nicht zerstört. Die Köcher der Psychidae bestehen zumeist aus Sand, aus Halmstücken und Nadeln sowie Blatteilen.

Den größten Anteil der Geometridenindividuen stellen die Frostspannerarten, deren flugunfähige Weibchen Baumstämme zur Eiablage hinaufklettern und dabei Männchen zur Paarung anlocken. Von den 992 Geometriden-Imagines, die in Stammeklektoren an lebenden Buchen erfaßt wurden, gehören 818 zur Gattung *Operophtera*, an Dürrständern sind es 45 von 87 Geometriden.

Farbschalen: Die in den blauen Farbschalen erfaßten Lepidopteren unterscheiden sich nicht nur in der Individuenzahl in den beiden Teilflächen (65 in der Kernfläche gegenüber 303 in der Vergleichsfläche), sondern auch in der Artenzusammensetzung. Während in der Kernfläche etwa das Artenspektrum erfaßt wurde, das sich auch in den Stammeklektoren findet, insbesondere Eulen in wenigen Individuenzahlen pro Art und als einzige Tagfalterart das Waldbrettspiel, ist in der Vergleichsfläche ein viel höherer Anteil tagaktiver Arten in diesem Fallentyp zu verzeichnen. Das ist darin begründet, daß dieser Fallentyp in der Kernfläche im Hallenbuchenwald plazierte war, in der Vergleichsfläche jedoch auf einer kraut- und gebüschreichen Lichtung stand. Außer dem Waldbrettspiel wurden dort drei Dickkopffarten, zwei Edelfalter- und eine Bläulingsart erfaßt. Von einigen ist der bevorzugte Besuch blauer Blüten bekannt (beispielsweise einheimische Hesperidae: PFAFF 1995). Außerdem wurden zwei Flechtenbärenarten und drei Eulenarten in größeren Stückzahlen registriert, nämlich die tag- und nachtaktive Gammaeule *Autographa gamma*, *Amphipoea oculatea*, die auch schon am Tage beim Blütenbesuch beobachtet wurde (STEINER in EBERT 1998), und *Mythimna ferrago*, ein nachtaktiver Offenlandbewohner.

Die Zahl der in den gelben Farbschalen erfaßten Individuen ist in der Kern- (117) gegenüber der Vergleichsfläche (299) ebenfalls gering, das gleiche gilt für die weißen Farbschalen (82 gegenüber 222 Individuen), was die gleichen Ursachen wie bei den blauen Farbschalen haben dürfte. Das erfaßte Artenspektrum ist ähnlich. Eine Farbspezifität bei nachtaktiven Arten ist nicht anzunehmen. Möglicherweise werden Falter, die Pflützen oder sogar Aas zur Wasser- und Nahrungsaufnahme nutzen, von den Farbschalen angelockt.

Luftklektoren: Auch dieser Fallentyp ist in der Kernfläche im Hallenbuchenwald plziert, in der Vergleichsfläche auf der gleichen Lichtung wie die Farbschalen. Entsprechend unterscheiden sich die beiden Teilflächen in den erfaßten Individuenzahlen und der Artenzusammensetzung. In der Kernfläche wurden 37 Lepidopterenindividuen in den Luftklektoren erfaßt, in der Vergleichsfläche 206. In der Kernfläche handelt es sich dabei im wesentlichen um wenige Exemplare der auch in anderen Fallentypen, beispielsweise den Stammklektoren, erfaßten Arten wie *Eupsilia transversa*, *Conistra vaccinii* und *Agrochola circellaris*. *Lithophane ornitopus* und *Anaplectoides prasina* wurden als Einzelstücke gefangen. In der Vergleichsfläche wurden in diesem Fallentyp neun Tagfalterarten erfaßt, die sich tagsüber auf der besonnten Lichtung, jedoch nicht im Waldesinnern aufhalten. Dazu kommen 99 Individuen von *Agrochola circellaris*, eine häufige Art, die im Herbst fliegt, und auch nachtaktive Besonderheiten wie *Ammonoconia caecimacula* in zwei Exemplaren, ein Bewohner von Magerrasen und trockenen, sonnigen Saumhabitaten.

Fensterfallen: Die Fensterfallen sind in der Kern- und der Vergleichsfläche auf den gleichen Standorten plziert wie die Luftklektoren und die Farbschalen. Dementsprechend finden sich die gleichen Unterschiede. In der Kernfläche wurden nur etwa halb so viele Individuen (120) wie in der Vergleichsfläche (247) erfaßt.

Die Fensterfallen sind insbesondere zur Erfassung von Noctuiden geeignet. Eulenfater, die in Ruhe gestört werden oder im Flug gegen ein Hindernis prallen, lassen sich meist fallen; durch ihre kryptische Färbung verschwinden sie dann in der Bodenstreu. Deshalb wurde eine große Anzahl von Noctuidenarten in den Fensterfallen erfaßt, die meisten in geringen Stückzahlen oder Einzelindividuen. In beiden Teilflächen gelang auf diese Weise die Erfassung von Besonderheiten, in der Kernfläche *Rhyacia simulans*, in der Vergleichsfläche *Cybosia mesomella*, *Xylena vetusta* und *Ammonoconia caecimacula*. Allerdings ist dieser Fallentyp auch sehr störanfällig und wurde deshalb gegen den Luftklektor ausgetauscht. Falter sind nicht wie andere Insekten durch einen Chitinpanzer geschützt. Bei Austrocknung der Falle oder z. B. durch einen großen Käfer, der lange lebend in der Falle herumirrt, können Falter mechanisch zerstört werden.

Auch die Luftklektoren erfassen insbesondere Noctuiden. Allerdings ist ihre Prallfläche kleiner: Fensterfallen können quer zu Waldwegen aufgestellt werden und dann patrouillierende Falter besonders gut erfassen, während Luftklektoren leichter umflogen werden können.

Vergleich mit anderen Untersuchungen

Wenn man die vorliegende Untersuchung mit anderen Schmetterlingserfassungen vergleichen will, stößt man auf einige Probleme. Zum einen gibt es nur wenige Schmetterlingsuntersuchungen, die in Waldbiotopen durchgeführt wurden. Zum anderen eignen sich Erfassungen, die in ganz anderen Naturräumen, anderen Biotopen oder mit anderen Methoden als die vorliegende durchgeführt wurden, wenig zu einem Vergleich. Beispielsweise ergeben regelmäßige Lichtfänge in der Schweiz (REZBANYAI 1980) ein ganz anderes Artenspektrum als in einem hessischen Mittelgebirgsraum. In Hessen durchgeführte Nachtfaltererfassungen in einem lichten, trockenen Eichenwald auf südhessischen Sandgebieten (KRISTAL et al. 1995) sind ebenfalls kaum zu einem Vergleich geeignet. Im Vogelsberg wurden regelmäßige

Lichtfänge nur auf Halbtrockenrasen durchgeführt (SCHMIDT 1989). Erfolgt die Erfassung der Nachfalterfauna nicht durch direkte Protokollierung, sondern mit Lichtfallen, sind bestimmte Artengruppen, insbesondere Geometriden, unterrepräsentiert (MEINECKE 1984, LÖDL 1984).

Es bietet sich daher der Vergleich der Untersuchungen der Naturwaldreservate Neuhof und Schotten an, da diese zeitgleich und mit den gleichen Methoden erfolgten.

In Neuhof wurden geringfügig weniger (272) Lepidopterenarten registriert als in Schotten (280). Die Zahl der Lichtfänge war in beiden Gebieten identisch, die Fänge erfolgten sogar meist an aufeinanderfolgenden Tagen. Die Zahl der Fallen allerdings war in Neuhof kleiner als in Schotten. Bei Bodenfallen und Stammeklektoren an liegenden Stämmen ist das für Lepidopteren von geringer Bedeutung, weil in diesen Fallentypen nur wenige Individuen und demzufolge wenige Arten erfaßt werden. Gravierender dürfte der Unterschied bei den Stammeklektoren an Dürrständern sein, von denen es in Schotten die doppelte Anzahl gab. Jedoch liegt die Zahl der in allen Fallentypen zusammengenommen erfaßten Falter in Neuhof ($n = 8398$) über der in Schotten ($n = 7363$). Besonders groß ist der Unterschied bei den Stammeklektoren an lebenden Buchen, der Fallentyp, in dem in beiden Gebieten die größte Individuenzahl an Faltern registriert wurde.

200 Arten wurden sowohl in Schotten als auch in Neuhof registriert. Einige montane Spezies, die vor allem über 500 m ü. NN zu finden sind und in Schotten auftraten, fehlen erwartungsgemäß in Neuhof, beispielweise *Phlogophora scita* und *Notocasis sertata*. Insgesamt wurden in Neuhof, das auf 370–455 m ü. NN liegt, jedoch nicht viel weniger Arten, die einen montanen Verbreitungsschwerpunkt haben, als in Schotten gefunden (29 gegenüber 31).

Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet

Mit Fallen, Lichtfängen und durch Aufsammlungen wurden im Untersuchungsgebiet 276 Schmetterlingsarten nachgewiesen, davon 216 in der Kernfläche und 218 in der Vergleichsfläche. In den Fallen wurden 8398 Imagines und 2342 Raupen registriert.

Das Naturwaldreservat Neuhof weist eine Lepidopterenfauna auf, die sich durch mehrere Charakteristika auszeichnet:

- Es handelt sich um eine typische Waldfauna. Insbesondere wird die Lepidopterenfauna von Buchenwaldtieren geprägt. Hier sind *Operophtera fagata* und *Watsonalla cultraria* zu nennen, die nur in Buchenwäldern in solchen Häufigkeiten wie in Neuhof auftreten. *Operophtera brumata*, in anderen Laubwäldern der häufigste Frostspanner, ist in geringerer Zahl vertreten als *O. fagata*.
- Die Lepidopterenfauna ist artenreich und spiegelt nicht nur die Zusammensetzung wider, die in einem Hallenbuchenwald mit geringfügig ausgeprägter Kraut- und Strauchschicht erwartet wird. Außer der erwarteten Buchenwaldfauna wurden 17 Arten registriert, die typische Besiedler von Heidelbeerwäldern sind und durch die vorhandenen Heidelbeerbestände einen Lebensraum haben. Nicht alle Arten sind tatsächlich als typische Mittelgebirgsbewohner anzusehen. Einige Arten wie *Hypona crassalis* dürften deshalb auf montane Regionen beschränkt sein, weil die Heidelbeerbestände in der Ebene durch Vergrasung der Wälder erloschen sind.

Besonders bemerkenswert sind mehrere wärmeliebende Arten, mit *Catocala promissa* beispielsweise eine Art der lichten, wärmebegünstigten Eichenwälder, mit *Noctua orbona* eine Art der sandig-trockenen Flächen insbesondere in Norddeutschland.

Die Zahl der Arten, deren Raupen an und in Gräsern leben, ist in der Kern- und der Vergleichsfläche ähnlich, obwohl große Teile der Vergleichsfläche viel lichter sind als die Kernfläche mit einer entsprechend mehr ausgeprägten Krautschicht. Diese Arten werden durch die zunehmende Vergrasung der Wälder insbesondere der Ebene gefördert. Jedoch ist die Zahl der Arten, deren Raupen oligophag in der Krautschicht leben, gerade in der Kernfläche höher als erwartet. Darunter sind viele Arten typisch für Waldbiotope oder für Waldsaumstrukturen.

Ein beachtlicher Anteil der Arten lebt an Laubbäumen der feuchten Waldstandorte, wie es Eschen, Erlen, Weiden, Pappeln sowie auch Ahorn darstellen. Diese Baumarten gibt es im Untersuchungsgebiet selbst nicht. Die Arten dürften aus der näheren Umgebung zugeflogen sein. Weiden und Pappeln werden aus den Wirtschaftswäldern häufig herausgeschlagen und daran lebenden Arten die Lebensgrundlage entzogen.

- Ein großer Prozentsatz der Waldarten ist auf Saumstrukturen angewiesen. Die Ansprüche sind z. T. sehr spezifisch. Zum einen werden blütenreiche Lichtungen verlangt zur Nahrungssuche der Falter, während die Eiablage in anderen Strukturen wie beschatteten Hochstauden erfolgt. Hier sind vor allem einige der in Neuhof erfaßten Tagfalterarten zu nennen.
- Der große Anteil an montanen Arten oder Arten mit montanem Verbreitungsschwerpunkt ist typisch für einen Laubwald der montanen Region.

Die offensichtlichen Unterschiede in der Waldstruktur von Kern- und Vergleichsfläche, dunkler Hallenbuchenwald gegenüber großen Anteilen lichten Waldes mit gut ausgeprägter Kraut- und Strauchschicht, führen nicht zu einer vollkommen gegensätzlichen Lepidopterenfauna. Erwartungsgemäß wurden nur auf den offenen Flächen, die in der Kernfläche nur einen kleinen Teil im randlichen Bereich ausmachen, in der Vergleichsfläche größer sind bzw. wo ein erheblicher Teil der Erfassungen erfolgte, mehr tagaktive Arten registriert. Aber auch im Buchenhallenwald wurde eine artenreiche Lepidopterenfauna mit unterschiedlichen Lebensraumsprüchen festgestellt. Natürlich ist es bei flugfähigen Arten möglich, daß die Vertreter aus der Umgebung zugeflogen sein können, was gerade für die wärmeliebenden Arten gelten könnte. Jedoch scheint das Naturwaldreservat Neuhof einer Vielzahl von Schmetterlingsarten mit unterschiedlichen, spezifischen Ansprüchen einen Lebensraum zu bieten.

Literatur

- BERGMANN, A. 1953. Die Großschmetterlinge Mitteleuropas. Band 3: Spinner und Schwärmer. Jena: Urania. 552 S.
- BERGMANN, A. 1954. Die Großschmetterlinge Mitteleuropas. Band 4: Eulen. Jena: Urania. 1060 S.
- BROCKMANN, E. 1989. Schutzprogramm für Tagfalter in Hessen. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Stiftung Hessischer Naturschutz. 903 S.
- EBERT, G. (Hrsg.). 1994. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 3: Nachtfalter I. Band 4: Nachtfalter II. Stuttgart: Ulmer. 518 und 535 S.
- EBERT, G. (Hrsg.). 1997. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 5: Nachtfalter III. Band 6: Nachtfalter IV. Stuttgart: Ulmer. 575 und 622 S.
- EBERT, G. (Hrsg.). 1998. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 7: Nachtfalter V. Stuttgart: Ulmer. 582 S.
- EBERT, G., & RENNWALD, E. (Hrsg.) 1991. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1 und 2: Tagfalter. Stuttgart: Ulmer. 552 und 535 S.
- EMMET, A. M. 1988. A field guide to the smaller British Lepidoptera. Bury St Edmunds: The British Entomological and Natural History Society. 288 S.

- FORSTER, W., & WOHLFAHRT, T. A. 1954–1981. Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bände 1–5. Stuttgart: Franckh. Band I: 202 S. Band II: IX + 180 S. Band III: VII + 239 S. + 28 Tafeln. Band IV: 329 S. + 32 Tafeln. Band V: 312 S. + 26 Tafeln.
- FREINA, J. De, & WITT, T. 1987/1990. Die Bombyces und Sphinges der Westpaläarktis. Band 1/Band 2. München: Edition Forschung und Wissenschaft. 708 und 134 S. + 4 Tafeln + 2 S. Index.
- FRY, R., & LONSDALE, D. (Hrsg.) 1991. Habitat conservation for insects – a neglected green issue. The Amateur Entomologist 21. Middlesex. 262 S.
- HEATH, J. (Hrsg.). 1983. The moths and butterflies of Great Britain and Ireland. Vol. 1: Micropterigidae – Heliozelidae. Colchester: Harley Books. 343 S.
- HEATH, J., EMMET, A. M. (Hrsg.). 1985. The moths and butterflies of Great Britain and Ireland. Vol. 2: Cossidae – Heliodinidae. Colchester: Harley Books. 460 S.
- HEINICKE, W., & NAUMANN, C. 1980–1982. Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Noctuidae. Beiträge zur Entomologie 30 (2): 385–448; 31 (1): 83–174; 31 (2): 341–448; 32 (1): 39–188.
- KOCH, M. 1984. Wir bestimmen Schmetterlinge. Ausgabe in einem Band, bearbeitet von W. HEINICKE. Melsungen: Neumann-Neudamm. 792 S., 84 Taf.
- KINKLER, H. 1997. War die Hoffnung auf eine Wiederansiedlung des Trauermantels *Nymphalis antiopa* (Linnaeus, 1758) im Rheinland trügerisch? (Lep., Nymphalidae). Melanargia 9: 104–106.
- KRISTAL, P. M., & BROCKMANN, E. 1989. „Rote Liste“ der hessischen Tagfalter Papilionoidea und Hesperioidea (Erste Fassung, Stand 1. 4. 1989). Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo N. F. 10: 103–124.
- KRISTAL, P. M., & BROCKMANN, E. 1996. Rote Liste der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. In: HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (Hrsg.): Natur in Hessen. Wiesbaden. 56 S.
- KRISTAL, P. M., NÄSSIG, W. A., & ZUB, P. M. Th. 1995. Lepidopterologische Begleituntersuchung zur Schwammspinnerbekämpfung mit Dimilin und Btk im Jahr 1994 im Staatsforst bei Lampertheim. In: Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie: Schwammspinnermassenvermehrung in Südhessen 1994. Forschungsbericht, Band 21: 249–323.
- LANGE, A. C., & ROTH, J. T. 1999. Rote Liste der „Spinner und Schwärmer im weiteren Sinn“ (Lepidoptera: „Bombyces et Sphinges“ sensu lato) Hessens (Erste Fassung, Stand 23.11.1998). In: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): Natur in Hessen. Wiesbaden. 68 S.
- LÖDL, M. 1984. Kritische Darstellung des Lichtfanges, seiner Methoden und seine Bedeutung für die ökologisch-faunistische Entomologie. Teil 1 und 2. Dissertation. Wien: 244 + 157 S.
- MEINEKE, T. 1984. Untersuchungen zur Struktur, Dynamik und Phänologie der Großschmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) im südlichen Niedersachsen. Dissertation. Mitteilungen Fauna Flora Niedersachsen: 453 + 3 S.
- MÖRTTER, R. 1987. Vergleichende Untersuchungen zur Faunistik und Ökologie der Lepidopteren in unterschiedlich strukturierten Waldflächen im Kottenforst bei Bonn. Dissertation. Neue Entomologische Nachrichten: 1–182 S.
- PALM, E. 1986. Nordeuropas pyralider – med saerligt henblik på den danske fauna (Lepidoptera: Pyralidae). Kopenhagen: Fauna Bøger. 287 S., 8 Tafeln.
- PALM, E. 1989. Nordeuropas prydvinger (Lepidoptera – Oecophoridae) – med saerligt henblik på den danske fauna. Kopenhagen: Fauna Bøger. 247 S., 8 Tafeln.
- PFÄFF, S. 1995. Nahrungsbiologie von Lepidopteren am Beispiel heimischer Hesperiiidae. Diplomarbeit im Fachbereich Biologie der Justus-Liebig-Universität Gießen. 98 + VIII S.
- PRETSCHER, P. 1998. Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55: 87–111.
- REUHL, H. 1973. Die Großschmetterlinge („Macrolepidoptera“) Nordhessens. II „Heterocera“ (Nachtfalter). 1. Bombyces (Spinner) und Sphinges (Schwärmer). Philippia 1 (5): 271–285.

- REZBANYAI, L. 1980. Die häufigsten Nachtfalterarten der einzelnen Monate von 1979 an 17 Lichtfangplätzen in der Schweiz (Macroheterocera). Entomologische Berichte Luzern 4: 28–55.
- SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.). 1987. Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Basel: Schweizerischer Bund für Naturschutz. xi + 516 S.
- SCHMIDT, A. 1989. Die Großschmetterlinge des Vogelsberges. Das Künanzhaus, Zeitschrift für Naturkunde und Naturschutz im Vogelsberg. Suppl. 3, Schotten: Verein der Freunde und Förderer des Künanz-Hauses e. V. (Hrsg.). 210 S.
- SKOU, P. 1986. The Geometrid moths of North Europe. Entomograph 6. Leiden/Kopenhagen: E. J. Brill/ Scandinavian Science Press. 348 S.
- SKOU, P. 1991. Nordens Ugler. Danmarks Dyreliv Bd. 5. Stenstrup: Apollo Books. 566 S.
- WEIDEMANN, H.-J. 1995. Tagfalter. Augsburg: Naturbuch-Verlag. 659 S.
- WEIDEMANN, H. J., & KÖHLER, J. 1996. Nachtfalter. Spinner und Schwärmer. Naturbuch-Verlag. Augsburg. 512 S.
- WOLF, W. 1988. Systematische und synonymische Liste der Spanner Deutschlands unter besonderer Berücksichtigung der Dennis [sic!] & Schiffermüllerschen Taxa (Lepidoptera: Geometridae). Neue Entomologische Nachrichten 22: 1–78.
- ZUB, P. M. Th. 1999. Lepidoptera (Schmetterlinge). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O., & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen 5/2.1 Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990–1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 679–746.
- ZUB, P., FIEDLER, K., & NÄSSIG, W. 1997. Zur Artenschutz-Problematik bei Insekten. Natur und Museum 127: 147–152.
- ZUB, P., KRISTAL, P. M., & SEIPEL, H. 1996. Rote Liste der Widderchen (Lepidoptera: Zygaenidae) Hessens. In: HESSISCHES MINISTERIUM DES INNEREN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (Hrsg.): Natur in Hessen. Wiesbaden. 27 S.

Liste der im Naturwaldreservat Neuhofer erfaßten Lepidopteren-Arten

Hepialidae – Wurzelbohrer

Triodia sylvina
Phymatopus hectus
Hepialus humuli

Limacodidae – Asselspinner

Apoda avellana

Psychidae – Sackträger

Taleporia tubulosa
Psyche crassiorella
Sterrhopterix fusca

Oecophoridae – Faulholzmotten

Oecophora bractella
Harpella forficella
Carcina quercana
Diurmea fagella
Diurmea lipsiella

Sesiidae – Glasflügler

Synanthedon spuleri

Pyralidae – Zünsler

Synagpe punctalis
Orthopygia glaucinalis
Chrysoteuchia culmella
Crambus perfellus
Agriphila tristella
Catoptria permutatella
Catoptria pinella
Catoptria margaritella

Udea lutealis

Pleuroptya ruralis

Hesperiidae – Dickkopffalter

Carterocephalus palaemon
Thymelicus lineolus
Thymelicus sylvestris
Ochlodes venatus

Pieridae – Weißflinge

Gonepteryx rhamni
Pieris rapae
Pieris napi

Satyridae – Augenfalter

Aphantopus hyperantus
Coenonympha pamphilus
Pararge aegeria
Lasiommata megera

Nymphalidae – Eidefalter

Nymphalis polychloros
Nymphalis antiopa
Inachis io
Vanessa atalanta
Aglais urticae
Polygonia c-album
Araschnia levana

Lycaenidae – Bläulinge

Lycaena phlaeas
Lycaena virgaureae
Lycaena tityrus
Polyommatus icarus

Lasiocampidae – Glucken

Cosmotriche lunigera
Dendrolimus pini

Saturniidae – Nachtpfauenaugen

Aglia tau

Drepanidae – Sichelflüger

Watsonalla cultraria
Drepana falcatoria

Thyatiridae – Eulenspinner

Thyatira batis
Habrosyne pyritoides
Cymatophorima diluta

Geometridae – Spanner

Jodis putata
Cyclophora annulata
Cyclophora albipunctata
Cyclophora ruficiliaria
Cyclophora punctaria
Cyclophora linearia
Timandra griseata
Scopula temata
Idea muricata
Idea biselata
Idea aversata
Xanthorhoe biriviata
Xanthorhoe designata
Xanthorhoe spadicearia
Xanthorhoe ferrugata
Xanthorhoe quadrifasiata
Xanthorhoe montanata
Xanthorhoe fluctuata
Catarhoe cuculata
Epirrhoe tristata
Epirrhoe alternata
Campptogramma bilineatum
Anticlea derivata
Mesoleuca albiciliata
Lampropteryx suffumata
Cosmorhoe ocellata
Eulithis populata
Eulithis pyraliata
Ecliptopera silaceata
Ecliptopera capitata
Chloroclysta siterata
Chloroclysta citrata
Chloroclysta truncata
Pennithera firmata
Thera obeliscata
Thera variata
Colostygia pectinataria
Hydriomena furcata
Hydriomena impluviata
Hydria undulata
Epirrita dilutata
Operophtera brumata
Operophtera fagata
Perizoma alchemillatum
Perizoma didymatum
Eupithecia centaureata
Eupithecia icterata
Eupithecia lariciata
Eupithecia tantillaria
Chloroclystis v-ata
Calliclystis debiliata
Aplocera praeformata
Lomaspillis marginata
Semiothisa alternata
Semiothisa signaria
Semiothisa liturata
Semiothisa clathrata
Itame brunneata
Cepphis advenaria
Plagodis dolabraria
Opisthograptis luteolata
Ennomos quercinaria
Selenia dentaria
Selenia tetralunaria
Odontopera bidentata
Angerona prunaria
Biston betularius
Agriopsis aurantiaria
Erannis defoliaria
Peribatodes rhomboidarius
Peribatodes secundarius
Alcis repandatus
Hypomecis roboraria
Hypomecis punctinalis
Ectropis crepuscularia
Cabera pusaria
Cabera exanthemata

Lomographa temerata
Campaea margaritata
Hylaea fasciaria
Puengeleria capreolaria
Sphingidae – Schwärmer
Hyloicus pinastri
Mimas tiliae
Laothoe populi
Deilephila elpenor
Notodontidae – Zahnspinner
Phalera bucephala
Furcula furcula
Stauropus fagi
Peridea anceps
Notodonta dromedarius
Notodonta torva
Drymonia melagona
Drymonia dodonaea
Harpyia milhauseri
Pheosia tremula
Ptilophora plumigera
Pterostoma palpinum
Ptilodon capucina
Clostera curta
Lymantriidae – Trägspinner
Calliteara pudibunda
Orgyia antiqua
Lymantria monacha
Arctornis l-nigrum
Arctiidae – Bärenspinner
Thumata senex
Cybosia mesomella
Eilema deplana
Eilema lurideola
Eilema complana
Phragmatobia fuliginosa
Spilosoma lubricipedum
Diaphora mendica
Diacrisia sannio
Arctia caja
Nolidae – Kleinbärchen
Nola confusalis
Noctuidae – Eulen
Agrotis exclamatoris
Ochropleura plecta
Rhyacia simulans
Noctua pronuba
Noctua orbona
Noctua comes
Noctua firmbriata
Noctua janthina
Opigena polygona
Graphiphora augur
Lycophotia porphyrea
Peridroma saucia
Diarsia mendica
Diarsia brunnea
Xestia c-nigrum
Xestia ditrapezium
Xestia triangulum
Xestia baja
Xestia rhomboidea
Xestia xanthographa
Eurois occulta
Anaplectoides prasina
Hada nana
Polia nebulosa
Pachetra sagittigera
Mamestra brassicae
Mamestra persicariae
Mamestra thalassina
Mamestra pisi
Mamestra biren
Mamestra bicolorata
Cerapteryx graminis
Orthosia cruda
Orthosia stabilis
Orthosia gothica

Noctuidae – Eulen (Fortsetzung)

Mythimna conigera
Mythimna ferrago
Mythimna albipuncta
Mythimna impura
Mythimna pallens
Mythimna comma
Cucullia umbratica
Cucullia scrophulariae
Lithomoia solidaginis
Lithophane ornitopus
Xylena vetusta
Xylena exsoleta
Allophyes oxyacanthae
Blepharita satura
Polymixis gemmea
Antitype chi
Ammoconia caecimacula
Eupsilia transversa
Conistra vaccinii
Conistra rubiginosa
Agrochola circellaris
Agrochola macilenta
Agrochola helvola
Agrochola litura
Xanthia aurago
Xanthia icteritia
Acronicta cuspis
Acronicta tridens
Acronicta psi
Acronicta auricoma
Craniophora ligustri
Amphipyra pyramidea
Amphipyra berbera
Amphipyra tragopoginis
Dypterygia scabriuscula
Rusina ferruginea
Euplexia lucipara
Phlogophora meticulosa
Cosmia trapezina
Hyppa rectilinea
Apamea monoglypha
Apamea lithoxyla
Apamea sublustris
Apamea crenata
Apamea lateritia
Apamea remissa
Apamea illyria
Apamea sordens
Apamea scolopacina
Oligia versicolor
Oligia latruncula
Mesoligia furuncula
Mesapamea secalis
Mesapamea didyma
Photodes pygmina
Luperina testacea
Amphipoea oculatea
Hoplodrina alsines
Hoplodrina blanda
Lithacodia pygarga
Lithacodia deceptoria
Sarothrips revayana
Pseudoips fagana
Panthea coenobita
Colocasia coryli
Abrostola triplasia
Abrostola trigemina
Autographa gamma
Autographa pulchrina
Catocala promissa
Laspeyria flexula
Parascotia fuliginaria
Herminia tarsicrinalis
Herminia nemoralis
Trisateles emortualis
Hypena crassalis
Hypena proboscidalis

Aves (Vögel)

SABINE SCHACH

Einleitung

Vögel eignen sich in besonderer Weise für Untersuchungen in Naturwaldreservaten: zum einen sind sie die bestuntersuchte Organismengruppe, zum anderen sind viele Vogelarten an den Lebensraum Wald gebunden. Der Wald spielt für etwa ein Drittel der bei uns brütenden Vogelarten eine entscheidende Rolle als Lebensraum.

Durch ihre Flugfähigkeit können Vögel alle Stockwerke des Waldes von den bodennahen Sträuchern bis zu den höchsten Baumwipfeln nutzen. Viele Waldarten weisen spezielle Anpassungen auf. Um den Hindernissen im Wald ausweichen zu können, haben sie, wie z. B. der Eichelhäher, eher runde Flügel und lange Schwänze. Andere Arten wie Spechte oder Baumläufer haben sich mit ihren Nestbau- und Kletterkünsten stark an das Strukturelement „Baumstamm“ angepasst.

Die besonderen Ansprüche einiger mittlerweile seltener Arten werden im heutigen Wirtschaftswald oft nicht in ausreichendem Maße erfüllt. Beispielsweise muss der Lebensraum eines Auerhuhns, einer Art, die früher in der Gegend des Untersuchungsgebietes vorkam, in enger räumlicher Nachbarschaft folgende Elemente aufweisen: Jungfichten als Winternahrung des Hahnes, Balzbaum, Heidelbeeren, Bodenbalzplatz, Aufnahmestellen für Magensteinchen an Wurzelteilen, Tränken, vegetationsfreie Stellen für Staub- und Sandbäder, gedeckter Schlafplatz, geschützter Brutplatz, Fichtenzweige als Winternahrung der Henne, Huderpfanne, freier Schlafplatz, Ameisenvorkommen als Futter für Küken, Buchenlaub als Sommer- und Herbstnahrung. Die zunehmende Nutzung des Waldes durch Forst und Freizeitaktivitäten sowie die Zerschneidung durch Verkehrsstrassen hat zu einer deutlichen Reduzierung großflächiger naturbelassener Waldgebiete geführt und schränkt den Lebensraum solcher, empfindlicher Arten immer mehr ein.

In der vorliegenden, 1991 durchgeführten Untersuchung im Naturwaldreservat „Schönbuche“ bei Neuhof geht es jedoch nicht um eine akute Gefährdungsaktion einzelner Arten, sondern um eine Bestandserfassung aller, überwiegend häufiger Brutvogelarten in einem für diesen Raum typischen Waldgebiet. Das Naturwaldreservat (im folgenden NWR) „Schönbuche“ bei Neuhof wurde in den der Untersuchung vorausgegangenen Jahren bewirtschaftet. Die unter diesen Bedingungen entstandene Vogelgemeinschaft wird in der vorliegenden Untersuchung dokumentiert, um die Ergebnisse mit denen künftiger Untersuchungen in dem sich entwickelnden „Naturwald“ vergleichen zu können.

Material und Methode

Der Bestand der Brutvögel im NRW „Schönbuche“ bei Neuhof wurde mit der Revierkartierungsmethode (OELKE 1980) ermittelt. Hierbei wird der Brutvogelbestand während einer bestimmten Anzahl von Kontrollgängen anhand revieranzeigender Merkmale wie artspezifischer Gesang und Futtereintrag erfasst. Die Beobachtungen werden jeweils auf Tageskarten vermerkt. Mit dieser Untersuchungsmethode fließen nicht nur Brutpaare, sondern auch unverpaarte, reviertreue, singende Männchen in die Siedlungsdichteberechnung ein.

Bei den hier durchgeführten zehn Begehungen wird ein Revier aus mindestens drei Registrierungen an verschiedenen Tagen konstruiert. Mehrere Reviere einer Art können dann mit

Sicherheit festgestellt werden, wenn zur selben Zeit der Reviergesang mehrerer Männchen gehört wurde. Vogelarten ohne Revierverhalten werden pauschal als Gäste bezeichnet. Vögel, deren Reviere von den Grenzen der Probeflächen geschnitten werden, sind Randbewohner. Sie werden als Brutpaar derjenigen Teilfläche zugeordnet, in der mehr als die Hälfte der Beobachtungen liegen.

Kern- und Vergleichsfläche des NWR Neuhoof wurden an den folgenden 10 Terminen während der Brutsaison 1991 untersucht: 27.04., 05.05., 12.05., 19.05., 25.05., 30.05., 16.06., 22.06., 30.06. und 06.07.. Die Begehungen dauerten durchschnittlich 6 Stunden vom frühen Morgen bis zum Nachmittag. Die bei jedem Gang aufgewendete Zeit lag zwischen 5,5 und 8 Minuten pro Hektar. Damit liegt die Aufenthaltsdauer etwas niedriger als von ERZ et al. (1967) und DORNBUSCH et al. (1968) empfohlen wird, jedoch im gleichen zeitlichen Rahmen der 1990 im NWR „Niddahänge bei Schotten“ durchgeführten Untersuchung. Die verkürzte Begehungsdauer ist dadurch entstanden, dass aufgrund der verminderten Gesangsaktivität gegen Mittag die Begehungen meistens abgebrochen wurden. Um alle Bereiche des Untersuchungsgebietes trotz der tageszeitlichen Unterschiede in der Gesangsaktivität möglichst vollständig zu erfassen, wurde an jedem Exkursionstag ein anderer Ausgangspunkt und eine andere Begehungsrouten gewählt.

Am 21.05.91 fand eine Nachtbegehung statt, bei der mit Hilfe von Klangattrappen (Tonbandgerät mit Balzrufen) der Eulenbestand kontrolliert wurde. Die empfohlene Jahreszeit für die Kartierung der Eulenarten (Februar/März) konnte nicht eingehalten werden, da die Untersuchung erst im April begann. Jedoch zeigt zumindest der Waldkauz eine zweite Hochphase der Gesangsaktivität von Mitte bis Ende Mai, also in dem Zeitraum der durchgeführten Nachtkontrolle.

Als Vergleichsgrößen wurden Abundanz (Reviere pro 10 Hektar), Dominanz (Dominante 5 %, Subdominante 2-5 %, Influyente 1-2 % und Rezedente < 1 %), Diversität (nach Shannon-Weaver) und Eveness berechnet, sowie ein Homogenitätstest (Chiquadrat-Test) durchgeführt.

Ergebnisse

Siedlungsdichte

Im gesamten Untersuchungsgebiet Neuhoof (Kernfläche 27,9 ha und Vergleichsfläche 26,5 ha) wurden 44 Vogelarten festgestellt. Davon brüteten im Untersuchungszeitraum 36 Arten mit insgesamt 278 Revieren. 8 Arten sind als Gastvögel einzustufen, die sich zur Nahrungssuche oder auf dem Durchzug im Gebiet befanden. Die Gesamtabundanz beträgt für die Kernfläche 53, für die Vergleichsfläche 49 und für die Gesamtfläche 51 Reviere pro 10 Hektar. Die festgestellten Vogelarten mit Angabe zur Revierzahl, der berechneten Abundanz und Dominanz sind in Tabelle 1 aufgelistet.

ZENKER (1980) berechnete aus Untersuchungen von zehn Autoren eine mittlere Siedlungsdichte für Buchenwälder. In diese Berechnung gingen Revierdichten unterschiedlicher Standorte (Niedersachsen, Magdeburg, Potsdam, Rheinland, Westfalen, Neubrandenburg) mit verschiedenen geographischen und klimatischen Bedingungen und pflanzensoziologischen Ausprägungen von Buchenwaldgesellschaften ein. Die mittlere Siedlungsdichte der untersuchten Buchenwälder liegt danach bei 46 + 17 Brutpaaren pro 10 Hektar. Die Siedlungsdichte im Untersuchungsgebiet Neuhoof entspricht in etwa dieser Größenordnung.

Buchenwälder gehören aus ornithologischer Sicht zu den am dünnsten besiedelten Waldgesellschaften. So wurden für Erlenbruchwälder 83 + 41 Brutpaare, für Eichen-Hain-

buchenwälder 99 + 32 Brutpaare und für Hartauenwälder sogar 152 + 46 Brutpaare pro 10 Hektar – also mehr als das dreifache berechnet (ZENKER 1980). Auch DIERSCHKE (1968) kommt zu dem Schluss, dass der Buchen-Hallenwald des Mittelgebirges aus ornithologischer Sicht zu den artenarmen Wäldern mit niedriger Siedlungsdichte gehört.

Diversität

Auch die Diversität, ein Maß für die Gleichmäßigkeit der Individuenverteilung auf die Arten, liegt in Buchenwäldern deutlich niedriger als in den anderen oben genannten Waldgesellschaften.

Die für das Untersuchungsgebiet Neuhof berechneten Werte betragen 2,98 für die Kernfläche, 2,86 für die Vergleichsfläche und 2,97 für die Gesamtfläche. Damit liegt der Diversitätsindex bei allen Untersuchungsflächen im Rahmen des von ZENKER (1980) berechneten Mittelwertes von 2,82 + 0,26 für Buchenwälder.

Tab. 1: Artenliste mit Angaben zu Revierzahl, Abundanz und Dominanz
KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche, GF = Gesamtfläche

Art	Anzahl der Reviere			Abundanz (Rev./10 ha)			Dominanz (%)		
	KF	VF	GF	KF	VF	GF	KF	VF	GF
Greifvögel - Accipitriformes									
Sperber - Accipiter nisus (L.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mäusebussard - Buteo buteo (L.)	1	-	1	0,36	-	0,18	0,68	-	0,35
Taubenvögel - Columbiformes									
Hohltaube - Columba oenas L.	4	1	5	1,43	0,38	0,92	2,71	0,77	1,80
Ringeltaube - Columba palumbus L.	4	3	7	1,43	1,13	1,29	2,71	2,29	2,52
Eulen - Strigiformes									
Waldkauz - Strix aluco L.	1	-	1	0,36	-	0,18	0,68	-	0,35
Spechte - Piciformes									
Wendehals - Jynx torquilla L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grauspecht - Picus canus L.	-	1	1	-	0,38	0,18	-	0,77	0,35
Schwarzspecht - Dryocopus maritimus (L.)	1	-	1	0,36	-	0,18	0,68	-	0,35
Buntspecht - Picoides major (L.)	3	1	4	1,08	0,38	0,74	2,05	0,77	1,45
Sperlingsvögel - Passeriformes									
Baumpieper - Anthus trivialis (L.)	-	3	3	-	1,13	0,55	-	2,29	1,08
Bachstelze - Motacilla alba L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zaunkönig - Troglodytes troglodytes (L.)	9	10	19	3,23	3,77	3,49	6,13	7,63	6,83
Heckenbraunelle - Prunella modularis (L.)	2	2	4	0,72	0,76	0,74	1,37	1,54	1,45
Rotkehlchen - Erithacus rubecula (L.)	9	9	18	3,23	3,40	3,31	6,13	6,88	6,48
Gartenrotschwanz - Phoenicurus phoenicurus (L.)	1	-	1	0,36	-	0,18	0,68	-	0,35
Amsel - Turdus merula L.	5	3	8	1,79	1,13	1,47	3,40	2,29	2,88
Singdrossel - Turdus philomelos (C.L.BREHM)	2	1	3	0,72	0,38	0,55	1,37	0,77	1,08
Misteldrossel - Turdus viscivorus L.	4	2	6	1,43	0,76	1,10	2,71	1,54	2,15
Gelbspötter - Hippobolus icterina (VIEILLIOT)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gartengrasmücke - Sylvia bonin	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trauerschnäpper - Ficedula hypoleuca (PALLAS)	-	1	1	-	0,38	0,18	-	0,77	0,35
Sumpfröhre - Parus palustris L.	2	1	3	0,72	0,38	0,55	1,37	0,77	1,08
Haubenmeise - Parus cristatus L.	1	1	2	0,36	0,38	0,37	0,68	0,77	0,72
Tannenmeise - Parus ater L.	6	6	12	2,15	2,26	2,21	4,08	4,57	4,32
Blaumeise - Parus caeruleus L.	4	4	8	1,43	1,51	1,47	2,71	3,06	2,88
Kohlemeise - Parus major L.	7	9	16	2,51	3,40	2,94	4,76	6,88	5,75
Kleiber - Sitta europaea L.	6	6	12	2,15	2,26	2,21	4,08	4,57	4,32
Waldbaumläufer - Certhia familiaris L.	3	1	4	1,08	0,38	0,74	2,05	0,77	1,45
Gartenbaumläufer - C. brachydactyla C.L.BREHM	4	6	10	1,43	2,26	1,84	2,71	4,57	3,60
Eichelhäher - Garrulus glandarius (L.)	2	1	3	0,72	0,38	0,55	1,37	0,77	1,08
Dohle - Corvus monedula L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Star - Sturnus vulgaris L.	2	2	4	0,72	0,76	0,74	1,37	1,54	1,45
Buchfink - Fringilla coelebs L.	36	36	74	13,62	13,58	13,60	25,85	27,47	26,62
Fichtenkreuzschnabel - Loxia curvirostris L.	-	2	2	-	0,76	0,37	-	1,54	0,72
Gimpel - Pyrrhula pyrrhula (L.)	2	2	4	0,72	0,76	0,74	1,37	1,54	1,45
Kernbeißer - Coccythraustes coccythraustes (L.)	1	3	4	0,36	1,13	0,74	0,68	2,29	1,45
Gesamt: 36 Brutvögel, 6 Gäste	147	131	278	52,68	49,43	51,10	100 %	100 %	100 %

Evenness

Die maximale Diversität beträgt sowohl für Kern- als auch für Vergleichsfläche (jeweils 32 Arten) 3,47, für die Gesamtfläche 3,58 (36 Arten). Die Evenness, gewissermaßen der Ausbildungsgrad der Diversität, liegt damit in der Kernfläche bei 86 %, in der Vergleichsfläche bei 82,5 % und in der Gesamtfläche bei 82,9 %. Die Werte liegen damit in der Größenordnung, wie sie für das NWR „Niddahänge bei Schotten“ festgestellt wurden (Kernfläche: 82,3 %; Vergleichsfläche: 83,2 %; Gesamtfläche: 81,2 %).

Dominante Arten

Der Anteil jeder Art an der Gesamtrevierdichte stellt ein vergleichbares Maß dar. Man unterscheidet je nach Größe der relativen Häufigkeit dominante (> 5 %), subdominante (2-5 %), influente (1-2 %) und rezedente (< 1 %) Arten.

Dominierende Arten des NWR Neuhoof sind im Untersuchungsjahr 1991 Buchfink, Zaunkönig, Rotkehlchen und Kohlmeise. Diese vier Arten gehören sowohl in der Vergleichsfläche als auch in der Gesamtfläche in die erste Dominanzklasse (> 5 %). In der Kernfläche sind es nur die drei erstgenannten Arten; die Kohlmeise wird zur subdominanten Art (2-5 %). Jedoch ist in allen drei Untersuchungsflächen die Rangfolge dieser vier Arten dieselbe. DIERSCHKE (1968) gibt als dominante Arten für Buchen-Hallenwälder des Wesergebirges Buchfink, Kohlmeise, Rotkehlchen, Waldlaubsänger und Amsel an. Waldlaubsänger und Amsel gehören im NWR Neuhoof zu den subdominanten Arten. Ob dies von der Gebietsstruktur oder von anderen Faktoren abhängt, kann nicht beurteilt werden. Die Differenz von 3 Revieren (beim Waldlaubsänger) bzw. 5 Revieren (bei der Amsel), um zu den dominanten Arten zu gehören, liegen innerhalb der jährlich möglichen Schwankungsbreite.

Die mit großem Abstand häufigste Art, der Buchfink, findet vor allem in Buchen-Hallenwäldern und dort in den Bereichen mit dicht geschlossenem Kronendach und wenig Unterholz ideale Lebensbedingungen. Die Art kann fast überall brüten, wo es Bäume gibt, erreicht jedoch die größte Siedlungsdichte in straucharmen Wäldern. Sie bevorzugt einen gewissen Freiraum unter den Baumkronen, um einen ungehinderten Zugang vom unteren Astwerk der Bäume zum freien Boden zu haben.

Sowohl Zaunkönig als auch Rotkehlchen bevorzugen Bereiche mit Sträuchern oder Unterholz. Die Kronenbereiche und Wurzelballen gestürzter Bäume, die durch den Windbruch im Winter 1989/90 auch in der bewirtschafteten Vergleichsfläche in der Brutsaison 1991 noch ausreichend zur Verfügung standen, stellen bevorzugte Bruthabitate des Zaunkönigs dar. Hier findet auch das Rotkehlchen die benötigten deckungsreichen Nistplätze am Boden. Die im Laufe dieses Sommers in der forstwirtschaftlich genutzten Vergleichsfläche durchgeführten Räumungsarbeiten lassen in den folgenden Jahren eine Abnahme der Abundanz des Zaunkönigs gegenüber der Kernfläche vermuten. Da die Siedlungsdichte insbesondere des Zaunkönigs starken Schwankungen unterliegt, etwa in Abhängigkeit vom Winterklima, sind ohne kontinuierliche Bestandsaufnahmen über mehrere Jahre diese einjährigen Ergebnisse nur bedingt deutbar. Bei den hohen Abundanzen von Buchfink und Zaunkönig sollte außerdem noch berücksichtigt werden, dass unverpaarte Männchen beider Arten besonders häufig singen.

Die Kohlmeise, eine sehr anpassungsfähige Art, die sogar - wie die anderen drei genannten Arten auch - bis in die Grünflächen im Innenstadtbereich vordringt, ist in den Naturwaldreservaten als Höhlenbrüter auf natürliche Baumhöhlen angewiesen.

Typische Arten

Als Charakterarten für Buchen- und Edellaubmischwälder der Ebene und des Berglandes nennt OELKE (1968) Kohlmeise und Buchfink. Als wichtige Begleiter werden Ringeltaube, Waldkauz, Buntspecht, Schwarzspecht, Eichelhäher, Gartenbaumläufer, Rotkehlchen und Zaunkönig angegeben. Diese Auswahl kann auch für das Untersuchungsgebiet Neuhof bestätigt werden.

Typische Arten dieses Lebensraumes mit einer ausgeprägten Präferenz für Laubbaumbestände sind außerdem Waldlaubsänger, Gartenrotschwanz, Zilpzalp, Trauerschnäpper, Sumpfmeise, Blaumeise, Kleiber und Kernbeißer.

Viele Arten, die im allgemeinen nicht sehr dicht siedeln, sind trotzdem als typische Bewohner des Untersuchungsgebietes zu nennen. Dazu gehören Waldkauz, Schwarzspecht, Kernbeißer, Eichelhäher, Grauspecht, Hohлтаube und Misteldrossel.

Für eine feinere Charakterisierung der Waldbiotope schlägt OELKE (1968) Waldbaumläufer und Grauspecht als Charakterarten für Buchenwälder des Mittelgebirges vor. MOISMANN et al. (1987) nennen Star, Trauerschnäpper und Grauspecht als Arten, die ihre Schwerpunkte in Buchenwäldern haben. Dies ist sicherlich zutreffend, jedoch eignen sie sich nicht als Kennarten für kleine Untersuchungsflächen, insbesondere nicht der Grauspecht, der relativ hohe Arealansprüche stellt. So sind diese Arten in der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes als Influenten (1-2 %) oder Rezedenten (< 1 %) vertreten; Trauerschnäpper und Grauspecht kommen sogar ausschließlich in der Vergleichsfläche mit einem Brutpaar vor, in der Kernfläche sind sie als Gastvögel eingestuft.

Aufgrund der durchgeführten Untersuchung sind Waldlaubsänger, Kleiber und die Baumläufer als Charaktervögel für den hier untersuchten Buchenwald hervorzuheben. Der Waldlaubsänger ist ein sehr typischer Vertreter strauchloser Buchenaltbestände. Er weist in diesem Biototyp, vergleicht man mit anderen Laubwald-Gesellschaften, einen deutlichen Schwerpunkt auf. Entscheidend für die Besiedlung von Buchenwäldern ist die Bestung alter Buchen, die oft tief herabreichende, weit ausladende Äste in 2-5 m Höhe haben, sowie ein Freiraum unter oder neben den Ästen (BLANA 1978). Die Stammkletterer Kleiber, Garten- und Waldbaumläufer erreichen ebenfalls relativ hohe Abundanzen in diesen Buchenaltbeständen. Sie besiedeln also auch, sofern genügend Nistmöglichkeiten (Baumhöhlen und -spalten) vorhanden sind, Habitate mit relativ glattstämmigen Bäumen. Die eingestreuten Eichen mit ihrer rauen Borke haben vermutlich einen positiven Einfluss auf die Populationsdichte dieser Arten.

Präferenz bestimmter Strukturkomponenten

Die Bevorzugung bestimmter Lebensraumstrukturen wurde an einigen Beispielen (Buchfink, Zaunkönig, Waldlaubsänger) bereits aufgezeigt. Eine Übersicht wird in Tabelle 2 gegeben. Tabelle 3 zeigt die prozentualen Anteile der Reviere von den Arten, die die jeweiligen Strukturkomponenten bevorzugen.

Der überwiegende Anteil im Artenspektrum sind erwartungsgemäß baumgebundene Vogelarten (28 Arten gegenüber 8 strauchgebundenen Arten). 76,6 % der Reviere wird von Arten eingenommen, die die Strukturkomponente „Baum“ benötigen, nur 23,4 % von Arten, die die Strukturkomponente „Strauch“ bevorzugen.

Neben den oben erwähnten Vogelarten, die eine Präferenz für Laubbaumbestände aufweisen (29,1 % der Reviere), sind zudem einige Arten vertreten, die bevorzugt in Nadelholzbeständen vorkommen (9,4 % der Reviere). Dazu gehören Tannen- und Haubenmeise, Sommer- und

Wintergoldhähnchen sowie der Fichtenkreuzschnabel. Diese Arten wurden vornehmlich im Fichtenbestand am westlichen Rand der Kernfläche oder in Nachbarschaft zu anderen Fichtenbeständen, sowie in Bereichen mit kleinen Fichtengruppen registriert. Während die genannten Meisen und Goldhähnchen oft auch in Laubwäldern vorkommen, die nur wenige Nadelholzbäume aufweisen, ist der Fichtenkreuzschnabel viel deutlicher an Nadelwälder gebunden. Der recht früh brütende Fichtenkreuzschnabel wurde während der ersten Begehungstermine mehrfach in Randbereichen der Untersuchungsfläche bei der Jungvogelfütterung registriert. Vermutlich hat er in den Fichtenbeständen gebrütet und wird hier als Randbrüter berücksichtigt.

Tab. 2: Präferenz bestimmter Strukturkomponenten nach Angaben von BLANA (1978) und aufgrund eigener Einschätzungen

1	Präferenz für hohe Strauchdichte
2	Präferenz für Fichtenschonungen
3	Präferenz für Laubstrauchbestände
4	Präferenz für Strauchraum ohne Baumüberdeckung
5	Präferenz für Strauchraum mit Baumüberdeckung
6	Präferenz für Waldbestände mit geringem Strauchraum (freier Zugang zum Boden)
7	Präferenz für Laubbaumbestände
8	Präferenz für Nadelholzbestände
9	Präferenz keiner bestimmten Baumart
10	Präferenz für größere Waldbestände
11	Präferenz für Waldrandbereiche
12	Präferenz für offene Flächen in Waldnähe (als Nahrungsraum)
13/14/15	häufig / weniger häufig / selten in Siedlungsbereichen

Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Zaunkönig - Troglodytes troglodytes	x				x								x		
Rotkehlchen - Erithacus rubecula	x				x						x		x		
Amsel - Turdus merula	x				x								x		
Singdrossel - Turdus philomelos	x	x			x							x		x	
Heckenbraunelle - Prunella modularis	x	x												x	
Mönchgrasmücke - Sylvia atricapilla	x	x											x		
Baumpieper - Anthus trivialis			x			x					x				x
Fitis - Phylloscopus trochilus			x	x										x	
Buchfink - Fringilla coelebs						x			x				x		
Waldlaubsänger - Phylloscop. sibilatrix						x	x			x					x
Gartenrotschwanz - Phoen. phoenicurus						x	x							x	
Blaumeise - Parus caeruleus					x	x							x		
Kohlmeise - Parus major					x	x							x		
Buntspecht - Picoides major						x								x	
Zilpzalp - Phylloscopus collybita						x					x		x		
Trauerschnäpper - Ficedula hypoleuca						x									x
Sumpfmehse - Parus palustris						x									x
Kleiber - Sitta europaea						x								x	
Gartenbaumläufer - Cert. brachydactyla						x								x	
Kernbeißer - Coc. coccothraustes						x								x	
Wintergoldhähnchen - Regulus regulus								x							x
Sommergoldhähnchen - R. ignicapillus								x						x	
Tannenmeise - Parus ater							x								x
Haubenmeise - Parus cristatus							x								x
Fichtenkreuzschnabel - Lox. curvirostra							x								x
Waldkauz - Strix aluco									x						x
Eichelhäher - Garrulus glandarius									x					x	
Gimpel - Pyrrhula pyrrhula									x					x	
Misteldrossel - Turdus viscivorus									x	x		x			x
Waldbaumläufer - Certhia familiaris									x	x					x
Hohltaube - Columba oenas									x	x					x
Schwarzspecht - Dryocopus maritimus									x	x					x
Grauspecht - Picus canus							x			x				x	
Mäusebussard - Buteo buteo												x			x
Ringeltaube - Columba palumbus									x			x	x		
Star - Sturnus vulgaris							x					x	x		

Tab. 3: Strukturkomponenten mit dem Anteil der sie bevorzugenden Brutvögel (KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche, GF = Gesamtfläche. Durch die Möglichkeit der Mehrfachnennung (siehe Tabelle 2) werden 100 % überschritten

Präferenz für:	KF	VF	GF	KF	VF	GF
1 hohe Strauchdichte	21,1	19,9	20,5	Strukturkomponente Strauch		
2 Fichtenschonungen	5,4	3,1	4,3			
3 Laubstrauchbestände	1,4	4,6	2,9	22,5%	24,4%	23,4%
4 Strauchraum ohne Baumüberdeckung	1,4	2,3	1,8			
5 Strauchraum mit Baumüberdeckung	24,5	27,5	25,9	(8 Arten)		
6 Waldbestände mit geringem Strauchraum	30,6	33,6	32,0			
7 Laubbaumbestände	27,2	31,3	29,1	Strukturkomponente Baum		
8 Nadelholzbestände	9,5	9,2	9,4			
9 keine bestimmte Baumarten	40,1	35,5	37,8	77,6%	75,6%	76,6%
10 größere Waldbestände	12,3	7,6	10,1			
11 Waldrandbereiche	8,8	10,7	9,7	(28 Arten)		
12 offene Flächen in Waldnähe	8,8	6,1	7,6			
13 häufig in Siedlungsbereichen	58,5	60,9	59,4			
14 weniger häufig in Siedlungsbereichen	20,4	21,4	20,9			
15 selten in Siedlungsbereichen	21,1	18,3	19,8			

Durch die Arten Waldlaubsänger, Gartenrotschwanz, Baumpieper und insbesondere Buchfink wird ein relativ hoher Prozentsatz (32 %) von Revieren repräsentiert, die bevorzugt in Waldbeständen mit geringem Strauchraum bzw. mit freiem Zugang zum Boden angelegt werden.

Zu den Arten, die größere, zusammenhängende Waldbestände bevorzugen, gehören Waldlaubsänger, Misteldrossel, Waldbaumläufer, Hohлтаube, Schwarzspecht und Grauspecht. Da diese Arten im allgemeinen nicht sehr hohe Abundanzen aufweisen, fällt auch der Prozentsatz im Untersuchungsgebiet mit 10,1 % recht niedrig aus.

Einige Vögel, wie Mäusebussard, Ringel- und Hohлтаube, Mistel- und Singdrossel sowie Star, benutzen den Wald als Teilhabitat, d. h. sie benötigen zusätzlich noch andere Vegetations- bzw. Landschaftsstrukturen. Während sie den Wald gerne als Bruthabitat benutzen, suchen diese Arten ihre Nahrung meist außerhalb des Waldes bzw. auf Waldlichtungen.

Unter den festgestellten Arten, die eine Präferenz für das Strukturelement „Strauch“ aufweisen, ist erwartungsgemäß eine hohe Abundanz von Arten zu verzeichnen, die bevorzugt Strauchbestände mit Baumüberdeckung besiedeln, wie Amsel, Singdrossel, Zaunkönig und Rotkehlchen. An der Gesamtrevieranzahl beträgt der prozentuale Anteil dieser Gruppe 25,9 %, wobei hier auch die zwei baumgebundenen Arten Blau- und Kohlmeise in die Berechnung mit eingehen. Nur eine Art, der Fitis, weist eine Präferenz für Strauchraum ohne Baumüberdeckung auf. Diese Art kommt nur in den Randbereichen des Untersuchungsgebietes in Nachbarschaft zu Schonungen bzw. im westlichen, durch Windbruch lichterem Teil der Vergleichsfläche vor. Fast alle gebüschgebundenen Arten (bis auf Baumpieper und Fitis) bevorzugen eine relativ hohe Strauchdichte. Diese Gruppe nimmt 20,5 % der Gesamtreviere ein.

Der überwiegende Revieranteil mit 59,4 % wird von Arten belegt, die auch häufig in Siedlungsbereichen vorkommen (10 Arten). Die restlichen ca. 40 % der Reviere teilen sich Arten, die weniger häufig (12 Arten mit 20,9 % der Reviere) oder nur selten (14 Arten mit 19,8 % der Reviere) in Siedlungsbereichen vordringen.

Nistgilden

Jede Vogelart hat bestimmte Nistgewohnheiten und lässt sich bestimmten Nistgilden zuordnen. Zu nennen sind Kronenbrüter, Höhlen- oder Spaltenbrüter, Buschbrüter und Bodenbrüter.

Mehrheitlich sind erwartungsgemäß Baumbrüter zu verzeichnen (26 Arten), wovon weit über die Hälfte (16 Arten) Höhlen- bzw. Spaltenbrüter sind. Jedoch ist der Anteil der Kronenbrüter an der Gesamtrevieranzahl mit 39,9 % höher als der der Höhlenbrüter mit 30,6 % (Tabelle 4). Freinistende Baumbrüter sind also die am stärksten vertretene Brutvogelgruppe, was vor allem durch die hohe Siedlungsdichte des Buchfinks hervorgerufen wird. Eine höhere Abundanz von Kronenbrütern gegenüber Höhlenbrütern wurde auch von anderen Autoren (DIERSCHKE 1968 für Buchen-Hallenwälder und SCHAFFNER 1990 für einen Tannen-Buchenwald) festgestellt.

Die häufigste Art unter den Höhlenbrütern ist die Kohlmeise mit 16 Revieren im Gesamtgebiet, gefolgt von Kleiber und Tannenmeise mit jeweils 12 Revieren und dem Gartenbaumläufer mit 10 Revieren. Zufallsbeobachtungen bewohnter Baumhöhlen wurden vor allem vom Kleiber registriert und vereinzelt von Star, Sumpf-, Hauben-, Tannen- und Kohlmeise sowie Bunt- und Schwarzspecht.

Während Meisen, Fliegenschnäpper, Kleiber und Baumläufer auch die Höhlen der kleinen Spechte oder Rindenspalten als Brutplatz nutzen können, sind die Großhöhlenbrüter, insbesondere die Hohltaube, nahezu ausschließlich auf verlassene Schwarzspechthöhlen angewiesen. Die Hohltaube ist hessen- und bundesweit durch die Reduzierung von Wäldern mit hohem Bestandsalter und damit Mangel an Tot- und Faulholz gefährdet. Um so wichtiger sind stabile Schwarzspechtpopulationen als Nistplatzbereiter. Es herrscht ein hoher Konkurrenzdruck auf die wenigen Schwarzspechthöhlen, die in der Nachbarschaft vom NWR Neuhof auch von einer baumbrütenden Dohlenkolonie beansprucht werden.

Der Schwarzspecht legt seine Höhlen bevorzugt in hohen, alten Buchen mit möglichst astfreien Stämmen in 8-15 m Höhe an. Zudem müssen die Bäume in diesem Bereich mindestens einen Querschnitt von 40 cm aufweisen, das bedeutet ein Mindestbaumalter von etwa 120 Jahren. Bei geringeren Stammdurchmessern werden durch den gezimmerten Hohlraum die Außenwände oft zu dünn, so dass die Stabilität des Baumes gefährdet ist.

Von den fünf im Untersuchungsgebiet Neuhof festgestellten Bodenbrütern treten vor allem Rotkehlchen gefolgt von Waldlaubsänger besonders hervor. Baumpieper, Zilpzalp und Fitis wurden meist nur an den lichtereren Rändern des Untersuchungsgebietes festgestellt. Insgesamt beträgt der Revieranteil der Bodenbrüter 15,5 %. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass Zaunkönig und Singdrossel, die teilweise auch Bodenbrüter sind, für die Berechnung zu der Gruppe der Buschbrüter gezählt wurden.

Die ebenfalls aus fünf Arten bestehende Gruppe der Buschbrüter nimmt mit 14 % den geringsten Revieranteil am Gesamtbestand ein. Hier sind außer den beiden erwähnten Arten noch Heckenbraunelle, Amsel und Mönchsgrasmücke vertreten.

Tab. 4: Nistgilden der Brutvögel mit Angabe der Revierzahl
(KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche, GF = Gesamtfläche)

	KF	VF	GF
Kronenbrüter:			
Mäusebussard - <i>Buteo buteo</i>	1	-	1
Ringeltaube - <i>Columba palumbus</i>	4	3	7
Misteldrossel - <i>Turdus viscivorus</i>	4	2	6
Wintergoldhähnchen - <i>Regulus regulus</i>	2	1	3
Sommeregoldhähnchen - <i>Regulus ignicapillus</i>	5	2	7
Eichelhäher - <i>Garrulus glandarius</i>	2	1	3
Buchfink - <i>Fringilla coelebs</i>	38	36	74
Fichtenkreuzschnabel - <i>Loxia curvirostra</i>	-	2	2
Gimpel - <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2	2	4
Kernbeißer - <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	3	4
Gesamt: 10 Arten	59	52	111
	40,1 %	39,7 %	39,9 %
Höhlen- oder Spaltenbrüter:			
Hohltaube - <i>Columba oenas</i>	4	1	5
Waldkauz - <i>Strix aluco</i>	1	-	1
Grauspecht - <i>Picus canus</i>	-	1	1
Schwarzspecht - <i>Dryocopus maritimus</i>	1	-	1
Buntspecht - <i>Picoides major</i>	3	1	4
Gartenrotschwanz - <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	-	1
Träuerschnäpper - <i>Ficedula hypoleuca</i>	-	1	1
Sumpfmeise - <i>Parus palustris</i>	2	1	3
Häubenmeise - <i>Parus cristatus</i>	1	1	2
Tarinenmeise - <i>Parus ater</i>	8	6	12
Blaumeise - <i>Parus caeruleus</i>	4	4	8
Kohlmeise - <i>Parus major</i>	7	9	16
Klaiber - <i>Sitta europaea</i>	6	6	12
Waldbaumläufer - <i>Certhia familiaris</i>	3	1	4
Gartenbaumläufer - <i>Certhia brachydactyla</i>	4	6	10
Star - <i>Sturnus vulgaris</i>	2	2	4
Gesamt: 16 Arten	45	40	85
	30,6 %	30,5 %	30,6 %
Buschbrüter:			
Zaunkönig - <i>Troglodytes troglodytes</i>	9	10	19
Heckenbraunelle - <i>Prunella modularis</i>	2	2	4
Amsel - <i>Turdus merula</i>	5	3	8
Singdrossel - <i>Turdus philomelos</i>	2	1	3
Mönchgrasmücke - <i>Sylvia atricapilla</i>	4	1	5
Gesamt: 5 Arten	22	17	39
	15,0 %	13,0 %	14,0 %
Bodenbrüter:			
Baumpieper - <i>Anthus trivialis</i>	-	3	3
Rotkehlchen - <i>Erithacus rubecula</i>	9	9	18
Waldlaubsänger - <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	6	5	11
Zilpzalp - <i>Phylloscopus collybita</i>	4	2	6
Fitis - <i>Phylloscopus trochilus</i>	2	3	5
Gesamt: 5 Arten	21	22	43
	14,3 %	16,8 %	15,5 %

Nahrungsgilden

Je nach Art und Weise des Nahrungserwerbes werden die Vogelarten bestimmten Nahrungsgilden (siehe Tabelle 5 nach WARTMANN & FURRER 1978) zugeordnet. Dabei ist zu beachten, dass jede Art nur einer Nahrungsgilde zugeordnet wurde, indem nur die häufigsten Nahrungsanteile zur Brutzeit und die häufigste Art des Nahrungserwerbs berücksichtigt wurden. In Tabelle 5 sind auch Gastvögel mit aufgeführt, da es sich hier oft um Nahrungsgäste handelt.

Bezüglich der Ernährungsweise dominieren erwartungsgemäß carnivore Baumvögel mit 14 Arten und 54,7 % der Reviere. An zweiter Stelle liegen mit 12 Arten und 23,4 % der Reviere die carnivoren Bodenvögel. Der Revieranteil der sechs Stammkletterer, d. h. der Arten, die Baumstämme und Äste nach tierischer Nahrung absuchen, beträgt 11,5 %.

Ebenfalls zu den carnivoren Vogelarten gehören Ansitzjäger auf Insekten (Trauerschnäpper und Gartenrotschwanz) und auf Vertebraten (Mäusebussard) sowie Flugjäger (Sperber und Waldkauz). Da Greifvögel und Eulen eine hohe Trophiestufe in der Nahrungskette einnehmen, bilden sie nur sehr wenige Reviere, was sich hier in den geringen Anteilen niederschlägt.

Auch die herbivoren Bodenvögel (Hohl- und Ringeltaube mit 4,3 % der Reviere) und die herbivoren Baumvögel (Eichelhäher, Zeisig, Fichtenkreuzschnabel, Gimpel und Kernbeißer mit 4,7 % der Reviere) nehmen nur einen relativ geringen Anteil ein.

Eine andere Betrachtungsweise der Tabelle 8 ergibt sich aus der Einteilung in Bodenvögel (Nahrungsgilde 1 und 2) und Baumvögel (Nahrungsgilde 3, 4 und 5). Demnach sind die Baumvögel mit 25 Arten und 70,9 % der Reviere viel stärker vertreten als die Bodenvögel mit 14 Arten und 27,7 % der Reviere. Hier ist also bezüglich der Straten (Verhältnis Baum-/Bodenbrüter) ein mit den Nistplatzansprüchen vergleichbares Resultat zu erkennen.

Tab. 5: Nahrungsgilden der Arten mit Angabe der Revierzahl
(KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche, GF = Gesamtfläche)

- Carnivore Baumvögel:** Absuchen von Blättern und Zweigen nach Insekten und anderen Invertebraten
- Carnivore Bodenvögel:** Absuchen des Bodens nach Invertebraten und anderen Kleintieren
- Stammkletterer:** Absuchen von Baumstämmen und Ästen nach tierischer Nahrung
- Herbivore Bodenvögel:** Absuchen des Bodens nach Sämereien und anderer pflanzlicher Nahrung
- Herbivore Baumvögel:** Absuchen von Blättern und Zweigen nach Früchten, Nüssen, Samen, Knospen
- Ansitzjäger auf Insekten:** Jagd von Ansitz auf fliegende und laufende Insekten
- Flugjäger:** Jagd im Fluge, inklusive Suchflieger nach Aas
- Ansitzjäger auf Vertebraten:** Fallenlassen vom Ansitz auf Vertebraten am Boden, inklusive „Rüttler“

	KF	VF	GF
Carnivore Bodenvögel			
Waldschnepfe - <i>Scolopax rusticola</i>	-	-	-
Wendehals - <i>Jynx torquilla</i>	-	-	-
Baumpieper - <i>Anthus trivialis</i>	-	3	3
Bachstelze - <i>Motacilla alba</i>	-	-	-
Zaunkönig - <i>Troglodytes troglodytes</i>	9	10	19
Heckenbraunelle - <i>Prunella modularis</i>	2	2	4
Rotkehlchen - <i>Erithacus rubecula</i>	9	9	18
Amstel - <i>Turdus merula</i>	5	3	8
Singdrossel - <i>Turdus philomelos</i>	2	1	3
Misteldrossel - <i>Turdus viscivorus</i>	4	2	6
Dohle - <i>Corvus monedula</i>	-	-	-
Star - <i>Sturnus vulgaris</i>	2	2	4
Gesamt: 12 Arten	33	32	65
	22,5 %	24,4 %	23,4 %
Carnivore Baumvögel			
Gelbspötter - <i>Hippolais icterina</i>	-	-	-
Gartengrasmücke - <i>Sylvia borin</i>	-	-	-
Mönchsgrasmücke - <i>Sylvia atricapilla</i>	4	1	5
Waldlaubsänger - <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	6	5	11
Zilpzalp - <i>Phylloscopus collybita</i>	4	2	6
Fitis - <i>Phylloscopus trochilus</i>	2	3	5
Wintergoldhähnchen - <i>Regulus regulus</i>	2	1	3
Sommeregoldhähnchen - <i>Regulus ignicapillus</i>	5	2	7
Stumpfmäuse - <i>Parus palustris</i>	2	1	3
Haubenmeise - <i>Parus cristatus</i>	1	1	2
Tannenmeise - <i>Parus ater</i>	6	6	12
Blaumeise - <i>Parus caeruleus</i>	4	4	8
Kohlmeise - <i>Parus major</i>	7	9	16
Buchfink - <i>Fringilla coelebs</i>	38	36	74
Gesamt: 14 Arten	81	71	152
	55,1 %	54,2 %	54,7 %

Fortsetzung Tab. 5

	KF	VF	GF
Stammkletterer:			
Grauspecht - <i>Picus canus</i>	-	1	1
Schwarzspecht - <i>Dryocopus maritimus</i>	1	-	1
Buntspecht - <i>Picoides major</i>	3	1	4
Kleiber - <i>Sitta europaea</i>	6	6	12
Waldbaumläufer - <i>Certhia familiaris</i>	3	1	4
Gartenbaumläufer - <i>Certhia brachydactyla</i>	4	6	10
Gesamt: 6 Arten	17	15	32
	11,6 %	11,5 %	11,5 %
Herbivore Bodenvögel:			
Hohлтаube - <i>Columba oenas</i>	4	1	5
Ringeltaube - <i>Columba palumbus</i>	4	3	7
Gesamt: 2 Arten	8	4	12
	5,4 %	3,1 %	4,3 %
Herbivore Baumvögel:			
Eichelhäher - <i>Garrulus glandarius</i>	2	1	3
Zeisig - <i>Carduelis spinus</i>	-	-	-
Fichtenkreuzschnabel - <i>Loxia curvirostra</i>	-	2	2
Gimpel - <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2	2	4
Kernbeißer - <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	3	4
Gesamt: 5 Arten	5	8	13
	3,4 %	6,1 %	4,7 %
Ansitzjäger auf Insekten:			
Trauerschnäpper - <i>Ficedula hypoleuca</i>	-	1	1
Gartenrotschwanz - <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	-	1
Gesamt: 2 Arten	1	1	2
	0,7 %	0,8 %	0,7 %
Flugjäger:			
Sperber - <i>Accipiter nisus</i>	-	-	-
Waldkauz - <i>Strix aluco</i>	1	-	1
Gesamt: 2 Arten	1	-	1
	0,7 %	-	0,4 %
Ansitzjäger auf Vertebraten:			
Mäusebussard - <i>Buteo buteo</i>	1	-	1
Gesamt: 1 Art	1	-	1
	0,7 %	-	0,4 %

Bemerkenswerte Brutvogelarten

Vogelarten, die aufgrund ihrer Spezialisierung oder ihrer geographischen Verbreitung selten sind, kommen unter den Brutvögeln nicht vor.

SCHUSTER (1951) stellte zur Vogelwelt des Vogelbergs fest, dass das raue Klima eine ganze Anzahl von Vogelarten davon abhält, sich dort anzusiedeln. Er zählt als Beispiele Pirol, Nachtigall, Gartenspötter (=Gelbspötter), Girlitz, Schafstelze, Wiedehopf, Fasan und Baumfalke auf. GEBHARDT & SUNKEL (1954) nennen für den östlichen Vogelsberg folgende bemerkenswerte Vogelarten: Auerhahn (bei Hauswurz 1912 ein Hahn erlegt), Bekassine (regelmäßig im Fliedetal bei Neuhof), Wendehals (an der Ostseite des Vogelbergs nur einmal), Mittelspecht (fehlt in höheren Lagen), Wiesenpieper (1947 Brutvogel bei Neuhof), Dohle (um Fulda Gebäudebrüter, im Vogelsberg Baumbrüter) und Tannenhäher (seit 1952 im Vogelsberg). Der Trauerschnäpper ist laut der Autoren im östlichen Vogelsberg nur ein spärlicher Brüter, was aufgrund dieser Untersuchung bestätigt werden kann. Auch BERG-SCHLOSSER (1963) gibt Auer- und Haselhuhn für den Kreis Fulda, zwei Paar Bekassinen bei Neuhof und den Wendehals an; außerdem nennt er Baumfalke (fünf Paare im Fuldaer/Fliedener Becken) und Zeisig (bei Neuhof). Aktuelle Brutzeitbeobachtungen liegen zu Hohлтаube (1990 zwei Brutpaare, erster Nachweis in der Gemarkung Flieden!) und Rauhfußkauz vor (1990 drei Brutpaare, erster Nachweis in der Gemarkung Flieden von FIEDLER 1991).

Von den aus der Literatur genannten Arten wurden Dohle und Hohлтаube als Brutvögel sowie Wendehals und Zeisig als Gastvögel im Untersuchungsgebiet (und dessen Umgebung) registriert. Es wurden weder ausgesprochen montane Arten noch Arten der Niederungen als Brutvögel festgestellt, obwohl von einigen registrierten Arten eine Bevorzugung der montanen Stufe bekannt ist. Dazu gehören Schwarzspecht, Misteldrossel, Heckenbraunelle und Wintergoldhähnchen. Als relativ kälteresistent sind die Arten Tannenmeise, Wintergoldhähnchen und Waldbaumläufer zu bezeichnen.

Hinsichtlich der Gefährdung ist vor allem die Hohлтаube (Rote Liste BRD/Hessen: 3/3) als anspruchsvolle und störungsempfindliche Art hervorzuheben. Weiterhin sind als gefährdete Brutvogelarten Grauspecht (Rote Liste Hessen: 3) und Gartenrotschwanz (Rote Liste BRD/Hessen: 3/3) zu nennen. Vom Gartenrotschwanz liegen zwar drei Registrierungen eines singenden Männchens vor (Kriterium für die Wertung als Reviervogel), jedoch wurden weder ein weibliches Tier noch Nestbau oder Jungvögel beobachtet, so dass der Brutverdacht sehr vage ist. Der Gartenrotschwanz zieht Habitate der halboffenen Kulturlandschaft (z. B. Obstbaumwiesen) geschlossenen Waldgebieten vor. Eine Brut dieser Art im NWR Neuhof wäre zwar ungewöhnlich aber durchaus im Bereich des Möglichen.

Wegen ihrer sonst geringen Siedlungsdichten sind außerdem Waldkauz, Schwarzspecht, Misteldrossel und Kernbeißer erwähnenswert. Der in der Nachtkontrolle nachgewiesene Waldkauz hat an weit auseinanderliegenden Stellen des Untersuchungsgebietes auf die Klangattrappe geantwortet. Da Klangattrappen eine weite Anlockwirkung haben, ist das Revier nicht genau zu lokalisieren, jedoch wird es in der Kernfläche vermutet.

Gastvögel

Als Gastvögel im Gesamtgebiet wurden Sperber, Waldschnepfe, Wendehals, Bachstelze, Gelbspötter, Gartengrasmücke, Zeisig und Dohle registriert. Von diesen sieben Arten sind vier Arten als gefährdet eingestuft.

Der Sperber (Rote Liste BRD/Hessen: 4/3) wurde mehrmals beobachtet; auch wurden vereinzelt Rufen gefunden, die vermutlich vom Sperber herrühren. Wahrscheinlich brüdet diese Art in benachbarten Waldbereichen und jagt hin und wieder im Untersuchungsgebiet. Im nordöstlichen Bereich der Kernfläche ist von Dorow (mündl.) mehrfach die Waldschnepfe beobachtet worden (Rote Liste Hessen: 3). Erwähnenswert ist die baumbrütende Dohlenkolonie (Rote Liste BRD/Hessen: 3/2), die sich südlich der Vergleichsfläche befindet. Die oft in Gebäuden, wie Ruinen oder Kirchen, brütende Art ist mittlerweile in Hessen stark gefährdet. Durch das Fehlen geeigneter Nistgelegenheiten - sowohl entsprechende Gebäude als auch geräumige Baumhöhlen - ist die Art im Rückgang begriffen. Wendehals (Rote Liste BRD/Hessen: 2/2) und Gelbspötter (Rote Liste Hessen: 3) wurden jeweils nur an einem Tag beobachtet bzw. gehört. Sie befanden sich vermutlich auf dem Durchzug. Beide Arten haben ihren Siedlungsschwerpunkt eher in wärmeren Tallagen.

Der hohe Anteil der „Rote-Liste-Arten“ unter den Gastvögeln im Vergleich zu den Brutvögeln ist in einigen Fällen (Sperber, Dohle) durch die hohen Arealansprüche bzw. geringe Siedlungsdichte dieser Arten zu erklären. Dadurch werden sie hin und wieder bei der Nahrungssuche im Untersuchungsgebiet registriert ohne dort ihren Nistplatz zu haben.

Vergleich der Teilflächen (Kern- und Vergleichsfläche)

Die Anzahl der Vogelarten ist mit 32 Brutvögeln sowie 7 Gastvögeln in Kern- und Vergleichsfläche identisch. Bis auf Grauspecht, Baumpieper, Trauerschnäpper und Fichtenkreuzschnabel

wurden in der Kernfläche die gleichen Brutvögel nachgewiesen wie in der Vergleichsfläche. In der Vergleichsfläche sind Mäusebussard, Waldkauz, Schwarzspecht und Gartenrotschwanz nicht als Brutvögel vertreten. Insgesamt sind also 8 von 36 Brutvögeln in einer der beiden Flächen allein vertreten. Die oben aufgezählten Arten sind meist Vogelarten, die in der Regel und so auch im Untersuchungsgebiet in recht geringer Dichte siedeln. Abgesehen von einer Art - dem Baumpieper, der sicherlich strukturell bedingte Abundanzunterschiede aufweist (siehe unten) - liegen die Reviere der genannten Arten vermutlich rein zufällig in der einen oder anderen Teilfläche.

Vor allem in den durch Buchen bestimmten Bereichen sind Artenspektrum und Siedlungsdichte beider Teilflächen sehr ähnlich. Die geringen Unterschiede im Artenbestand beruhen hauptsächlich auf anderen Teilbereichen (z. B. Fichtenbestand am westlichen Rand der Kernfläche), die sich in der Vegetation und damit in der strukturellen Ausprägung unterscheiden.

Der Homogenitätstest ergibt einen Chi-Quadrat-Wert von 10,89 (bei 27 FG; $P = 0,99$). Demnach kann kein Unterschied zwischen der Besiedlung von Kern- und Vergleichsfläche gesichert werden.

Die insgesamt etwas geringere Siedlungsdichte der Vergleichsfläche - 49 Reviere gegenüber 53 Revieren pro 10 Hektar in der Kernfläche - ist eventuell auf die im westlichen Randbereich gelegene Windbruchfläche zurückzuführen. Dieser Bereich, der weder Baum- noch Strauchschicht aufweist, stellt für die eigentlichen Waldarten keinen attraktiven Lebensraum dar, so dass dies zu der niedrigen Gesamtabundanz in der Vergleichsfläche beitragen könnte. Eventuell machen sich auch bereits Beunruhigungen durch die in der Vergleichsfläche durchgeführten Räumungsarbeiten negativ bemerkbar.

Eine starke Übereinstimmung von Kern- und Vergleichsfläche zeigt sich bei einem Vergleich der ersten Dominanzklasse. Die vier häufigsten Arten stimmen in ihrer Rangfolge in beiden Flächen überein. Die insgesamt 14 Arten der Dominanten und Subdominanten der Vergleichsfläche sind fast alle (bis auf Baumpieper, Fitis und Kernbeißer) in den beiden Kategorien der Kernfläche vorhanden. In der Kernfläche sind dagegen noch weitere sieben Arten vertreten, die in der Vergleichsfläche nur zu den Influenten oder Rezenten gehören. Diese Unterschiede sind zufallsbedingt; sie würden sich durch die Wahl größerer Untersuchungsflächen vermutlich relativieren.

Anhand der Strukturkomponenten (Tab. 3) sollen im folgenden einige geringfügige Unterschiede in der Artenzusammensetzung der beiden Gebiete erläutert werden. Zunächst fällt auf, dass in der Vergleichsfläche der Revieranteil der baumabhängigen Arten zugunsten der strauchabhängigen Arten etwas verschoben ist. Nennenswert höhere Werte treten in der Vergleichsfläche vor allem bei der Präferenz von Strauchraum mit Baumüberdeckung (aufgrund der Kohlmeise) und bei der Präferenz von Laubstrauchbeständen auf (aufgrund des Baumpiepers). Die Vergleichsfläche bietet durch die Windbruchfläche und die Schonung im westlichen Randbereich einen höheren Anteil offener Bereiche. Hier sind die einzigen Reviere des Baumpiepers zu verzeichnen, sowie Häufungen von Fitis-, Zilpzal- und Heckenbraunelle-Revieren. Für seinen Reviergesang mit dem auffälligen Balzflug benötigt der Baumpieper hohe Strukturen aber auch offene Bereiche, wie sie etwa an einem Waldrand oder einer Lichtung vorhanden sind. Der höhere Prozentsatz der Präferenz für Waldbestände mit geringem Strauchraum und der für Waldrandbereiche in der Vergleichsfläche kommt ebenfalls durch die Baumpieper-Revire zustande.

Da die Vergleichsfläche insgesamt einen etwas lichterem Baumbestand hat, kommen vermehrt Arten vor, die auch gerne in halboffenen Bereichen siedeln. Dazu gehören Kernbeißer, Gartenbaumläufer und Kohlmeise, die gleichzeitig für den deutlich höheren Anteil der Präferenz für Laubbaumbestände verantwortlich sind.

Ein beträchtlicher Unterschied beider Flächen stellt sich außerdem bei der Präferenz für größere Waldbestände heraus. Hohлтаube, Misteldrossel und Waldbaumläufer bevorzugen anscheinend auch kleinräumig einen dichten und geschlossenen Baumbestand, wie er in der Kernfläche ausgeprägt ist.

Die prozentuale Verteilung der Brutvögel auf die Nistgilden (Tabelle 4) ist in Kern- und Vergleichsfläche recht ähnlich, insbesondere bei den Kronenbrütern und den Höhlen- und Spaltenbrütern. Betrachtet man sich die Abundanzen einzelner Arten in der Höhlen- und Spaltenbrütergilde genau, so lässt sich in der Kernfläche ein höherer Revieranteil von Arten erkennen, die in Großhöhlen nisten (Schwarzspecht, Hohлтаube, Waldkauz). In der Bodenbrütergilde ist der höchste prozentuale Unterschied zwischen Kern- und Vergleichsfläche festzustellen, der wiederum hauptsächlich auf das Vorkommen des Baumpeipers in der Vergleichsfläche zurückzuführen ist.

Insgesamt ist zu sagen, dass Kern- und Vergleichsfläche durch ihre unmittelbare Nachbarschaft und die in weiten Bereichen übereinstimmenden Biotopstrukturen eine sehr ähnliche Vogelgemeinschaft aufweisen, die sich nur durch sehr wenige Arten und verhältnismäßig geringe Differenzen in den Abundanzen unterscheidet.

Vergleich zwischen den Naturwaldreservaten Neuhof und Schotten

Von 38 insgesamt registrierten Brutvögeln sind 33 Brutvögel in beiden Gebieten vertreten, 5 Arten kommen nur in einem der Gebiete vor. Während im NWR Neuhof der Gartenschwanz mit einem Revier, der Fichtenkreuzschnabel mit zwei Revieren und die Haubenmeise mit zwei Brutpaaren registriert wurden, sind es im NWR Schotten Rotmilan und Gebirgsstelze mit je einem Paar. Die Artenspektren der Brutvögel weisen also kaum Differenzen auf. Die wenigen Unterschiede sind bis auf die Gebirgsstelze, die im NWR Neuhof kein entsprechendes Habitat (nämlich Fließgewässer mit steinig-feligem Untergrund) vorfindet, vermutlich zufällig.

Bezüglich der Gastvögel herrschen größere Unterschiede, die jedoch oft nur auf Zufallsbeobachtungen beruhen. Gastarten, die nur in einem der Gebiete festgestellt wurden, sind: Wendehals, Bachstelze, Gelbspötter, Zeisig und Dohle im NWP Neuhof; Graureiher, Schwarzstorch, Grünspecht, Wasseramsel, Schwanzmeise, Rabenkrähe, Bergfink und Grünling im NWR Schotten.

Insgesamt fallen mehrere, an Feuchtbiopte gebundene Arten im NWR Schotten auf, beispielsweise Gebirgsstelze und Wasseramsel, die durch den Niddaoberlauf hier Siedlungsmöglichkeiten finden oder Graureiher und Schwarzstorch, die vermutlich auf Grund des unmittelbar benachbarten NSG „Forellenteiche“ und der nahe gelegenen „Mooser Teiche“ zu beobachten sind.

Die dominanten Vogelarten stimmen in ihrer Rangfolge in beiden Flächen überein. Nur bezüglich der Mönchsgrasmücke, die im NWR Schotten zu den Dominanten zählt, liegt eine Abweichung vor; sie gehört im NWR Neuhof nur zu den rezendenten Arten.

Die Gesamtabundanzen beider Flächen differieren ebenfalls nicht stark (51,1 für Neuhof und 57,0 für Schotten). Der höhere Wert des NWR Schotten kommt hauptsächlich durch die hohe Siedlungsdichte von Zaunkönig und Mönchsgrasmücke zustande.

Einige Unterschiede werden deutlich, wenn man sich die Präferenzen für bestimmte Strukturelemente anschaut. Im NWR Schotten sind etwa 9 % mehr Reviere strauchgebundener Vogelarten zu verzeichnen. Hier haben sicherlich die vielen entwurzelten Bäume und der verbuschte Bereich entlang der Schneise zwischen Kernfläche und Vergleichsfläche die

Ansiedlung von Gebüscharten, insbesondere Zaunkönig und Mönchsgrasmücke, gefördert. Dies ist auch der Grund für den erheblich höheren Anteil von Buschbrütern in der Schottener Fläche. Die einzelnen Nahrungsgilden beider Untersuchungsgebiete weisen sehr ähnliche Werte auf.

Hinsichtlich der baumgebundenen Strukturkomponenten hat vor allem die Präferenz für Waldbestände mit geringem Strauchraum einen höheren Wert im NWR Neuhof. In diesem Gebiet scheint also der Strauchraum in geringerem Umfang vorhanden zu sein als im NWR Schotten. Dass im NWR Neuhof mehr Vögel brüten, die größere Waldbestände bevorzugen, wird wahrscheinlich durch die Lage des Gebietes gefördert (größere Entfernung zum nächsten Dorf bzw. zur offenen Feldflur). Ob für den niedrigeren Wert dieser Strukturkomponente im Schottener Gebiet auch die zeitweise hohe Frequenz an Spaziergängern verantwortlich ist, kann anhand dieser Untersuchung nicht beurteilt werden. Ähnliches gilt für den niedrigeren Prozentsatz der selten in Siedlungsbereichen siedelnden Arten in der Schottener Fläche.

Der Homogenitätstest ergibt einen Chi-Quadrat-Wert von 34,69 (32 FG). Demnach ist statistisch ein Unterschied zwischen den Abundanzen der Vogelarten des NWR Schotten und des NWR Neuhof erkennbar.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Avizönosen beider Untersuchungsgebiete im Vogelsberg ausgesprochen ähnlich sind, obwohl sie in unterschiedlichen Jahren erfasst wurden (NWR Schotten 1990, NWR Neuhof 1991). Wenn man bedenkt, dass jährliche Siedlungsdichteschwankungen je nach Vogelart bis zu 30 % vorkommen können, sind die hier festgestellten Differenzen zu vernachlässigen. Die Ergebnisse zeigen, dass für die Ansiedlung von Vogelarten die Vegetationsstruktur eines Gebietes - in beiden Fällen sind dies vor allem die Buchenbestände als vertikale Strukturelemente - eine dominierende Rolle spielen.

Methodenbewertung

Bei allen Kartierungsmethoden, die auf Registrierungen des Vogelgesangs basieren bereiten Arten Schwierigkeiten, die nur selten, in bestimmten Phasen der Brutsaison singen (Singdrossel) oder die sehr leise singen (Goldhähnchen). Ihre Siedlungsdichte kann erheblich unterschätzt werden (BERTHOLD 1976). Zu Fehleinschätzungen kann es auch bei Arten kommen, die ihre größte Gesangsaktivität erst am Abend entwickeln (Rotkehlchen, Amsel, Singdrossel), da die durchgeführten Kontrollen kaum bis in den Abend gingen. Gewisse Zeitabschnitte der Kontrollen haben außerdem in den gesangsarmen Mittags- und Nachmittagsstunden stattgefunden, so dass hier mit relativ weniger Registrierungen gerechnet werden kann. Weiterhin ist zu erwähnen, dass mit der Erfassungsmethode nicht nur Brutpaare, sondern auch unverpaarte reviertreue Männchen in die Siedlungsdichteberechnung mit eingehen.

Bei spät aus dem Winterquartier zurückkehrenden Brutvögeln (Grasmücken, Trauerschnäpper) muss berücksichtigt werden, dass sich in Abhängigkeit von der Erstankunft der Art die Gesamtkontrollzeit verringert. Die kürzere Aufenthaltsdauer hat natürlich auch eine geringere Antreffwahrscheinlichkeit und damit weniger auswertbare Daten zur Folge. Andererseits kann bei manchen Zugvögeln bis Ende Mai mit Durchzüglern gerechnet werden. Da sie auch singen, besteht die Gefahr, sie als Brutvögel zu zählen.

Zusätzlich lässt sich aufgrund der diesjährigen Kartierung feststellen, dass durch die kleineren Untersuchungsflächen des NWR Neuhof insgesamt ein etwas größerer Unterschied zwischen Kern- und Vergleichsfläche durch zufällige Revierbelegungen ergeben hat. Aus ornithologischer Sicht erscheint es daher sinnvoll, möglichst große Untersuchungsflächen auszuwerten.

Die eingesetzte Methode erlaubt trotz einiger Schwächen, die auch bei anderen Erfassungsmethoden auftreten, eine sehr differenzierte Betrachtungsweise der Untersuchungsgebiete. Zudem kann für die beiden untersuchten Gebiete festgestellt werden, dass die Siedlungsdichten trotz unterschiedlicher Größe und Lage des Gebietes sowie unterschiedlichem Erfassungsjahr mit dieser Methode gut vergleichbar sind.

Die Revierkartierungsmethode eignet sich damit gut zur Beurteilung des Vogelbestandes der Hessischen Naturwaldreservate und sollte künftig weiterhin eingesetzt werden.

Zusammenfassung

- Um zu erwartende Veränderungen in der Avizönose der Reservatsfläche Neuhof verfolgen zu können, wurde der Vogelbestand von Kern- und Vergleichsfläche (Wirtschaftswald bis 1989) anhand einer Revierkartierung erfasst. Dafür wurden die Flächen in der Brutsaison mit einer Dauer von durchschnittlich 6 Stunden zehn mal begangen.
- Als Vergleichsgrößen wurden Abundanz, Dominanz, Diversität, Evenness und der Chiquadrat-Wert berechnet.
- Unter den 44 festgestellten Vogelarten sind 36 Brutvögel und 8 Gastvögel.
- Sowohl Gesamtabundanz mit 51 Revieren pro 10 Hektar als auch Diversität mit 2,97 liegen im Bereich des von ZENKER (1980) berechneten durchschnittlichen Wertes für Buchenwälder. Die Evenness beträgt etwa 83 %.
- Zu den dominanten Arten gehören Buchfink, Zaunkönig, Rotkehlchen und Kohlmeise. Als typische Art ist der Waldlaubsänger zu bezeichnen.
- Die Präferenz der Arten für bestimmte Strukturkomponenten und der jeweilige Anteil dieser Gilden am Artenspektrum wird diskutiert. 77 % der Gesamtrevierzahl nehmen baumgebundene Vogelarten ein, von 23 % wird die Strukturkomponente „Strauch“ bevorzugt.
- Eine Auswertung der Nistplatzansprüche ergab einen überwiegenden Anteil an Baumbrütern, wobei die Revieranzahl der Kronenbrüter höher ist als die der Höhlenbrüter. Wegen ihrer speziellen Nistplatzansprüche als Großhöhlenbrüter ist die Hohltaube hervorzuheben. Busch- und Bodenbrüter nehmen etwa den gleichen Revieranteil ein. Bezüglich der Ernährungsweise dominieren carnivore Baumvögel, gefolgt von carnivoren Bodenvögeln und Stammkletterern. Die herbivoren Vögel nehmen nur einen geringen prozentualen Anteil der Reviere ein.
- Kern- und Vergleichsfläche zeigen ein fast identisches Artenspektrum. Die insgesamt geringen Unterschiede in den Abundanz einzelner Arten sind durch unterschiedliche Strukturen in Teilbereichen der Flächen zu erklären. In der Vergleichsfläche ist ein etwas höherer Anteil von Arten vertreten, die das Strukturelement „Strauch“ bevorzugen. Vogelarten, die eine Präferenz für größere Waldbestände aufweisen, sind in der Kernfläche häufiger vertreten.
- Die Artenbestände des NWR Schotten (erfasst 1990) und des NWR Neuhof (erfasst 1991) sind sehr ähnlich. Im NWR Schotten sind deutlich mehr Reviere strauchgebundener Vogelarten zu verzeichnen. Im NWR Neuhof brüten insgesamt mehr Vogelarten, die größere Waldbestände bevorzugen.
- Die Revierkartierungsmethode erlaubt eine sehr differenzierte Betrachtungsweise der Untersuchungsgebiete und hat sich aufgrund dieser Untersuchung zur Beurteilung des Vogelbestandes der Hessischen Naturwaldreservate bewährt.

Literatur

- ALPERS, R., GRÜTZMANN, J. T. & MANNES, P. 1976. Der Brutvogelbestand eines Traubeneichen-Buchenwaldes in der Gohrde im Jahre 1973. Vogelkundliche Berichte Niedersachsen 8: 15-23.
- ARBEITSKREIS FORSTLICHE LANDESPFLEGE 1984. Biotop-Pflege im Wald. Kilda-Verlag, Greven, 230 S.
- ARMSTRONG, E. A. 1956. Territory in the wren *Troglodytes troglodytes*. Ibis 98: 430-437.

- BAUER, S. & THIELCKE, G. 1982. Gefährdete Brutvogelarten in der Bundesrepublik Deutschland und im Land Berlin: Bestandsentwicklung, Gefährdungsursachen und Schutzmaßnahmen. *Die Vogelwarte* 31(3): 183-391.
- BAUER, S. & THIELCKE, G. 1968. Die Vögel Hessens, Ergänzungsband. *Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* 48: 301 S.
- BERTHOLD, P. 1976. Methoden der Bestandserfassung in der Ornithologie: Übersicht und kritische Betrachtung. *Journal Ornithologie* 117: 1-69.
- BEZZEL, E. 1982. Vögel in der Kulturlandschaft. Stuttgart: Ulmer-Verlag. 350 S.
- BEZZEL, E. & UTSCHICK, U. 1979. Die Rasterkartierung von Sommervogelbeständen - Bedeutung und Grenzen. *Journal Ornithologie* 120: 431-440.
- BLAB, J. 1989. Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere. Greven: Kilda-Verlag. 257 S.
- BLANA, H. 1978. Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Vogelwelt - Modell einer ornithologischen Landschaftsbewertung. *Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes* 12: 198 S.
- BRITISH TRUST FOR ORNITHOLOGY 1977. Common Bird Census Instructions. Rundschreiben tring, Hertfordshire.
- CHRISTEN, W. 1980. Brutvogelbestände in Wäldern unterschiedlicher Baumarten- und Altersklassenzusammensetzung. *Ornithologischer Beobachter* 80: 281-291.
- CREUTZ, G. 1969. Zur Methodik der Siedlungsdichteerfassung. *Aufsätze zu Vogelschutz und Vogelkunde* 3: 32-40.
- DACHVERBAND DEUTSCHER AVIFAUNISTEN & DEUTSCHE SEKTION DES INTERNATIONALEN RATES FÜR VOGELSCHUTZ E. V. 1986. Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West) gefährdeten Vogelarten. *Berichte der Deutschen Sektion des Internationalen Rates für Vogelschutz* 26: 17-26.
- DIERSCHKE, F. 1968. Vogelbestandsaufnahmen in Buchenwäldern des Wesergebirges im Vergleich mit Ergebnissen aus Wäldern der Lüneburger Heide. *Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N. F.* 13: 172-194.
- DIRKSEN, R. & HÖNER, P. 1963. Quantitative ornithologische Bestandsaufnahmen im Raum Ravensberg-Lippe. *Abhandlungen des Landesmuseums für Naturkunde Münster/Westfalen* 25(3).
- DORNUSCH, M., GRÜN, G., KÖNIG, H. & STEPHAN, B. 1968. Zur Methode der Ermittlung von Brutvogel-Siedlungsdichten auf Kontrollflächen. *Mitteilungen der IG Avifauna DDR* 1: 7-16.
- DOROW, W. & FLECHTNER, G. 1991. Zoologische Untersuchungen in Hessischen Naturwaldreservaten, Vorlaufphase 1990-1991, Zwischenbericht. Unveröffentlicht, Frankfurt. 301 S.
- ERZ, W., MESTER, H., MULSOW, R., OELKE, H. & PUCHSTEIN, K. 1967. Empfehlungen zur Methodik von Siedlungsdichteuntersuchungen. *Ornithologische Mitteilungen* 19(12): 251-253.
- FIEDLER, K. 1991. Bemerkenswerte Brutzeitbeobachtungen in Hessen 1990. *Vogel und Umwelt* 6(3-4): 245-263.
- FÖSSNER, D. 1964. Die Vogelgemeinschaft eines Traubeneichen-Buchenwaldes im Norden der Mark Brandenburg. *Beiträge zur Vogelkunde* 10(3): 148-176.
- GEBHARDT, L. & SUNKEL, W. 1954. Die Vögel Hessens. *Senckenberg Buch* 34: 532 S.
- HAUSMANN, S. 1987. Brutvogelbestandsaufnahme in zwei naturnahen Waldstücken nördlich von München. *Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft Bayerns* 26: 209-220.
- LUDER, R., SCHWAGER, G. & PFISTER, H. P. 1983. Häufigkeit höhlen- und nischenbrütender Vögel auf Wald-Testflächen im Kanton Thurgau und ihre Abhängigkeit vom Dürrholzvorkommen. *Ornithologischer Beobachter* 80: 273-280.
- MOISMANN, P., NAEF-DAENZER, B. & BLATTNER, M. 1987. Die Zusammensetzung der Avifauna in typischen Waldgesellschaften der Schweiz. *Ornithologischer Beobachter* 84: 275-299.
- NIEMEYER, H. 1980. Statistische Auswertungsmethoden. In: BERTHOLD, P., BEZZEL, E. & THIELCKE, G. (Hrsg.) 1980: *Praktische Vogelkunde*. Greven: Kilda-Verlag. 144 S.
- OELKE, H. 1968. Ökologisch-siedlungsbiologische Untersuchungen der Vogelwelt einer nordwestdeutschen Kulturlandschaft (Peiner Moränen- und Lößgebiet, mittleres-östliches Niedersachsen). *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N. F.* 13: 126-171.

- OELKE, H. 1970. Empfehlungen für eine international standardisierte Kartierungsmethode bei siedlungsbiologischen Vogelbestandsaufnahmen. *Ornithologische Mitteilungen* 22: 124-128.
- OELKE, H. 1980. Siedlungsdichte. In: BERTHOLD, P., BEZZEL, E. & THIELCKE, G. (Hrsg.) 1980: *Praktische Vogelkunde*. Greven: Kilda-Verlag. 144 S.
- PALMGREN, P. 1933. Die Vogelbestände zweier Wäldchen, nebst Bemerkungen über die Brutreviertheorie und zur quantitativen Methodik bei Vogelbestandsaufnahmen. *Ornis fennica* 10: 61-94.
- PETERS, D. S. 1965. Methoden qualitativer Bestandsaufnahmen bei Vögeln (Kurzfassung eines Referates auf der 77. DOG-Jahresversammlung). *Journal Ornithologie* 106(3): 398-399.
- SCHAFFNER, U. 1990. Die Avifauna des Naturwaldreservates Combe-Grede (Berner Jura). *Ornithologischer Beobachter* 87: 107-129.
- SCHERZINGER, W. 1974. Trotz Nationalpark: Wenig Chancen für das Auerhuhn im Bayrischen Wald. *Nationalpark* 2: 6-10.
- SCHUSTER, L. 1951. Die Vogelwelt des Vogelsbergs in ihrer Abhängigkeit von Klima, Boden und Pflanzenkleid. *Volk und Scholle* 23(2): 16-20.
- STAATLICHE VOGELSCHUTZWARTE FÜR HESSEN, RHEINLAND-PFALZ UND SAARLAND & HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ. 1988. Rote Liste der bestandsgefährdeten Vogelarten in Hessen. *Vogel und Umwelt* 4: 335-344.
- TISCHLER, W. 1949. Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Braunschweig: Vieweg. 219 S.
- UTSCHICK, H. 1984. Rasterkartierung von Sommervogelbeständen zur Nutzung der Bioindikation häufiger Vogelarten. *Journal Ornithologie*. 125: 39-57.
- WARTMANN, B. & FURRER, R. K. 1978. Zur Struktur der Avifauna eines Alpenteales entlang des Höhengradienten, II. Ökologische Gilden. *Ornithologischer Beobachter* 75: 1-9.
- WEBER, H. 1968. Vergleich der Brutvogeldichte in unberührten und forstwirtschaftlich genutzten Buchenwäldern. *Archiv Naturschutz und Landschaftsforschung* 8(2): 113-134.
- ZENKER, W. 1980. Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Vögel in einem naturnahen Eichen-Ulmen-Auenwald im Erfttal (Naturschutzgebiet Kerperner Bruch). *Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes* 13: 140 S.

Insectivora, Rodentia (Kleinsäuger)

MARIANNE DEMUTH-BIRKERT

Einleitung

Unter dem Begriff „Kleinsäuger“ versteht man im Allgemeinen Insektenfresser (Insectivora) und Nagetiere (Rodentia), obwohl es Arten in anderen Säugetierordnungen gibt, die ebenso klein sind, beispielweise innerhalb der Fledermäuse oder Marder. Hessenweit kommen 20 Nagerarten und 10 Insektenfresserarten vor. Sie besiedeln die verschiedensten Lebensräume und nehmen innerhalb ihrer Lebensgemeinschaften eine wichtige Schlüsselfunktion ein. Ihre Nahrung besteht aus Pflanzen und/oder tierischer Beute, und sie stellen selbst die Nahrungsgrundlage für andere Tiergruppen bzw. -arten wie Schlangen, Taggreife, Eulen, Marder, Fuchs und Wildkatze dar. Das Kleinsäugerspektrum kann Auskunft über die vorhandenen Biotop-typen, Habitatstrukturen und den Strukturreichtum in einem Lebensraum geben. Die Kleinsäugerdichte ist ein Maß für die Anzahl der Tiere je Flächeneinheit. Sie kann auf die Nahrungsverfügbarkeit für die natürlichen Feinde oder den Einfluss auf die Waldverjüngung hinweisen. Im NWR Schönbuche im Forstamt Neuhaus sollte das Kleinsäugerspektrum festgestellt werden.

Erfassungsmethoden

Um das Kleinsäugerspektrum im NWR Schönbuche zu erfassen, wurden im Zeitraum Juni 1990 bis Mai 1992 die Kleinsäugerfänge in Stammeklektoren und Bodenfallen ausgewertet. Ergänzend wurden im September 1991 einmalig in vier Probeflächen je 25 handelsübliche Schlagfallen und in zwei Probeflächen zusätzlich je 25 Lebendfallen in Reihe hintereinander im Abstand von circa zehn Metern eingesetzt. Als Köder dienten geschälte Haselnüsse. Die Fallen wurden nachmittags bis zur Dämmerung ausgebracht und am folgenden Morgen kontrolliert. Die Bestimmung der Arten erfolgte nach BROHMER (1992) und STRESEMANN (1989).

Für die Schlag- und Lebendfallen wurden folgende Fangorte gewählt (Abb. 1):

I. NWR-Kernfläche, Rotbuchenwald (KF-Rotbuche)

Quadranten G9 - G10 - F9

25 Schlagfallen, 25 Lebendfallen

Habitatstruktur: Rotbuchenhallenwald, Waldinneres

Deckungsgrad* Krautschicht: fehlend (0-10 %)

Deckungsgrad Strauchschicht: fehlend (0-10 %)

Deckungsgrad insgesamt: fehlend (0-10 %)

Boden mit Laub bedeckt, teilweise umliegende Rotbuchen, hier Deckungsgrad spärlich (10-50 %)

Bodenfeuchte: trocken

II. NWR-Vergleichsfläche, Rotbuchenwald (VF-Rotbuche)

Quadrant H6

25 Schlagfallen

Habitatstruktur: wie unter 1, umliegende Rotbuchen waren nicht vorhanden, dadurch

Deckungsgrad insgesamt: fehlend (0-10 %)

Bodenfeuchte: trocken

III. NWR-Kernfläche, Fichtenbestand (KF-Fichte)

Quadranten: E7 - E8 - F7 - F8

25 Schlagfallen

Habitatstruktur: Fichtenbestand, Waldinneres

Deckungsgrad Krautschicht: fehlend (0-10 %)

Deckungsgrad Strauchschicht: fehlend (0-10 %)

Deckungsgrad insgesamt: spärlich (>10-50 %) bis dicht (>50 %) durch am Boden liegendes Totholz

Bodenfeuchte: trocken

IV. NWR-Vergleichsfläche (VF-Schonung)

Quadranten: I3 - I4 - J3 - J4

25 Schlagfallen, 25 Lebendfallen

Habitatstruktur: Jungwuchs mit Lärche (*Larix*), Rotbuche (*Fagus*), Weidenröschen (*Epilobium*) sowie Lichtung mit Gräsern und wenigen alten Rotbuchen.

Deckungsgrad Krautschicht: dicht (>50 %)

Deckungsgrad Strauchschicht: spärlich (>10-50 %)

Deckungsgrad insgesamt: dicht (>50 %)

Bodenfeuchte: trocken

* Deckungsgrad: Wieviel Prozent des Bodens sind bedeckt durch Kräuter, Sträucher oder insgesamt durch Kräuter, Sträucher, Totholz?

fehlend: 0-10 %

spärlich: >10-50 %

dicht: >50 %

Ergänzend sollte eine Gewölleserie angelegt und ausgewertet werden. Da kein Horstbaum eines Taggreifs oder einer Eule bekannt war, wurde das Gebiet einen Tag lang systematisch nach Gewöllen abgesucht. Die Bestimmung der Kleinsäugerreste aus den gesammelten fünf Gewöllen erfolgte nach BROHMER (1992) und STRESEMANN (1989). In die Gesamtartenliste gingen ferner zufällige Sichtbeobachtungen ein.

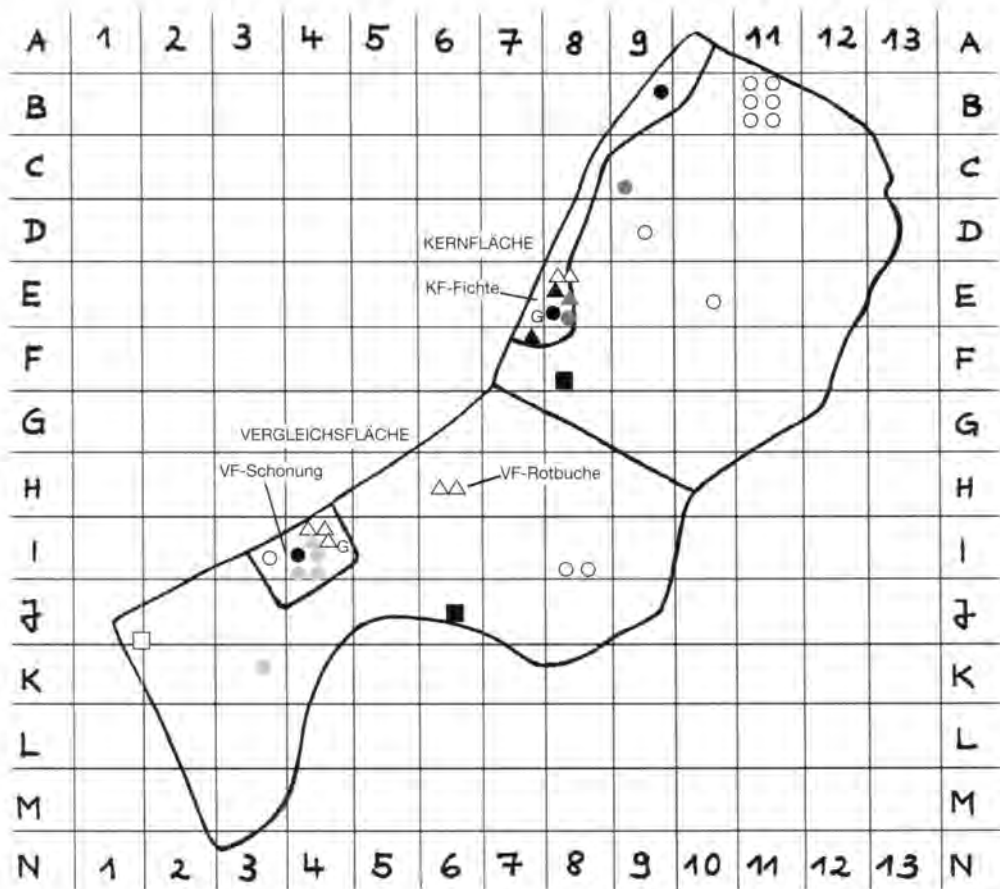


Abb. 1: Verteilung der Kleinsäugerarten im Naturwaldreservat „Schönbuche“ im Forstamt Neuhoof. In struktur- und/oder deckungsreicheren Waldbereichen wie in der Schonung der Vergleichsfläche (VF-Schonung) und im Fichtenbestand (KF-Fichte) nimmt die Zahl der Kleinsäugerarten zu. Die Gelbhalsmaus hingegen kommt im gesamten NWR gleichmäßig verteilt vor, auch im Inneren des Rotbuchenbestandes, der weniger Deckung durch Kraut-, Strauchschicht oder umliegendes Totholz bietet

Arthropodenfallen (Bodenfallen, Stammeklektoren)

- Gelbhalsmaus *Apodemus flavicollis*
- Erdmaus *Microtus agrestis*
- Rötelmaus *Clethrionomys glareolus*
- Zwergspitzmaus *Sorex minutus*

Sichtbeobachtung

- Eichhörnchen *Sciurus vulgaris*
- Igel *Erinaceus europaeus*

Gewölle

G = Fundorte der Gewölle

Kleinsäugerfallen (Schlag-, Lebendfallen)

- ▲ Gelbhalsmaus *Apodemus flavicollis*
- ▲ Waldmaus *Apodemus sylvaticus*
- ▲ Rötelmaus *Clethrionomys glareolus*
- △ Waldspitzmaus *Sorex araneus*

Ergebnisse

Artenspektrum und Individuenzahlen

Insgesamt wurden im Untersuchungszeitraum 37 Kleinsäuger in 9 Arten nachgewiesen (Tab. 1).

Tab. 1: Kleinsäuger (Nagetiere und Insektenfresser) des Naturwaldreservats „Schönbuche“ im Forstamt Neuhoﬀ im 1. (6/1990-5/1991) und 2. (6/1991-5/1992) Untersuchungsjahr. Im 2. Jahr wurden zusätzlich zur Auswertung der Fänge in Stammeklektoren und Bodenfallen Schlag- und Lebendfallenfänge sowie Gewölleanalysen durchgeführt

Art	Individuenzahl		
	1. Jahr	2. Jahr	Summe
NAGETIERE	10	21	31
Muridae	5	14	19
Apodemus flavicollis (Gelbhalsmaus)	5	13	18
Apodemus sylvaticus (Waldmaus)	0	1	1
Arvicolidae	4	6	10
Clethrionomys glareolus (Rötelmaus)	1	3	4
Microtus agrestis (Erdmaus)	1	3	4
Microtus arvalis (Feldmaus)	1	0	1
Microtus spec. (Feld-/Erdmaus)	1	0	1
Sciuridae	1	1	2
Sciurus vulgaris (Eichhörnchen)	1	1	2
INSEKTENFRESSER	4	2	6
Soricidae	3	2	5
Sorex minutus (Zwergspitzmaus)	3	0	3
Sorex araneus (Waldspitzmaus)	0	2	2
Erinaceidae	1	0	1
Erinaceus europaeus (Igel)	1	0	1
Summe Individuen	14	23	37
Summe Arten	7	6	9

Nagetiere (Rodentia)

Innerhalb der Nagetiere wurden sechs Arten aus drei Familien festgestellt:

Die Echten Mäuse oder Langschwanzmäuse (Muridae) zeichnen sich durch einen relativ langen Schwanz, der meist etwa so lang wie die Kopf-Rumpf-Länge ist, aus. Ihre Ohren schauen deutlich aus dem Fell heraus. In diese Familie gehören beispielsweise auch die uns vertraute Hausmaus (*Mus musculus*) oder die Ratte (*Rattus*). Im NWR Schönbuche wurden zwei Arten der Echten Mäuse festgestellt: die Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) und die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*). Die beiden Arten sind einander recht ähnlich. Doch ist die Gelbhalsmaus meist deutlich größer und intensiver gefärbt. Ein wichtiges Bestimmungsmerkmal ist die Fußlänge. Der Name Gelbhalsmaus rührt von einem gelborangefarbenen Streifen (Band) im Brustfell, das mehr oder weniger stark ausgeprägt sein kann, aber von links nach rechts durchgehend vorhanden sein muss. Während sich die Gelbhalsmaus überwiegend von Baumsamen ernährt, bevorzugt die Waldmaus Grassamen. Sie unterscheiden sich wesentlich in der Besiedlung von Lebensräumen. So kann die Waldmaus als eurytope Art bezeichnet werden; dies bedeutet, sie besiedelt ein Spektrum der verschiedensten Lebensräume, und ist nicht auf eine geringe Auswahl an Lebensraumtypen angewiesen. Neben Wäldern kommt sie auch in Gärten, Parks, halboffener Landschaft, sogar in menschlichen Siedlungen und Stallungen vor. Die Gelbhalsmaus hingegen ist eine typische Waldart, die Baumbestände mit alten Rotbuchen und Eichen bevorzugt. Im NWR dominiert die Gelbhalsmaus, sie wurde mit 18 Tieren gegenüber einer Waldmaus wesentlich häufiger festgestellt.



Abb. 1: Die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) war der häufigste Kleinsäuger in den Fallen des NWR Neuhoof (Foto: G. STORCH)

Die Wühlmause oder Kurzschwanzmäuse (Arvicolidae) weisen einen relativ kurzen Schwanz auf, der im Regelfall maximal bis zur Hälfte der Kopf-Rumpf-Länge reicht. Ihre Ohren schauen kaum aus dem Fell heraus. Die uns bekannteste Art ist die Feldmaus (*Microtus arvalis*). Im NWR Schönbuche wurden drei Arten festgestellt: Die Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*), die Erdmaus (*Microtus agrestis*) und die Feldmaus (*Microtus arvalis*). Die Rötelmaus ist eine typische Waldart, die darüber hinaus die verschiedensten Lebensräume besiedelt. Das Fell der erwachsenen Tiere ist oberseitig fuchsrötlich gefärbt und damit unverwechselbar. Die Rötelmaus gehört zu den tagaktivsten Kleinsäugerarten und ist bei Spaziergängen durchaus zu beobachten. Die Erdmaus ist der Feldmaus recht ähnlich. Dem geübten Beobachter fällt auf, dass ausgewachsene Tiere größer und kräftiger sind. Ihre Fellfarbe ist dunkelbraun, während die Feldmaus gelblichbraun bis typisch mausgrau erscheint. Weitere wichtige Bestimmungsmerkmale sind die Anordnung und Länge der Haare in den Ohren sowie die Anzahl der Zahnschlingen im Gebiss. Die Erdmaus ist wie die Feldmaus eine Art der offenen Landschaft, doch auch im Wald ist sie typisch, insbesondere auf vergrasten Forstkulturen, z. B. auf ehemaligen Windbruchflächen. Im NWR Schönbuche dominieren die Rötelmaus und die Erdmaus. In Gewöllen wurden eine Feldmaus und eine nicht weiter bestimmbare *Microtus*-Art (Feld- oder Erdmaus) nachgewiesen. Dabei ist zu beachten, dass diese Tiere auch außerhalb des Naturwaldreservats erbeutet worden sein können.

Die dritte Nagerfamilie im NWR Schönbuche bilden die Hörnchen (Sciuridae) mit dem bekannten Eichhörnchen. Obwohl eine populäre Art, die uns auch im Stadtbereich in Parks und auf Friedhöfen begegnet, ist sie eine Waldart, die auf den Bestand alter samenbildender Laubbäume angewiesen ist.

Insektenfresser (Insectivora):

Innerhalb der Insektenfresser wurden drei Arten aus zwei Familien festgestellt. Aus der Familie der Rotzahnspitzmäuse (Soricidae) wurden zwei Arten festgestellt: die Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) und die Waldspitzmaus (*Sorex araneus*). Die Zwergspitzmaus gehört zu den kleinsten heimischen Säugetieren. Wesentlich größer und kompakter ist die Waldspitzmaus, deren Fell bei erwachsenen Tieren eine deutliche Dreifärbung zeigt: Die rötlichbraunen Flanken zeichnen sich von der hellen Unterseite und der dunkelbraunen Oberseite ab. Durch Präparation des Schädels und dem Vergleich der Schädelmaße wurde sichergestellt, dass es sich bei den Waldspitzmäusen im NWR Schönbuche nicht um die ähnliche Scha-brackenspitzmaus (*Sorex coronatus*) handelt, einer Art, die vor allem in Frankreich verbreitet ist, ihre Verbreitungsgrenze in Deutschland hat und von der bis vor wenigen Jahren gar nicht bekannt war, dass sie auch hier vorkommt.

Aus der Familie der Erinaceidae liegt ein Totfund vom Igel (*Erinaceus europaeus*) vor, der in Abgrenzung zu einer weiteren Art in Osteuropa auch West- oder Braunbrustigel genannt wird.

Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft nach der Literatur (qualitative Analyse)

Verbreitung

Alle im Untersuchungsgebiet Neuhof nachgewiesenen Kleinsäuger sind paläarktisch, überwiegend mit Schwerpunkt in Mittel- und Osteuropa verbreitet. Innerhalb Deutschlands sind die meisten Arten weit verbreitet. Einige Arten haben hier ihre Verbreitungsgrenze, so die Gelbhalsmaus (Köln-Ahlen-Hannover-Ahrensburg) sowie die Erdmaus, Zwergspitzmaus und Waldspitzmaus (Küstenlinie). Die im Naturwaldreservat Schönbuche nachgewiesenen Kleinsäugerarten besiedeln Höhenstufen von der Ebene bis in die obere Bergwaldstufe (1400 - 1600, örtlich bis maximal 1800 m). In den Alpen erreichen die meisten Arten Höhenlagen um 2000 m (CORBET & OVENDEN 1982, NIETHAMMER & KRAPP 1978, 1982, 1990, NOWAK et al. 1994).

Lebensräume

Lediglich die Gelbhalsmaus ist von den neun nachgewiesenen Kleinsäugerarten eine reine Waldart. Die meisten kommen sowohl im Wald wie im Offenland (Röhricht, Acker, Wiese, Park, Düne etc.) vor. Hierzu gehören Waldmaus, Rötelmaus und die Spitzmäuse der Gattung *Sorex*. Die Waldmaus und die Rötelmaus besiedeln als eurytope Arten die unterschiedlichsten Lebensräume. Das Eichhörnchen lebt bevorzugt in Laub- und Nadelwäldern mit altem Baumbestand, der reichlich Samen zum Verzehr liefert, es kommt aber auch in Parks und auf Friedhöfen mit entsprechenden Strukturen vor. Der Igel bevorzugt Saumstrukturen wie Waldränder und Hecken, in Gärten, Parks, auch gerne im Bereich menschlicher Siedlungen. Erdmaus und Feldmaus sind Kleinsäuger offener Standorte: Die Erdmaus besiedelt auch Kahlschläge und vergraste Forstkulturen. Die Feldmaus lebt in fast allen Lebensräumen, auch in Schonungen, aber niemals in geschlossenem Wald (CORBET & OVENDEN 1982, LEIBL 1988, NIETHAMMER & KRAPP 1978, 1982, 1990).

Boden und Laubstreu sind die wichtigsten Straten der genannten Kleinsäuger, in welchen Laufgänge, Schlaf- und Vorratshöhlen angelegt werden. Die wühlende Rötelmaus ist nicht nur im Boden und in der Laubstreu aktiv, sondern klettert auch in der Gehölzschicht und nutzt Baumhöhlen als Schlafquartier. Das Eichhörnchen bevorzugt die Kronenregion der Baumschicht, wo es seinen Kobel baut; den Boden nutzt es ebenfalls beim Nahrungserwerb und beim Anlegen von Wintervorräten (CORBET & OVENDEN 1982, LEIBL 1988, NIETHAMMER & KRAPP 1978, 1982, 1990).

Abiotische Ansprüche

Die meisten Arten der Kleinsäugerzönose haben mittlere (mesohygrophile) Ansprüche an die Feuchte: sie bevorzugen nicht zu trockene und nicht zu nasse Böden (Bau des Gangsystems). Die Spitzmäuse der Gattung *Sorex* leben bevorzugt in feuchten Wäldern, Wiesen und Sümpfen, kommen aber auch in trockenen Habitaten vor. Bei in Dünen vorkommenden Populationen wird die fehlende Bodenfeuchte durch die Meeresnähe (Luftfeuchte) ausgeglichen (NIETHAMMER & KRAPP 1978, 1982, 1990).

Biotische Ansprüche

Die Nager sind überwiegend phytophag, ernähren sich aber auch von tierischem Material, vor allem Gliedertieren (Spinnen, Krebse, Tausendfüßer und Insekten), Schnecken und Regenwürmern. Der pflanzliche Anteil bei der Gelbhalsmaus besteht vor allem aus Baumsamen. Die Schwesterart Waldmaus hingegen bevorzugt Grassamen. Das Eichhörnchen ernährt sich von Samen, Beeren, Früchten, Pilzen sowie von Schnecken, Insekten, Eiern und Jungvögeln, Baumsamen sind allerdings unbedingt erforderlich (BUTZECK 1995).

Bei den Insektenfressern stellen die genannten Kleinlebewesen den Hauptteil der Nahrung. Daneben gehören Früchte und grüne Pflanzenteile zum Speisezettel. Bei der Zwergspitzmaus ist der pflanzliche Anteil wesentlich geringer als bei der Waldspitzmaus (CORBET & OVENDEN 1982, NIETHAMMER & KRAPP 1978, 1982, 1990).

Von den neun Kleinsäugerarten des NWR Schönbuche hält lediglich der Igel einen Winterschlaf. Das Schlafnest wird in der Laubstreu des Bodens angelegt.

Bemerkenswerte Arten

Bemerkenswerte Arten - bezüglich Gefährdung oder Verbreitung - wurden im NWR Schönbuche nicht festgestellt. Es wurde keine Art der FFH-Richtlinie (Fauna-Flora-Habitat, Richtlinie 92/43/EWG von 1992 des Rates über die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen) oder der Roten Liste der bestandsgefährdeten Arten in der Bundesrepublik Deutschland (BOYE et al. 1998) festgestellt. Lediglich der Igel (*Erinaceus europaeus*) wird in der Roten Liste für Hessen (Stand Juli 1995: KOCK & KUGELSCHAFTER 1996) geführt. Aufgrund der zahlreichen Verkehropfer an Straßen wurde er in die Kategorie D (Daten zu Verbreitung, Biologie und Gefährdung mangelhaft) aufgenommen (KOCK mündl. Mitt.).

Verteilung der Arten (quantitative Analyse)

Trotz der niedrigen Individuenzahl können einige quantitative Aussagen gemacht werden.

Dominanz

Die Gelbhalsmaus dominiert innerhalb der Kleinsäugerzönose des Naturwaldreservats, sie wurde am häufigsten nachgewiesen. Darüber hinaus sind die Wühlmausarten Rötelmaus und Erdmaus relativ häufiger vertreten als die übrigen Arten.

Verteilung der Arten auf die Fallenstandorte

Die Nachweise der Kleinsäuger häufen sich an drei Standorten im NWR Neuhof (Abbildung 1):

- In der Schonung (Gatter) der Vergleichsfläche (PK 2, QD I3, QD I4),
 - im Fichtenbestand der Kernfläche (PK 32, QD E8) und
 - in der Kernfläche (PK 44).
- In der Schonung der Vergleichsfläche wurden neun Kleinsäuger in vier Arten festgestellt. Dies sind 24,3 % der Gesamtindividuenzahl und 44,4 % der Gesamtartenzahl von Klein-

säugern des Naturwaldreservats. In der Bodenfalle NH 8 wurden junge Erdmäuse ($n=3$) und die Zwergspitzmaus ($n=1$) gefangen. Im benachbarten Stammeklektor NH 33 wurde die Gelbhalsmaus erbeutet ($n=1$). Mittels Bügelschlag- und Lebendfallen im Quadrant I4 wurden die Gelbhalsmaus ($n=3$) und die Waldmaus ($n=1$) nachgewiesen.

Die eingezäunte Schonung zeichnet sich durch einen Deckungsgrad von $>50\%$ aus. Kraut- und Strauchschicht bestehen aus Lärche, Rotbuche, Weidenröschen und Gräsern. Auf einer lichten Fläche dominieren Gräser zwischen vereinzelt alten Rotbuchen. Der Boden ist hier trocken (September 1991).

Der hohe Deckungsgrad durch Kraut-, Gras- und Strauchschicht sowie die teilweise lichten Strukturen bieten Kleinsäugern bessere Lebensbedingungen als der deckungsarme Rotbuchenhallenwald. Daher häufen sich die Nachweise in der Schonung: hier wurden die meisten Tiere ($n=9$) und - wie im Fichtenbestand in der Kernfläche - die meisten Arten ($n=4$) festgestellt. Zu berücksichtigen ist, dass hier drei verschiedene Fallentypen (Bodenfallen, Stammeklektoren, Bügelschlag-/Lebendfallen) standen, die Kleinsäuger selektiv fangen. Interessant ist das Fehlen der euryöken Rötelmaus, die gerne in unterwuchsreichen, lichten Waldbereichen lebt. Das Vorkommen der Erdmäuse weist auf den teilweise offenen Charakter der Schonung hin; in vergangenen Jahren war sie möglicherweise noch offener und von einem noch höheren Anteil an Gräsern geprägt. In der Bodenfalle NH 11 des Probekreises 21 südlich der Schonung wurde ebenfalls eine junge Erdmaus gefangen. Auch hier existiert eine lichte Stelle, die flächendeckend mit Gras bestanden ist.

- Im Fichtenbestand der Kernfläche wurden sieben Kleinsäuger in vier Arten festgestellt. Dies sind $18,9\%$ der Gesamtindividuenzahl und $44,4\%$ der Gesamtartenzahl von Kleinsäugern des Naturwaldreservats. In der Bodenfalle NH 2 wurden Rötelmaus ($n=1$) und Zwergspitzmaus ($n=1$) gefangen. Mittels Bügelschlagfallen im Quadrant E8 wurden Waldspitzmaus ($n=2$), Rötelmaus ($n=1$) und Gelbhalsmaus ($n=2$) erbeutet.

Der Fichtenbestand zeichnet sich durch einen spärlichen ($10-50\%$) bis hohen ($>50\%$) Deckungsgrad durch am Boden liegendes Totholz aus. Eine Kraut- und Strauchschicht fehlt. Der Lichteinfall ist gering. Der Boden ist hier trocken (September 1991). Die Anwesenheit der Kleinsäugerarten ($n=4$) ist auf den Deckungsgrad durch umliegendes Totholz zurückzuführen. Interessanterweise ist hier die Rötelmaus mit zwei von sieben gefangenen Tieren vertreten (vergleiche die oben genannten Angaben zur Schonung).

- In der Kernfläche im Probekreis 44 wurde im Stammeklektor NH 31 an einer lebenden Buche die Gelbhalsmaus ($n=5$) relativ zahlreich gefangen. In den übrigen Stammeklektoren wurden jeweils nur bis maximal zwei Tiere der Art erbeutet. Im Stammeklektor NH 40 wurde eine weitere Gelbhalsmaus festgestellt. Insgesamt wurden in diesem Probekreis $33,3\%$ aller im Naturwaldreservat registrierten Gelbhalsmäuse erbeutet.

Der Standort ist durch Rotbuchenhallenwald mit weitgehend fehlendem Unterwuchs (Deckungsgrad $0-10\%$) gekennzeichnet. Die Habitatstrukturen sind charakteristisch für das Vorkommen der Gelbhalsmaus. Als Begleitarten könnten in geringer Zahl die Waldspitzmaus und die Rötelmaus vorkommen, sie wurden hier aber nicht nachgewiesen.

- Nur in der Schonung der Vergleichsfläche und im Fichtenbestand der Kernfläche konnten mehr als eine Kleinsäugerart festgestellt werden. Im Innern des Naturwaldreservats wurde meist nur die Gelbhalsmaus gefangen, obwohl auch hier Bodenfallen standen und Kleinsäugerfallen eingesetzt wurden. Lediglich die Erdmaus wurde südlich der Schonung an einer lichten, vergrasten Stelle nachgewiesen. Zwergspitzmaus, Rötelmaus, Eichhörnchen und Igel wurden in Randbereichen des Naturwaldreservats registriert.

Tab. 2: Verteilung der Kleinsäuger auf die Fallenstandorte und Fallentypen. St-Stammeklektor, Bo-Bodenfalle, Sch-Schlagfalle, Le-Lebendfalle, KF-Kernfläche, VF-Vergleichsfläche, QD-Quadrant, PK-Probekreis

Fallen-Nr.	Fallentyp	Standort *siehe Methode	KF/VF	Art	Anzahl
001	Bo	QD B9	KF	Zwergspitzmaus	1
002	Bo	PK 32	KF	Rötelmaus	1
002	Bo	PK 32	KF	Zwergspitzmaus	1
003	Bo	PK 38	KF	Rötelmaus	1
008	Bo	PK 2	VF	Erdmaus	3
008	Bo	PK 2	VF	Zwergspitzmaus	1
011	Bo	PK 21	VF	Erdmaus	1
031	St	PK 44	KF	Gelbhalsmaus	5
032	St	PK 33	VF	Gelbhalsmaus	2
033	St	QD I3	VF	Gelbhalsmaus	1
040	St	PK 44	KF	Gelbhalsmaus	1
041	St	QD D9	KF	Gelbhalsmaus	1
081	St	QD E10	KF	Gelbhalsmaus	1
-	Sch	QD I4	VF-Schonung	Gelbhalsmaus	2
-	Sch	QD I4	VF-Schonung	Waldmaus	1
-	Sch	QD H6	VF-Rotbuche	Gelbhalsmaus	2
-	Sch	QD E8	KF-Fichte	Gelbhalsmaus	2
-	Sch	QD E8	KF-Fichte	Rötelmaus	1
-	Sch	QD E8	KF-Fichte	Waldspitzmaus	1
-	Sch	QD F7	KF-Fichte	Waldspitzmaus	1
-	Le	QD I4	VF-Schonung	Gelbhalsmaus	1

Verteilung der Arten auf die Fallentypen (Tab. 3)

Arten- und Individuenhäufigkeit

Die meisten Kleinsäuger wurden in Stammeklektoren (n=11), Bodenfallen (n=9) und in speziellen Kleinsäugerfallen (n=11) gefangen, einige wurden in Gewöllen (n=3) und durch Sichtbeobachtung (n=3) nachgewiesen.

Tab. 3: Kleinsäugerreste in den Gewöllen

(* Zum Fundort siehe Kapitel Erfassungsmethode)

Lfd. Nr.	Fundort*	Datum	Kleinsäugerart und Anzahl
1	KF-Fichte	30.5.91	1 <i>Microtus arvalis</i> (Feldmaus)
			1 <i>Microtus arvalis/agrestis</i> (Feld- oder Erdmaus)
2	KF-Fichte	30.5.91	-
3	KF-Fichte	30.5.91	-
4	KF-Fichte	30.5.91	1 <i>Clethrionomys glareolus</i> (Rötelmaus)
5	VF-Schonung	30.5.91	-

- Stammeklektoren und Bodenfallen**
 In den Stammeklektoren wurden ausschließlich die relativ großen Gelbhalsmäuse (n=11) nachgewiesen. In den Bodenfallen wurden drei Arten festgestellt: die Wühlmausarten Rötelmaus (n=2) und Erdmaus (n=4); die Erdmäuse waren noch jung und nicht ausgewachsen. Außerdem wurde die winzige Zwergspitzmaus (n=3) erbeutet.
- Kleinsäugerfallen**
 In den Bügelschlag- und Lebendfallen wurden insgesamt 11 Individuen in vier Arten gefangen: Gelbhalsmaus (n=7) und Waldmaus (n=1), die Wühlmausart Rötelmaus (n=1) und die Waldspitzmaus (n=2).

Dominanz

In den Stammeklektoren dominierte die Gelbhalsmaus ($n=11$). In den Bodenfallen dominierte die Erdmaus ($n=4$) gegenüber der Zwergspitzmaus ($n=3$) und der Rötelmaus ($n=2$). In den Kleinsäuger-fallen dominierte die Gelbhalsmaus ($n=7$) gegenüber Waldspitzmaus ($n=2$), Rötelmaus ($n=1$) und Waldmaus ($n=1$).

Ähnlichkeit zwischen den Arteninventaren der verschiedenen Fallentypen

Die für den Fang von Arthropoden konzipierten Stammeklektoren und Bodenfallen fangen auch Kleinsäuger, selektiv entsprechend deren Größe und Lebensweise. Die Fallentypen unterscheiden sich daher im Arteninventar erheblich. In den Stammeklektoren wurde die große und überwiegend oberirdisch aktive Art Gelbhalsmaus erbeutet. In den Bodenfallen waren wühlende und kleine Arten bzw. kleine Individuen wie die Rötelmaus, Jungtiere der Erdmaus sowie die Zwergspitzmaus enthalten.

Die Kleinsäugerfallen sind auf „Mäuse“ ausgerichtet. Entsprechend wurden Langschwanzmäuse (Gelbhals-, Waldmaus) und die auch oberirdisch aktive Wühlmaus, die Rötelmaus, erbeutet. Auch Spitzmäuse werden in geringerer Zahl mit den handelsüblichen Fallen gefangen, im Naturwaldreservat Schönbuche war es die Waldspitzmaus.

Ähnlichkeiten in den Arteninventaren gab es bei Stammeklektoren, Bügelschlag- und Lebendfallen: sie erbeuteten die relativ großen und oberirdisch aktiven Gelbhalsmäuse. Bodenfallen und Bügelschlagfallen fingen Spitzmäuse der Gattung *Sorex* und Rötelmäuse. Die jungen Erdmäuse wurden ausschließlich in Bodenfallen festgestellt.

Ähnlichkeit zwischen den Arteninventaren von Kern- und Vergleichsfläche**Arten- und Individuenhäufigkeit**

In der Kernfläche wurden im Zeitraum 1990 bis 1992 insgesamt 17 Nagetiere in vier Arten und 4 Insektenfresser in zwei Arten festgestellt. Am häufigsten vertreten waren die Gelbhalsmaus ($n=10$) und die Rötelmaus ($n=4$).

In der Vergleichsfläche wurden im gleichen Zeitraum 14 Nager in vier Arten und 2 Insektenfresser in zwei Arten festgestellt. Hier war ebenfalls die Gelbhalsmaus ($n = 8$) am häufigsten vertreten, am zweithäufigsten wurde die Erdmaus ($n=4$) festgestellt.

Dominanz

Kernfläche: Gelbhalsmaus ($n=10$) und Rötelmaus ($n=4$) dominierten gegenüber den übrigen Arten.

Vergleichsfläche: Hier dominierten Gelbhalsmaus ($n=8$) und Erdmaus ($n=4$).

Ähnlichkeit zwischen den Arteninventaren der Kern- und der Vergleichsfläche

Die Arteninventare beider Teilflächen sind teilweise identisch: In beiden Teilflächen ist die Gelbhalsmaus die häufigste Kleinsäugerart, weiterhin wurden Zwergspitzmaus und Eichhörnchen in beiden Teilflächen festgestellt.

In der Kernfläche wurden zusätzlich die Waldspitzmaus ($n=2$), die Rötelmaus ($n=4$) und die Feldmaus ($n=1$) nachgewiesen; letztere stammt aus einem Gewölle, kann also auch von außerhalb des Naturwaldreservats eingetragen worden sein.

In der Vergleichsfläche wurden zusätzlich Waldmaus ($n=1$) und die Erdmaus ($n=4$) erbeutet. Der Totfund des Igels stammt vom Rande der Vergleichsfläche.

Das Vorkommen der Erdmaus in der Vergleichsfläche ist in den vorhandenen Habitatstrukturen begründet: innerhalb und etwas entfernt von der Schonung existieren lichte und grasbestandene Flächen. Die eurytope Rötelmaus und die Waldspitzmaus finden im Naturwaldreservat offensichtlich im Fichtenbestand der Kernfläche optimale Lebensbedingungen.

Für Kern- und Vergleichsfläche gilt, dass die deckungsarmen Bereiche im Rotbuchenwald fast ausschließlich von der Gelbhalsmaus besiedelt sind; in den Randbereichen und in den struktur- und deckungsreicheren Teilflächen - wie die Schonung der Vergleichsfläche und der Fichtenbestand in der Kernfläche - leben hingegen mehr Kleinsäugerindividuen und -arten. Die geringe Gesamtindividuenzahl lässt keine weiteren Vergleiche zwischen Kern- und Vergleichsfläche zu.

Repräsentativität der Erfassungen

Die im Naturwaldreservat Schönbuche potenziell vorkommenden Nagetiere und Insektenfresser wurden anhand der verschiedenen, das Artenspektrum jeweils ergänzenden Nachweismethoden weitgehend erfasst. Erwartungsgemäß dominiert die Gelbhalsmaus gegenüber den übrigen Arten. Der Anteil der Waldmaus ist offensichtlich gering. Nach NIETHAMMER & KRAPP (1978) besiedelt die Waldmaus geschlossenen Wald nur dort dicht, wo die Gelbhalsmaus fehlt. In Lebensräumen mit ausreichender Deckung kommen die beiden Arten sympatrisch vor. Der hohe Anteil der Gelbhalsmaus dürfte die Ursache für die geringe Anzahl der Waldmaus im Naturwaldreservat Neuhof sein.

Forstliche Bedeutung

Die Nager haben durch den Verzehr von Samen, Keimlingen und Wurzeln Einfluss auf die Verbreitung von Pflanzen, auf die Verjüngung von Waldbäumen wie Buche und Eiche sowie auf eine frühzeitig beginnende Symbiose zwischen Baumkeimling und Mykorrhizapilz (JENSEN 1985, RAUH 1993). Daher stellen die Kleinsäuger auch im Naturwaldreservat Schönbuche im Forstamt Neuhof ein wichtiges Glied der Artengemeinschaft dar. So können Bestände von 10 - 20 Nagern pro Hektar in durchschnittlichen Jahren die Reproduktion der Rotbuchen sehr stark beeinträchtigen (RAUH 1993, Modellrechnung bei SAYER 1989). Um Aussagen über die Relevanz der Tiergruppe für ein Naturwaldreservat machen zu können, müssen quantitative Fänge (Lebendfang, Markierung, Wiederfangrate) durchgeführt werden. Im Naturwaldreservat Schönbuche wurde nicht quantitativ gefangen. Daher ist eine Beurteilung des Einflusses der Kleinsäugerlebensgemeinschaft auf den Forst nicht möglich.

Vergleich mit anderen Walduntersuchungen

Bei Untersuchungen in bayerischen Naturwaldreservaten (RAUH 1993) wurden in vier Gebieten insgesamt 9 Kleinsäugerarten erfasst. Maximal wurden sechs Arten in einem Naturwaldreservat festgestellt. Die Nachweise erfolgten mittels Lebendfallen, Bodenfallen und offenen Eklektoren. Neben Gelbhals-, Wald-, Rötel-, Erdmaus, Waldspitz- und Zwergspitzmaus wurden zusätzlich der Siebenschläfer (*Glis glis*), die Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*) und die Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*) gefangen. Die Alpenspitzmaus kommt an Ufern von stehenden und fließenden Gewässern mit hohem Sichtschutz, beispielweise durch die Pestwurz (*Petasites*), ab 300 m Höhe vor. In Hessen ist sie bisher nur aus den höheren Lagen der Rhön bekannt (FELTEN 1984, KOCK & GEORG 1991). Die Feldspitzmaus ist eine Offenlandart und bevorzugt warme, trockene Standorte mit dichter Krautschicht, dringt aber auch vom offenen Kulturland her in Waldränder ein. Ein Vorkommen der beiden Arten im Naturwaldreservat Schönbuche ist daher unwahrscheinlich, für die Feldspitzmaus aber nicht auszuschließen. Im Vergleich zu den bayerischen Untersuchungen wurden im hessischen Naturwaldreservat Schönbuche im Forstamt Neuhof anhand der oben genannten Fallenarten keine weiteren Arten gefangen. Zusätzlich festgestellt wurden nur Feldmaus (Gewölle) und Eichhörnchen und Igel (Sichtbeobachtung).

Die Ergebnisse der Untersuchungen in Bayern (RAUH 1993) und im Forstamt Neuhof (vorliegende) sind nicht unmittelbar vergleichbar. So wurden in Bayern auf jeder Probefläche 50 Lebendfallen eine Woche lang fängig gestellt. Dies sind je Probefläche 350 Fallennächte auf 5000 qm! Diese Methode lässt detailliertere quantitative Berechnungen zu.

Bei Untersuchungen im hessischen Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ im Forstamt Schotten (DEMUTH-BIRKERT 1995, FLECHTNER et al. 2000) wurden bei vergleichbaren Untersuchungsmethoden und -zeiträumen 161 Kleinsäuger in 11 Arten festgestellt. Weitere Arten dort sind Haselmaus, Zwergmaus, Kleinäugige Wühlmaus, Maulwurf und Schabrackenspitzmaus; Igel, Feldmaus und Eichhörnchen wurden nicht festgestellt. Auch im NWR bei Schotten dominierte die Gelbhalsmaus (n=60), weiterhin waren Haselmaus (n=35), Waldmaus (n=17), Rötelmaus (n=13) und Kleinäugige Wühlmaus (n=11) häufiger als die übrigen Arten vertreten. Die höheren Individuen- und Artenzahlen im NWR Niddahänge östlich Rudingshain sind unter anderem auf die vielfältigeren Habitatstrukturen zurückzuführen. Diese bieten Lebensbedingungen für weitere Arten.

Zusammenfassung

- Im Naturwaldreservat „Schönbuche“ im Forstamt Neuhof wurden im Untersuchungszeitraum 1990 bis 1992 neun Kleinsäugerarten mit 37 Individuen in Arthropodenfallen (Stammeklektoren, Bodenfallen), Kleinsäugerfallen (Bügelschlag-, Lebendfallen) und in Gewöllen sowie durch Zufallsbeobachtung festgestellt. Dabei nahmen die Nagetiere mit den Langschwanzmäusen, Wühlmäusen und Eichhörnchen mit 83,8 % den größeren Anteil gegenüber den Insektenfressern mit Spitzmäusen und Igel mit 16,2 % ein.
- Die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) ist Charakterart des Rotbuchenwaldes und war am häufigsten in den Fallen des Naturwaldreservats vertreten. Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*), Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*), Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) und Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) sind die typischen Vertreter von Kleinsäugerzönosen in mesophilen Laubwäldern (Passarge 1982) und daher erwartungsgemäß im Naturwaldreservat „Schönbuche“ vertreten. Durch die Dominanz der Gelbhalsmaus tritt die Waldmaus vermutlich in ihrer Individuenzahl zurück. Die Erdmaus (*Microtus agrestis*) ist eine Offenlandart, die auch vergaste Forstkulturen besiedelt (LEIBL 1988). Ihr Vorkommen im Naturwaldreservat Neuhof bestätigt dies: Sie wurde im Bereich einer lichten, teilweise vergasteten Schonung nachgewiesen. Durch Sichtbeobachtung wurden Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) und Igel (*Erinaceus europaeus*) festgestellt. Die Feldmaus (*Microtus arvalis*) wurde im Gewölle bestimmt, kann also von außerhalb der Untersuchungsfläche eingetragen worden sein. Die Art meidet geschlossenen Wald, besiedelt aber durchaus offene Windwurfflächen und Schonungen, wenn sie an landwirtschaftliche Nutzflächen grenzen.
- Die Arteninventare von Kern- und Vergleichsfläche sind teilweise identisch: die Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) ist die jeweils häufigste Kleinsäugerart und auch im Innern des Naturwaldreservats vertreten; weiterhin wurden Zwergspitzmaus und Eichhörnchen in beiden Teilflächen festgestellt. Die Schonung der Vergleichsfläche - mit Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*), Erdmaus (*Microtus agrestis*) und Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) - und der Fichtenbestand der Kernfläche - mit Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*), Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) und Zwergspitzmaus - sowie Randbereiche des Naturwaldreservats sind strukturreicher und bieten Lebensbedingungen für weitere Arten.
- Der Artenbestand an Insektenfressern und Nagern wurde mit den Stammeklektoren und Bodenfallen qualitativ zu rund 45 % erfasst, obwohl diese Fallen für den Nachweis von Arthropoden konzipiert sind. Alle Fallentypen fangen in Bezug auf Größe und Lebensweise der Kleinsäuger selektiv. Die beiden Artenspektren ergänzten sich: In den Stammeklektoren

wurden größere und überwiegend oberirdisch aktive Arten nachgewiesen, in den Bodenfallen wühlende und kleine Arten bzw. Jungtiere. Durch den weiteren Einsatz von Kleinsäugerfallen, Sichtbeobachtungen und Gewölleanalysen wurde der potenzielle Artenbestand an Nagern und Insektenfressern im Naturwaldreservat „Schönbuche“ qualitativ weitgehend erfasst.

Dank

Ich danke Frau BARBARA GRIEBEL, Stuttgart, für ihre Mithilfe beim Fang mit Kleinsäugerfallen.

Literatur

- BOYE, P., HUTTERER, R. & BENKE, H. 1998. Rote Liste der Säugetiere (Mammalia). In: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 33-39.
- BROHMER, P. 1992. Fauna von Deutschland. 18. Auflage. Heidelberg, Wiesbaden: Quelle und Meyer. 704 S.
- BUTZECK, S. 1995. Beobachtungen über den Winterbestand des Eichhörnchens (*Sciurus vulgaris*) im stadtnahen Bereich von Cottbus. - Säugetierkundliche Informationen 4(19): 79-93.
- CORBET, G. & OVENDEN, D. 1982. Pareys Buch der Säugetiere. Hamburg, Berlin: Paul Parey. 240 S.
- DEMUTH-BIRKERT, M. 1995. Die Kleinsäuger (Mammalia: Rodentia, Insectivora) des Naturwaldreservats „Niddahänge östlich Rudingshain“ bei Schotten. - Gutachten im Auftrag des Projekts Hessische Naturwaldreservate, Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main.
- FELTEN, H. 1984. Zur Verbreitung der Alpenspitzmaus in deutschen Mittelgebirgen. Natur und Museum 114: 50-54.
- FLECHTNER, G., DOROW, W.H.O., KOPELKE, J.-P. (2000). Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. - Mitteilungen der hessischen Landesforstverwaltung 32: 429-449.
- JENSEN, T.S. 1985. Seed-seed predator interactions of european beach, *Fagus sylvatica* and forest rodents, *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus flavicollis*. Oikos 44: 149-156.
- KOCK, D. & GEORG, H. 1991. Rote Liste der Säugetiere (Mammalia). In: HESSISCHES MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG. Rote Liste Hessen Wirbeltiere. 93 S, Wiesbaden: KOEHLER & HENNEMANN. S. 12-20.
- KOCK, D. & KUGELSCHAFER, K. 1996. Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens. Teilwerk I, Säugetiere. 3. Fassung, Stand: Juli 1995. S. 7-21. In: HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ. Rote Listen der Pflanzen- und Tierarten Hessens. Wiesbaden.
- LEIBL, F. 1988. Ökologisch-faunistische Untersuchungen an Kleinsäugetern im Nationalpark Bayerischer Wald unter besonderer Berücksichtigung von Windwurfflächen. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz 81: 17-51.
- MÜHLENBERG, M. 1992. Freilandökologie. 2. Auflage. Heidelberg, Wiesbaden: Quelle & Meyer. S. 67.
- NIETHAMMER, J. & KRAPP, F. 1978. Handbuch der Säugetiere Europas. Nagetiere I. Wiesbaden: Akademische Verlagsgesellschaft. 476 S.
- NIETHAMMER, J. & KRAPP, F. 1982. Handbuch der Säugetiere Europas. Nagetiere II. Wiesbaden: Akademische Verlagsgesellschaft. 649 S.
- NIETHAMMER, J. & KRAPP, F. 1990. Handbuch der Säugetiere Europas. Band 3/I. Insektenfresser, Primaten. Wiesbaden: Aula-Verlag. 524 S.
- NOWAK, E., BLAB, J. & BLESS, R. 1994. Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 42. Greven: Kilda-Verlag.

- PASSARGE, H. 1982. Phyto- und Zoonosen am Beispiel mausartiger Kleinsäuger. *Tuexenia* N. S. 2: 257-286.
- RAUH, J. 1993. Faunistisch-ökologische Bewertung von Naturwaldreservaten anhand repräsentativer Tiergruppen. Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern 2. Eching: IHW-Verlag.
- SAYER, M. 1989. Zur Nahrungsbiologie der Kleinsäuger im Kalkbuchenwald. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* 17: 307-313.
- STRESEMANN, E. 1989. Exkursionsfauna. Wirbeltiere. Band 3. 11. Auflage. Berlin: Volk und Wissen Verlag. 370 S.

ÜBERSICHT ÜBER DIE TIERGRUPPEN UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DEN NATURSCHUTZ

Biodiversität

In der Gesamtartentabelle im Anhang von DOROW et al. (2004) sind alle identifizierten Arten und höheren Taxa aufgeführt, die im Gebiet gefangen oder beobachtet wurden. Einen zusammenfassenden Überblick (in der Regel auf Ordnungsebene) über die ermittelten Arten- und Individuenzahlen sowie den Bearbeitungsstand der einzelnen Tiergruppen gibt Tab. 1.

Insgesamt konnten wir im Untersuchungsgebiet 1884 Arten nachweisen, von denen 1324 in der Kernfläche und 1513 in der Vergleichsfläche gefunden wurden. Erwartungsgemäß wurden in dem einfach strukturierten und flächenmäßig kleineren Naturwaldreservat Neuhof weniger Arten gefunden als im reich strukturierten, allerdings im montanen Bereich gelegenen Naturwaldreservat Schotten, wo insgesamt 2328 Arten determiniert und 1998 in der Kernfläche bzw. 1777 in der Vergleichsfläche gefangen werden konnten. In Schotten (FLECHTNER et al. 1999, 2000) war die Übereinstimmung zwischen den beiden Teilflächen hinsichtlich des Artenbestandes relativ hoch. Für die Artenzahlen der vollständig bearbeiteten Gruppen ergaben sich keine signifikanten Unterschiede (Mann-Whitney-U-Test). In Neuhof lagen zwar die Artenzahlen in den Teilflächen meist in der gleichen Größenordnung, die Ähnlichkeiten für die Artenzusammensetzungen waren aber in der Regel geringer als in Schotten. Anders als in diesem Gebiet zeigten in Neuhof manche Gruppen wie die Hymenopteren deutliche Unterschiede in Artenbestand und -zahlen zwischen Kern- und Vergleichsfläche.

In den in Neuhof aufgestellten Fallen wurden 498930 Individuen gefangen, davon 234825 in der Kernfläche und 264105 in der Vergleichsfläche. Bei den zur gleichen Zeit mit dem gleichen Fallenset durchgeführten Untersuchungen in Schotten lagen diese Zahlen mit 855075 Individuen erheblich höher, wobei 532025 auf die Kernfläche und 323050 auf die Vergleichsfläche entfielen.

Die individuenreichste Ordnung stellten im Naturwaldreservat Neuhof mit 156989 Tieren die Zweiflügler (Diptera), gefolgt von den Springschwänzen (Collembola) mit 109903 Tieren. Ebenfalls zu den großen Gruppen zählten die Käfer (Coleoptera) mit 79649 Individuen. Über dem Durchschnitt (13858 Ind./Gruppe) lagen die Spinnen (Araneae) mit 29942, die Milben (Acari) mit 22070, die Wanzen (Heteroptera) mit 18990 und die Hautflügler (Hymenoptera) mit 17348 Tieren. Weitere individuenreiche Gruppen waren die Schmetterlinge (Lepidoptera) mit 12431, die nicht weiter differenzierten Larven holometaboler Insekten mit 11863 und die Ohrwürmer (Dermaptera) mit 9167 Tieren (Tab. 1). Die drei Ordnungen mit den höchsten Individuenzahlen traten in der gleichen Rangfolge auch im Naturwaldreservat Schotten auf. Erstaunlich ist dabei, daß in den naßkalten Hochlagen des Vogelsberges ihre Anzahlen bei den Dipteren um 218461, den Collembolen um 87883 und den Coleopteren um 42832 Tiere höher lagen. Damit beruht der deutliche Unterschied in der Gesamtindividuenzahl der beiden Naturwaldreservate auf diesen Differenzen. Die Ursachen für die höheren Aktivitätsdichten der dominierenden Ordnungen in Schotten liegen wohl neben der höheren Strukturvielfalt auf Grund des basaltischen Untergrundes in der größeren Feuchtigkeit des Standortes. Dagegen bewirkten die günstigeren klimatischen Bedingungen in Neuhof bei den Spinnen (Araneae) mit 29942 Tieren (Schotten: 17750), den Wanzen (Heteroptera) mit 18990 (Schotten: 8006), den Schmetterlingen (Lepidoptera) mit 12431 (Schotten: 8685) und den Stechimmen (Aculeata) mit 10411 (Schotten: 3037) höhere Individuenzahlen als in Schotten.

Unterschiedliche Merkmale edaphischer und klimatischer Natur zweier Standorte wirkten sich auf die Individuenzahlen der größten Ordnungen in recht unterschiedlicher und zum Teil gegenläufiger Weise aus.

Unter den vollständig bearbeiteten Gruppen in Neuhof nehmen die Käfer in bezug auf die Individuen- (s. o.) und Artenzahl (749) eine herausragende Stellung ein. In der Rangfolge schließen sich ihnen die Schmetterlinge (Lepidoptera) mit 276 und die Hautflügler (Hymenoptera) mit 264 Arten an, wobei beide Gruppen nur teilweise bearbeitet wurden. Von letzteren waren die vollständig bearbeiteten Stechimmen mit 177 Arten im Naturwaldreservat vertreten. Weitere artenreiche Gruppen stellten die Spinnen (Araneae) mit 202 und die Wanzen (Heteroptera) mit 110 Species. Die gleiche Reihenfolge der Ordnungen in ihrer Artenhäufigkeit ergab sich auch im Naturwaldreservat Schotten. Mit Ausnahme der Käfer, von denen 189 Arten mehr und der Stechimmen, von denen 50 Arten (39 wenn man die in Schotten nicht bearbeiteten Bethyriden und Dryiniden subtrahiert) weniger nachgewiesen wurden, waren die anderen Ordnungen mit recht ähnlichen Artenzahlen vertreten: Schmetterlinge (+9), Hautflügler (+21), Spinnen (-16) und Wanzen (+14).

Tab. 1: Individuen- und Artenzahlen aus Fallenfängen, Aufsammlungen und Beobachtungen im Naturwaldreservat Neuhof
(Bearbeitungsstand auf Artniveau: N = nicht, S = stichprobenartig, T = für Teilgruppen, V = vollständig; * = die Summen auf Ordnungsebene weichen vom Additionsergebnis der Teilgruppen ab, weil nicht alle Fänge nach diesen differenziert wurden)

Tiergruppe	Individuenzahlen (In Fallen)			Artenzahlen (alle Methoden)			Bearbei- tungs- stand
	KF	VF	GF	KF	VF	GF	
Tricladida - Planarien	0	0	0	0	1	1	V
Mikrofauna*	52113	80166	132279	0	0	0	N
davon Acari - Milben	7940	14130	22070	0	0	0	N
davon Collembola - Springschwänze	44095	65808	109903	0	0	0	N
Gastropoda - Schnecken	1084	251	1335	14	11	14	V
Oligochaeta - Wenigborster	1069	46	1115	9	4	9	V
Araneae - Spinnen	15952	13990	29942	148	178	202	V
Opiliones - Weberknechte	863	434	1297	8	11	11	V
Pseudoscorpiones - Pseudoskorpione	315	181	496	0	0	0	N
Isopoda - Asseln	145	126	271	4	2	4	V
Chilopoda - Hundertfüßer	821	918	1739	3	7	8	S
Diplopoda - Doppelfüßer	276	174	450	3	2	5	S
Diplura - Doppelschwänze	92	76	168	0	0	0	N
Ephemeroptera - Eintagsfliegen	1	0	1	0	0	0	N
Plecoptera - Steinfliegen	0	1	1	0	0	0	N
Blattaria - Schaben	44	1943	1987	2	2	2	S
Saltatoria - Heuschrecken	288	685	973	5	5	7	S
Dermoptera - Ohrwürmer	2697	6470	9167	1	1	1	S
Psocoptera - Staubläuse	300	927	1227	25	19	28	V
Thysanoptera - Fransenflügler	2522	1196	3718	31	36	40	V
Heteroptera - Wanzen	10102	8888	18990	63	89	110	V
Auchenorrhyncha - Zikaden	2213	3253	5466	31	46	52	V
Sternorrhyncha - Pflanzenläuse	2137	4480	6617	7	9	11	T
Coleoptera - Käfer	48361	31288	79649	569	568	749	V
Strepsiptera - Fächerflügler	1	3	4	1	1	1	V
Raphidioptera - Kamelhalsfliegen	3	90	93	2	4	4	S
Planipennia - Netzflügler	362	453	815	1	4	5	S
Hymenoptera - Hautflügler	5373	11975	17348	122	233	264	T
Mecoptera - Schnabelfliegen	41	284	325	1	4	4	V
Siphonaptera - Flöhe	57	45	102	0	0	0	N
Diptera - Zweiflügler*	74706	84283	158989	3	5	8	S
davon Brachycera - Fliegen	31008	61363	92371	0	0	0	S
davon Nematocera - Mücken	43684	22746	66430	0	0	0	N
Trichoptera - Köcherfliegen	0	8	8	3	8	8	V
Lepidoptera - Schmetterlinge	6294	6137	12431	216	218	276	T
Holometabola (Larven)	6556	5307	11863	0	0	0	N
Amphibia - Lurche	20	8	28	3	2	3	V
Reptilia - Kriechtiere	1	9	10	1	2	2	V
Aves - Vögel	4	2	6	39	38	45	V
Mammalia - Säugetiere	12	8	20	9	3	10	V
Summe	234825	264105	498930	1324	1513	1894	

Unterschiedliche Standortfaktoren wirken sich somit auch auf Artniveau aus und können hier bei verschiedenen Tiergruppen gegensätzliche Tendenzen aufweisen. Das Ökosystem Wald aufgrund einzelner Indikatorarten beurteilen zu wollen scheint im Lichte dieses Hintergrundes ein gewagtes Unterfangen.

Aber auch Gruppen mit weniger Arten sind durchaus bemerkenswert, wie z. B. die Fransenflügler (Thysanoptera), von denen 17,8 % der deutschen Arten (= 40) im Naturwaldreservat Neuhoof nachgewiesen werden konnten. In Schotten lag dieser Anteil mit 23,1 % (= 52 Arten) noch etwas höher. Erwartungsgemäß wurden dagegen bei den Schnecken (Gastropoda) auf den bodensauereren Böden des Buntsandsteins in Neuhoof mit 14 Arten deutlich weniger gefunden als in Schotten, wo es 49 Arten waren. Ähnliches war für die Asseln (Isopoda) zu erwarten, wo 4 Arten in Neuhoof allerdings nur 5 Arten in Schotten gegenüberstanden. Erst bei den Populationsdichten machte sich mit insgesamt 271 Individuen in Neuhoof gegenüber 4068 in Schotten bemerkbar, daß Asseln ebenso wie Schnecken basische Böden gegenüber sauren bevorzugen (FLECHTNER et al. 1999, 2000).

Nach SCHÄFER (2002) sind aus der Bundesrepublik Deutschland etwa 49000 Tierarten bekannt, davon nehmen die Protozoa 7,1 % ein. Diese werden jedoch als eigenes Reich den Eubacteria, Archaeobacteria, Archezoa, Plantae, Animalia, Fungi und Chromista gegenübergestellt (CAVALIER-SMITH 1993), so daß in Deutschland etwa 45800 Tierarten leben. Ihre Aufteilung auf die Stämme und Klassen des Tierreichs (zusammengestellt aus SCHÄFER 2002 und STRESEMANN et al. 1992) zeigt Tab. 2. Es wird deutlich, daß die Insekten allein 72,9 % der Arten ausmachen. Ihre Aufteilung auf Ordnungsebene zeigt Tab. 3. Um nun Aussagen zu dem in einem Gebiet nachgewiesenen Artenspektrum zu treffen, wären Vergleiche mit dem potentiellen Artenspektrum am aussagekräftigsten. Dies läßt sich aber aus mehreren Gründen nicht wissenschaftlich fundiert ermitteln, denn die Tiergruppen haben sehr unterschiedliche Bearbeitungsstände in Bezug auf Taxonomie, Verbreitung bzw. Kenntnisse über ökologische Ansprüche (besonders mangelhaft z. B. parasitische Hymenopteren oder diverse Dipteren-Gruppen). Daher muß versucht werden, nicht zu erwartende Großgruppen auszuschließen. Am einfachsten ist dies für marine Arten, da nur wenige (z. B. Zugvögel oder Wanderfische) zeitweilig auch in limnischen oder terrestrischen Habitaten vorkommen. Aber bereits hier ließen sich trotz intensiver Recherchen für einige Gruppen (z. B. Plathelminthes, Nematelminthes, Crustacea) keine Artenzahlen ermitteln. Noch schwieriger beurteilbar sind die limnischen Arten. Zum einen sind die Naturwaldreservate in dieser Hinsicht recht unterschiedlich mit stehenden und fließenden Gewässern sowie Kleinstgewässern ausgestattet (z. B. Sickerquellbereiche, Suhlen, Wegpfützen und Phytothelmen). Zum anderen ist die Biologie limnischer Arten ausgesprochen vielfältig: Einige Spezies (z. B. innerhalb der Heteroptera und Coleoptera) leben in allen Entwicklungsstadien im Wasser, andere nur als Larven oder nur als Adulte. Die terrestrischen Stadien der verschiedenen Arten leben sehr unterschiedlich lange (manche nehmen als Adulte gar keine Nahrung mehr zu sich) und entfernen sich unterschiedlich weit vom Wasser. Auch ihre Ausbreitungspotenz per Flug ist sehr unterschiedlich ausgeprägt. Letztendlich sind auch generell nicht in Wäldern lebende Arten oder Habitatspezialisten etwa aus Hochgebirgslebensräumen ebenfalls nicht in hessischen Biotopen zu erwarten. Daher wurde wie folgt vorgegangen: Es wurden alle Gruppen ausgeschlossen, die nur aquatische Arten ohne geflügelten Ausbreitungsstadien umfassen (Unterlegung in Spalte „Klasse“ in Tab. 2). Es verblieben 45114 Arten. Danach wurden in den Gruppen, zu denen detaillierte Angaben über marine Arten zur Verfügung standen, letztere subtrahiert. Sodann wurde für die Gruppen, für die die Anzahl mariner Arten oder bei marinen Arten parasitierender Spezies nicht ermittelt werden konnte, die Gesamtartenzahl einmal mit und einmal ohne alle Vertreter dieser Gruppen ermittelt. Dies ergab 44303 bzw. 37743 Arten und markiert damit die maximale bzw. minimale Vergleichsgröße.

Legt man alle in den Naturwaldreservaten Neuhof und Schotten vollständig bearbeiteten Tiergruppen zugrunde, so wurden durchschnittlich 12,8 % der einheimischen Fauna in Neuhof erfaßt und sogar 14,9 % in Schotten (Tab. 4). Die Werte schwanken in Neuhof zwischen 6,5 % (Gastropoda) auf der einen und 29,5 % (Psocoptera) auf der anderen Seite.

Sind in den unbearbeiteten Tiergruppen ähnliche Artenanteile vertreten, wie in den untersuchten, so kann bei Zugrundelegung des Wertes aus Neuhof (12,8 %) mit 4831-5671 Tierarten im Gebiet gerechnet werden. Man kann somit davon ausgehen, daß in einheimischen Wäldern deutlich mehr Arten leben, als bisher angenommen wurde. ELLENBERG et al. (1986) wiesen während langjähriger Ökosystemforschung im Rahmen des Sollingprojekts (1966-1986) „rund 500 Tierarten und Tiergruppen“ aus den Sauerhumus-Buchenwäldern mit Moderböden im Hochsolling nach und schätzten den Gesamtbestand auf 1500-1800 Spezies. FREI-SULZER (1941) vermutete in allen mitteleuropäischen Buchenwaldgesellschaften insgesamt ca. 7500 Tierarten. Die kleinräumig vorhandene Biodiversität in unseren Wäldern wurde demnach bisher stark unterschätzt. Dies liegt vermutlich daran, daß die bislang eingesetzten Methoden für viele Tiergruppen kein vollständiges Bild der Biozönose lieferten.

Bemerkenswert ist weiterhin, daß 12,8 % bzw. 14,9 % der einheimischen Fauna auf nur 0,548 km² (Neuhof) bzw. 0,737 km² Fläche (Schotten) vorkamen. Bei einer Fläche Deutschlands von 357022,31 km² (BARATTA 1997) macht das Naturwaldreservat Neuhof gerade einmal 0,0001534 % der Fläche Deutschlands aus.

Tab. 2: Verteilung der einheimischen Tierarten auf die Stämme und Klassen des Tierreichs und ihr Vorkommen in marinen, limnischen und terrestrischen Lebensräumen oder als Endoparasiten

(Quellen: SCHAEFER 2002, ENTOMOFAUNA GERMANICA (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998, SCHUMANN et al. 1999, GAEDIKE & HEINICKE 1999, DATHE et al. 2001, KLAUSNITZER 2001, 2003), STRESEMANN et al. 1992; * = paraphyletische Gruppe für deren einzelne Taxa keine Zahlen vorlagen; Grautönung Spalte „Klasse“ = aquatische Arten, die keine geflügelten Ausbreitungsstadien besitzen; Grautönung Spalten „marin“, „limnisch“, „terrestrisch“ = Lebensraum der Wirte endoparasitischer Arten)

Stamm	Klasse	Bearbeitung	marin	limnisch	terrestrisch	endoparasitisch	Artenzahl	Prozentanteil	davon marin
Porifera - Schwämme	Calcarea - Kalkschwämme		*				8	0,0	8
	Demospongiae - Kiesel- und Hornschwämme		*	*			22	0,0	17
Cnidaria - Nesseltiere	Scyphozoa		*				8	0,0	8
	Hydrozoa		*	*			100	0,2	90
Ctenophora - Rippenquallen	Anthozoa - Korallentiere		*				20	0,0	20
	Tentaculifera		*				2	0,0	2
Plathelminthes - Plattwürmer	Atentaculata		*				1	0,0	1
	Turbellaria - Strudelwürmer*		*	*	*		600	1,3	450
Nemertini - Schnurwürmer	Trematoda - Saugwürmer*					*	450	1,0	?
	Cestoda - Bandwürmer					*	450	1,0	?
Entoprocta - Kelchwürmer	>		*	*			40	0,1	?
Nemathelminthes - Rundwürmer	>		*	*			10	0,0	9
	Rotatoria - Rädertierchen		*	*	*		600	1,3	?
	Gastrotricha - Bauchhärlinge		*	*			90	0,2	?
	Nematoda - Fadenwürmer		*	*	*	*	4000	8,7	?
	Nematomorpha - Saitenwürmer		*	*		*	50	0,1	?
Priapulida - Priapswürmer	Kinorhyncha - Kinorhynchen		*				10	0,0	10
	Acanthocephala - Kratzer					*	60	0,1	0
Mollusca - Weichtiere	>		*				2	0,0	2
	Polyplacophora - Käferschnecken		*				2	0,0	2
	Gastropoda - Schnecken	V	*	*	*		350	0,8	80
	Scaphopoda - Grabfüßer		*				1	0,0	1
Sipunculida - Sipunkuliden	Bivalvia - Muscheln	V	*	*			90	0,2	59
	Cephalopoda - Kopffüßer		*				10	0,0	10
Echiurida - Igelwürmer	>		*				5	0,0	5
Annelida - Ringelwürmer	>		*				1	0,0	1
Tardigrada - Bärtierchen	Polychaeta - Vielborster		*	*	*		200	0,4	198
	Clitellata - Gürtelwürmer	T	*	*	*		180	0,4	?
Pentastomida - Zungenwürmer	>		*	*	*		80	0,2	?
Arthropoda - Gliederfüßer	>		*			*	2	0,0	0
	Pantopoda - Asselspinnen		*				15	0,0	15
	Arachnida - Spinnentiere	T	*	*	*		3190	7,0	40
	Crustacea - Krebse	T	*	*	*		750	1,6	?
	Chilopoda - Hundertfüßer	S	*				50	0,1	0
	Diplopoda - Doppelfüßer	S	*				130	0,3	0
	Paupoda - Wenigfüßer	S	*				20	0,0	0
	Symphyla - Zwergfüßer	S	*				15	0,0	0
Tentaculata - Kranzföhler	Insecta - Insekten	T	*	*	*	*	33466	73,0	0
	Phoronida - Hufeisenwürmer		*				3	0,0	3
Chaetognatha - Pfeilwürmer	Bryozoa - Moostierchen		*	*			80	0,2	68
	>		*				2	0,0	2
Echinodermata - Stachelhäuter	Asteroida - Seesterne		*				6	0,0	6
	Ophiuroida - Schlangensterne		*				10	0,0	10
	Echinoidea - Seeigel		*				6	0,0	6
	Holothurioida - Seewalzen		*				4	0,0	4
Chordata	Appendicularia - Geschwänzte Manteltiere		*				2	0,0	2
	Ascidiacea - Seescheiden		*				18	0,0	18
	Acrania - Schädellose		*				1	0,0	1
	Cyclostomata - Rundmäuler		*	*			5	0,0	5
	Chondrichthyes - Knorpelfische		*				18	0,0	18
	Osteichthyes - Knochenfische		*	*			167	0,4	86
	Amphibia - Lurche	V	*	*			20	0,0	0
	Reptilia - Kriechtiere	V	*	*	*		12	0,0	0
Summe: 19 Stämme	Aves - Vögel	V	*	*	*		350	0,8	35
	Mammalia - Säugetiere	V	*	*	*		89	0,2	8
Summe: 19 Stämme			46	24	18	7	45873	100,0	1300

Tab. 3: Verteilung der in Deutschland nachgewiesenen Insekten auf die Ordnungen und ihr Vorkommen in limnischen und terrestrischen Lebensräumen
(Bearbeitung: F = fehlt im Naturwaldreservat „Neuhof“, N = nicht bearbeitet, S = Stichproben bearbeitet, T = Teilgruppen bearbeitet, V = vollständig bearbeitet;
Quelle: KLAUSNITZER [2003])

Ordnung	Bearbeitung	limnisch	terrestrisch	Artenzahl	Prozentanteil
Diplura - Doppelschwänze	N		•	18	0,1
Protura - Beintaster	F		•	41	0,1
Collembola - Springschwänze	S		•	414	1,2
Archaeognatha - Felsenspringer	F		•	8	0,0
Zygentoma - Fischchen	F		•	4	0,0
Ephemeroptera - Eintagsfliegen	N	•		112	0,3
Odonata - Libellen	V	•		80	0,2
Plecoptera - Steinfliegen	N	•		123	0,4
Dermaptera - Ohrwürmer	S		•	8	0,0
Mantodea - Fangschrecken	F		•	1	0,0
Blattodea - Schaben	S		•	6	0,0
Isoptera - Termiten	F		•	1	0,0
Saltatoria - Heuschrecken	S		•	85	0,3
Psocoptera - Staubläuse	V		•	95	0,3
Phthiraptera - Tierläuse	F		•	641	1,9
Thysanoptera - Fransenflügler	V		•	214	0,6
Heteroptera - Wanzen	V	•	•	865	2,6
Auchenorrhyncha - Zikaden	V		•	621	1,9
Sternorrhyncha - Blattläuse	T		•	1010	3,0
Megaloptera - Schlammfliegen	V	•		4	0,0
Raphidioptera - Kamelhalsfliegen	S		•	10	0,0
Planipennia - Echte Netzflügler	S	•	•	101	0,3
Coleoptera - Käfer	V	•	•	6492	19,4
Strepsiptera - Fächerflügler	V		•	15	0,0
Hymenoptera - Hautflügler	T		•	9318	27,8
Trichoptera - Köcherfliegen	V	•	•	313	0,9
Lepidoptera - Schmetterlinge	T		•	3602	10,8
Mecoptera - Schnabelfliegen	V		•	9	0,0
Diptera - Zweiflügler	S	•	•	9183	27,4
Siphonaptera - Flöhe	N		•	72	0,2
Summe: 30 Ordnungen		9	26	33466	100,0

Tab. 4: Anteile der vollständig in den Naturwaldreservaten Neuhof und Schotten bearbeiteten Tiergruppen an der Gesamtf fauna Deutschlands
(Gastropoda, Aves und Mammalia ohne marine Arten)

Tiergruppe	Artenzahl Deutschland (= Pool)	Artenzahl Neuhof	% vom Pool	Artenzahl Schotten	% vom Pool
Lumbricidae - Regenwürmer	40	9	22,5	14	35,0
Gastropoda - Schnecken	216	14	6,5	49	22,7
Araneida - Spinnen	956	202	21,1	186	19,5
Oplionida - Weberknechte	45	11	24,4	12	26,7
Isopoda - Asseln	49	4	8,2	5	10,2
Psocoptera - Rindenläuse	95	28	29,5	24	25,3
Thysanoptera - Fransenflügler	214	40	18,7	52	24,3
Heteroptera - Wanzen	865	110	12,7	124	14,3
Auchenorrhyncha - Zikaden	621	52	8,4	78	12,6
Psylloidea - Blattflöhe	118	11	9,3	23	19,5
Coleoptera - Käfer	6492	749	11,5	938	14,4
Aculeata - Stechimmen	1281	177	13,8	127	9,9
Amphibia - Lurche	20	3	15,0	6	30,0
Reptilia - Kriechtiere	12	2	16,7	1	8,3
Aves - Vögel	315	45	14,3	47	14,9
Mammalia - Säugetiere	81	10	12,3	20	24,7
Summe	11482	1467	12,8	1706	14,9

Bedeutung für den Naturschutz

Die überraschende Artenvielfalt wirkt sich auch auf die Bedeutung des Naturwaldreservates für den Naturschutz aus. Allein 425 faunistisch bemerkenswerte Arten (Tab. 5) konnten im Gebiet nachgewiesen werden.

Tab. 5: Anzahl bemerkenswerter Arten im Naturwaldreservat Neuhof
(- : keine Roten Listen existent; (): Anzahl Arten, die bei den gleichzeitig laufenden Untersuchungen im Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“, Forstamt Schotten, ebenfalls nachgewiesen wurden)

Tiergruppe	Anzahl Arten					
	Neufunde Deutschland	Neufunde Hessen	Rote Listen Deutschland	Rote Listen Hessen	faunistisch bemerkenswert	gesetzlich geschützt
Gastropoda - Schnecken	0	0	1	0	1	0
Lumbricidae - Regenwürmer	0	0	-	-	1	0
Araneae - Spinnen	0	11(7)	8	-	66	0
Opiliones - Weberknechte	0	0	0	-	3	0
Saltatoria - Heuschrecken	0	0	0	2	2	0
Psocoptera - Staubläuse	0	5(1)	-	-	4	0
Thysanoptera - Fransenflügler	0	0	0	-	1	0
Heteroptera - Wanzen	0	2	1	6	7	0
Auchenorrhyncha - Zikaden	0	0	5	-	5	0
Coleoptera - Käfer	0	18(9)	55	5	235	18
Planipennia - Netzflügler	0	0	2	-	2	0
Hymenoptera - Hautflügler	3	6	29	6	45	72
Trichoptera - Köcherfliegen	0	0	1	2	2	0
Lepidoptera - Schmetterlinge	0	0	21	10	36	24
Amphibia - Lurche	0	0	1	3	3	2
Reptilia - Kriechtiere	0	0	0	2	2	2
Aves - Vögel	0	0	3	8	9	45
Mammalia - Säugetiere	0	0	1	1	1	8
Summe	3	42(17)	128	45	425	171

Unter ihnen befanden sich bei den Hautflüglern drei Neufunde für Deutschland. Zur Familie der Zikadenwespen (Dryinidae) gehört *Anteon exiguum* (HAUPT, 1941), während *Bethylus dendrophilus* RICHARDS, 1939 zu den Plattwespen (Bethyridae) gerechnet wird, ebenso *Cephalomia hammi* RICHARDS, 1939, für die aus Neuhof der erste gesicherte deutsche Nachweis vorliegt.

Weitere 42 Arten konnten neu für Hessen gemeldet werden, für die in der Literatur keine Nachweise veröffentlicht waren. Zu den 18 Käfer-, 11 Spinnen-, 6 Hautflügler- und 2 Wanzenarten, die in den vorangegangenen Kapiteln zu diesen Tiergruppen besprochen wurden, kommen mit *Liposcelis corrodens* (HEYMONS, 1909), *Mesopsocus laticeps* (KOLBE, 1880), *Amphigerontia bifasciata* (LATREILLE, 1799), *Metylophorus nebulosus* (STEPHENS, 1836) und *Ectopsocus briggsi* Mc LACHLAN, 1899 noch fünf Rindenlausarten hinzu (SCHNEIDER et al. 2001). Letztere Art trat bei den gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen im Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ (Schotten) auch im Hohen Vogelsberg auf (FLECHTNER et al. 1995), gleiches gilt für sieben der Spinnen- und neun der Käferneunachweise.

Nur für Käfer ist die Untersuchungsdichte in Hessen derzeit groß genug, um Langzeitvergleiche durchführen zu können. Bezeichnet man Arten als verschollen, für die die letzten Nachweise mehr als 50 Jahre zurückliegen, so gehören in Neuhof 11 Arten zu dieser Gruppe. Der regionalfaunistische Wert der Untersuchung wird durch 154 Arten (52 Spinnen, 1 Weberknecht, 5 Rindenläuse, 1 Fransenflügler, 8 Wanzen, 69 Käfer, 16 Hautflügler, 2 Schmetterlinge) belegt, die neu für den Vogelsberg nachgewiesen wurden. Die hohe Anzahl wurde erreicht, obwohl die besprochenen Gruppen nur teilweise in dieser Hinsicht ausgewertet werden konnten, da nicht zu allen ausführliche Bearbeitungen aus dem Vogelsberg vorliegen. Zu den in den

vorangegangenen Kapiteln aufgeführten Arten kommt der Fransenflügler *Phlaeothrips bispinoides* BAGNALL, 1926 hinzu, von dem neben unserem Material aus dem Vogelsberg für Hessen nur ein weiterer Fund aus der Hohen Rhön (Rotes Moor) bekannt ist (ZUR STRASSEN 1994). Der Thrips wurde bei den gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain (Schotten) auch im Hohen Vogelsberg gefunden, gleiches gilt für weitere 73 der oben genannten Arten (FLECHTNER et al. 2000). Die Bedeutung dieser Neufunde erhöht sich, da das Untersuchungsgebiet in einem der am besten erforschten hessischen Mittelgebirge liegt, wo im Gegensatz zu anderen Regionen auch bis in die jüngste Zeit insbesondere durch die Universität Gießen und ihre zoologische Außenstation Künanzhaus umfangreiche und vielfältige faunistische Forschungen betrieben wurden (BAUSCHMANN et al. 1995, BAUSCHMANN 1999).

In den „Roten Listen der gefährdeten Tiere Deutschlands“ (BINOT et al. 1998) werden 128 Arten, die im Naturwaldreservat Neuhof vorkommen, aufgeführt. Ihre Verteilung auf die einzelnen Tiergruppen kann der Tab. 2 entnommen werden. Dabei sollte berücksichtigt werden, daß in dem oben genannten Werk einige Gruppen nicht bearbeitet wurden (Regenwürmer, Rindenläuse) oder nur ein Teil der Familien (z. B. in der Ordnung der Hautflügler) eingestuft wurde. Deutlich übertroffen wurde die Anzahl der Rote-Liste-Arten des NWR Neuhof von der des NWR Schotten, wo im gleichen Zeitraum mit dem gleichen Methodenset 171 von ihnen entdeckt wurden (DOROW & FLECHTNER 2000).

Für einige Tiergruppen, die auch in Neuhof vertreten waren, liegen hessische Rote Listen vor: Schnecken und Muscheln (JUNGBLUTH 1996) [Neuhof: 0 Arten], Heuschrecken (GRENZ & MALTEN 1996) [Neuhof: 2 (+2) Arten], Wanzen (DOROW et al. 2003) [Neuhof: 6 (+5) Arten], Käfer – nur Sandlaufkäfer und Laufkäfer (MALTEN 1998) [Neuhof: 5 (+0) Arten], Hautflügler – nur Ameisen (BAUSCHMANN et al. 1996) [Neuhof: 6 (+3) Arten], Köcherfliegen (WIDDIG 1998) [Neuhof: 2 (+1) Arten], Schmetterlinge – nur Tagfalter (KRISTAL & BROCKMANN 1996) und Widderchen (ZUB et al. 1996) [Neuhof: 10 (+4) Arten], Amphibien (JEDICKE 1996) [Neuhof: 3 (+2) Arten], Reptilien (JÖGER 1996) [Neuhof: 2 (+2) Arten], Vögel (STAATLICHE VOGELSCHUTZWARTE & HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ 1997) [Neuhof: 8 (+5) Arten] und Säugetiere (KOCK & KUGELSCHAFFER 1996) [Neuhof: 1 (+0) Arten]. Insgesamt sind 42 Tierarten aus dem Naturwaldreservat Neuhof in den hessischen Roten Listen verzeichnet. Zusätzlich zur Roten Liste Deutschland wurden hier weitere 19 gefährdete Arten ermittelt (mit „+“ in den Klammern wird die Anzahl Arten angegeben, die bei den zeitgleich im Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“, Forstamt Schotten, durchgeführten Untersuchungen ebenfalls nachgewiesen wurden). Nicht in den vorangegangenen Kapiteln besprochen wurden dabei die Heuschrecken, Köcherfliegen, Lurche und Kriechtiere.

171 Tierarten, die im Untersuchungsgebiet „Schönbuche“ nachgewiesen wurden, unterliegen der Bundesartenschutzverordnung vom 18. September 1989 und sind damit gesetzlich geschützt.

Das Naturwaldreservat Neuhof besitzt somit eine außerordentlich hohe Bedeutung für den Naturschutz. Es konnte nicht erwartet werden, daß in einem strukur- und totholzarmen Hallenbuchenwald, dessen Gefäßpflanzenbestand keine in Deutschland oder Hessen bedrohte Art aufweist, 425 faunistisch bemerkenswerte Tierarten festgestellt werden. Mehr als 55 % (234) von ihnen gelten als gefährdet und/oder sind gesetzlich geschützt. Aus den erhobenen Daten kann abgeleitet werden, daß im Naturwaldreservat auf einer Fläche von knapp 55 Hektar rund 5000 Tierarten vorkommen. Davon dürften zwischen 700 und 900 seltene oder gefährdete Arten sein, deren Erhaltung im besonderen Interesse des Naturschutzes liegen muß.

Dank

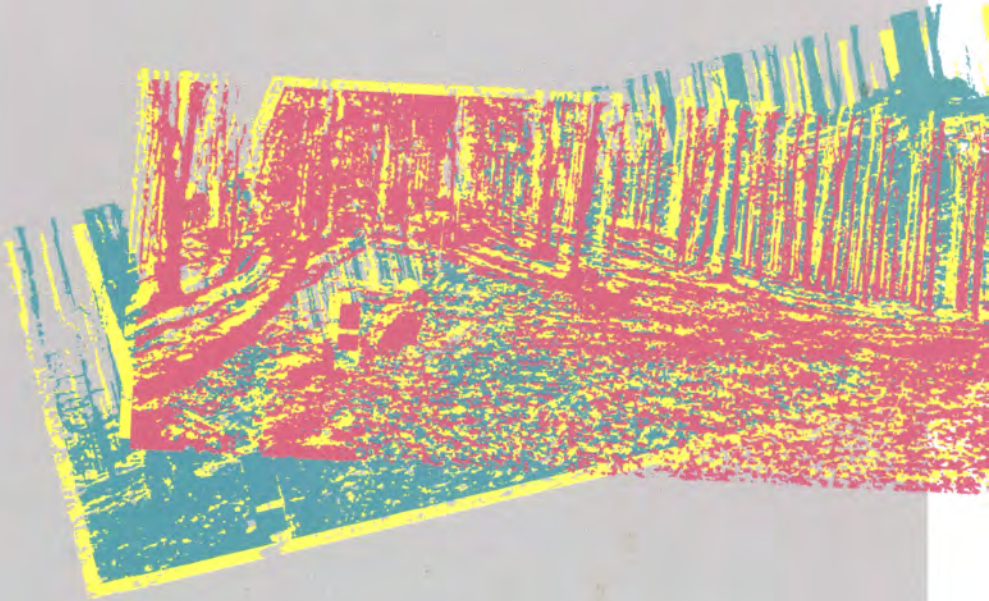
Unser besonderer Dank gilt dem Hessischen Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (HMULF), vertreten durch Herrn Minister WILHELM DIETZEL, den Leiter der Abteilung „Forsten“ Herrn CARSTEN WILKE und Herrn Ministerialrat Prof. Dr. KLAUS-PETER RÖDIG sowie dem Landesbetrieb Hessen Forst, vertreten durch seinen Leiter Herrn MICHAEL GERST und den Leiter der Abteilung IV „Körperschafts- und Privatwald, Dienstleistungen“, Herrn DETLEF STYS für die Übertragung der interessanten Aufgabe der Erforschung der Fauna Hessischer Naturwaldreservate und das entgegengebrachte Vertrauen. Dem Leiter der Servicestelle FIV, Herrn Dr. VOLKER GRUNDMANN, Herrn Forstdirektor RICHARD HÖCKE und Herrn Dr. JÜRGEN WILLIG sowie ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern danken wir sehr herzlich für die hervorragende Zusammenarbeit. Dem Leiter des Forstamtes Neuhof, Herrn Dr. HORST-GERRIT KECHEL, und den Herren Revierförstern SCHLEGEL und BAHRE danken wir für die freundliche Zusammenarbeit und tatkräftige Unterstützung sehr herzlich. Ein besonderer Dank gilt auch unseren ehrenamtlichen Mitarbeitern, den Herren ANDREAS ALLSPACH (Isopoda), Dr. DANIEL BURGHARDT und PAVEL LAUTERER (Psylloidea), Dr. KONRAD KLEMMER und Dr. GUNTHER KÖHLER (Amphibia und Reptilia), Prof. Dr. WILHELM HOHORST (Mollusca), NICO SCHNEIDER (Psocoptera), Dr. RICHARD ZUR STRASSEN (Thysanoptera) und Prof. Dr. WOLFGANG TOBIAS (Trichoptera) sowie unseren studentischen Hilfskräften und Zivildienstleistenden, ohne die ein so umfangreiches Projekt nicht hätte durchgeführt werden können. Für die Bestimmung von Stichproben danken wir den Herren Dr. WERNER BARKEMEYER (Diptera: Syrphidae), Dr. SIGFRID INGRISCH (Saltatoria), Prof. Dr. DIETER STEFAN PETERS (Vögel aus Fallenbeifängen), CHRISTOPH SAURE (Neuroptera) und JÖRG SPELDA (Myriapoda). Für wertvolle Hinweise zu den Artenzahlen aquatischer Taxa danken wir Frau SUSANNE TUROWSKI und den Herren Dr. EGBERT KORTE und Dr. JOACHIM SCHOLZ.

Literatur (zu den Kapiteln „Einleitung“, „Beschreibung des Untersuchungsgebiets“ und „Übersicht“)

- ALTHOFF, B., HOCKE, R. & WILLIG, J. 1991. Naturwaldreservate in Hessen. 1. Ein Überblick. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 24: 62 S.
- ALTHOFF, B., HOCKE, R. & WILLIG, J. 1993. Naturwaldreservate in Hessen. 2. Waldkundliche Untersuchungen - Grundlagen und Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 25: 168 S.
- BARATTA, M. VON (Hrsg.). 1997. Der Fischer Weltatlas 1998. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag GmbH. 139 S.
- BAUSCHMANN, G. 1999. Verzeichnis der Schriften über den Vogelsberg, die von Mitarbeitern der Forschungsstation Künanz-Haus erstellt wurden II – Neuere Literatur sowie Nachträge. Chionea Zeitschrift für Naturkunde und Naturschutz im Vogelsberg 15: 61-65.
- BAUSCHMANN, G., BRETZ, D., BUSCHINGER, A. & DOROW, W. H. O. 1996. Rote Liste der Ameisen Hessens. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden. 32 S.
- BAUSCHMANN, G., HELM, S. & SCHUCH, M. 1995. 30 Jahre Forschung im Vogelsberg: Verzeichnis der Schriften über den Vogelsberg, die von den Mitarbeitern der Forschungsstation Künanz-Haus erstellt wurden. Das Künanzhaus 14: 1-107.
- BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. 1998. Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands. Schriftenreihe Landschaftspflege und Naturschutz 55: 3-434.
- BÖGER, K. 1997. 1.5 Überblick über die Vegetation. In: Keitel, W. & Hocke, R.: Naturwaldreservate in Hessen. Schönbuche. Waldkundliche Untersuchungen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 33: 22-27 + 31. (= Naturwaldreservate in Hessen No. 6/1)
- CAVALIER-SMITH, T. 1993. Kingdom Protozoa and its 18 phyla. Microbiological Review 1993: 953-994.
- DATHE, H. H., TAEGER, A. & BLANK, S. M. (Hrsg.). 2001. Entomofauna Germanica Band 4. Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte Beiheft 7: 178 S.
- DOROW, W. H. O. 1999. Mecoptera (Schnabelfliegen). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. 746 S. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden & Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 657-677.
- DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen No. 3. Zoologische Untersuchungen – Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 159 S.
- DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 2001. Naturwaldreservate in Hessen 6/2.1. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden & Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. Forschungsberichte Hessen-Forst FIV 28/1: 306 S.
- DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 2004. Naturwaldreservate in Hessen 6/2.2 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Herausgeber: Hessen-Forst - Forsteinrichtung, Information, Versuchswesen, Gießen & Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main. Forschungsberichte Hessen-Forst FIV 28/2: 352 S.
- DOROW, W. H. O. & FLECHTNER, G. 2000. Ergebnisse umfassender Faunenuntersuchungen in montanen Buchenwäldern auf Basalt und Buntsandstein in Hessen. NUA-Seminarbericht Band 4: Buchen-Naturwaldreservate – unsere Urwälder von morgen. S. 176-192 (2. Auflage).
- DOROW, W. H. O., REMANE, R., GÜNTHER, H., MORKEL, C., BORNHOLDT, G. & WOLFRAM, E. M. 2003. Rote Liste und Standardartenliste der Landwanzen Hessens (Heteroptera: Dipsocoro-

- morpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha) mit Angaben zu Gefährdungsursachen und Habitatkorrelationen. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Wiesbaden. 80 S.
- ELLENBERG, H., MAYER, R. & SCHAUERMANN, J. (Hrsg.). 1986. Ökosystemforschung. Ergebnisse des Solling-Projekts. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 507 S.
- FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 1995. Die Fauna des Naturwaldreservates „Niddahänge östlich Rudingshain“ (Hoher Vogelsberg). In: STIFTUNG HESSISCHER NATURSCHUTZ (Hrsg.): Wieviel Urwald braucht das Land? 101 S. Melsungen: Bernecker Mediagruppe. S. 11-26.
- FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 1999. Naturwaldreservate in Hessen 5/2.1 Niddahänge östlich Rudingshain – Zoologische Untersuchungen I, 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 746 S.
- FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2000. Naturwaldreservate in Hessen 5/2.2 Niddahänge östlich Rudingshain – Zoologische Untersuchungen II, 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 550 S.
- FREI-SULZER, M. 1941. Erste Ergebnisse einer biocoenologischen Untersuchung schweizerischer Buchenwälder. *Botanica Helvetica Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft* 51: 479-530.
- GAEDIKE, R. & HEINICKE, W. (Hrsg.). 1999. Entomofauna Germanica Band 3. Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands. *Entomologische Nachrichten und Berichte Beiheft 5*: 216 S.
- GRENZ, M. & MALTEN, A. 1996. Rote Liste der Heuschrecken Hessens. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden. 30 S.
- HOCKE, R. 1996. Naturwaldreservate in Hessen No. 5(1). Niddahänge östlich Rudingshain. *Waldkundliche Untersuchungen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 31*: 191 S.
- JEDICKE, E. 1996. Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens Teilwerk III: Amphibien. In: Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens, S. 39-52. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden. 54 S.
- JOGER, U. 1996. Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens Teilwerk II: Reptilien. In: Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens, S. 23-37. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden. 54 S.
- JUNGBLUTH, J. H. 1996. Rote Liste der Schnecken und Muscheln Hessens. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden. 60 S.
- KEITEL, W. & HOCKE, R. 1997. Naturwaldreservate in Hessen 6/1. Schönbuche – Waldkundliche Untersuchungen. *Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 33*: 190 S.
- KLAUSNITZER, B. (Hrsg.). 2001. Entomofauna Germanica Band 5. Verzeichnis der Archaeognatha (H. STURM), Zygentoma (H. STURM), Odonata (J. MÜLLER & M. SCHORR), Plecoptera (H. REUSCH & A. WEINZIERL), Dermaptera (D. MATZKE), Mantoptera (P. DETZEL & R. EHRMANN) Ensifera (P. DETZEL), Caelifera (P. DETZEL), Thysanoptera (G. SCHLIEPHAKE) und Trichoptera (B. ROBERT) Deutschlands Entomologische Nachrichten und Berichte Beiheft 6: 164 S.
- KLAUSNITZER, B. (Hrsg.). 2003. Entomofauna Germanica 6. Verzeichnis der Protura (B. BALKENHOL & A. SZEPTYCKI), Collembola (H.-J. SCHULZ, G. BRETTFELD & B. ZIMDARS), Diplura (E. CHRISTIAN), Ephemeroptera (A. HAYBACH & P. MALZACHER), Blattoptera (H. BOHN), Psocoptera (Ch. LIENHARD), Phthiraptera (E. MEY), Auchenorrhyncha (H. NICKEL & R. REMANE), Psylloidea (D. BURCKHARD & P. LAUTERER), Aleyrodoidea (R. BÄHRMANN), Aphidina (T. THIEME & H. EGGERS-SCHUMACHER), Coccina (H. SCHMUTTERER), Heteroptera (H.-J. HOFFMANN & A. MELBER), Strepsiptera (H. POHL & J. OEHLKE), Raphidioptera (C. SAURE), Megaloptera (C. SAURE), Neuroptera (C. SAURE), Siphonaptera (C. KUTZSCHER & D. STRIESE) und Mecoptera (C. SAURE) Deutschlands. *Entomologische Nachrichten und Berichte. Beiheft 8*: 1-344.
- KOCK, D. & KUGELSCHAFTER, K. 1996. Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens Teilwerk I: Säugetiere. In: Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens, S. 7-21. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und

- Forsten, Wiesbaden. 54 S.
- KÖHLER, F. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.). 1998. Entomofauna Germanica Band 1. Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte Beiheft 4: 185 S.
- KRISTAL, P. M. & BROCKMANN, E. 1996. Rote Liste der Tagfalter Hessens. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden. 56 S.
- MALTEN, A. 1998. Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Hessens. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden. 48 S.
- MÜHLENBERG, M. 1989. Freilandökologie. Heidelberg, Wiesbaden: Quelle & Meyer (UTB). 430 S.
- PALISSA, A., WIEDENROTH, E.-M. & KLIMT, K. 1979. Anleitung zum ökologischen Geländepraktikum. Wissenschaftliches Zentrum der Pädagogischen Hochschule Potsdam. 186 S.
- SCHÄFER, M. 2002 (21., durchgesehene Auflage). Brohmer • Fauna von Deutschland. Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag. 791 S.
- SCHNEIDER, N., DOROW, W. H. O. & FLECHTNER, G. 2001. Beitrag zur Kenntnis der Staubläuse Hessens (Insecta, Psocoptera). Hessische Faunistische Briefe 20(1): 1-10.
- SCHUMANN, H, BÄHRMANN, R. & STARK, A. (Hrsg.). 1999. Entomofauna Germanica Band 2. Checkliste der Dipteren Deutschlands. Studia dipterologica Supplement 2: 354 S.
- SIEGEL, S. 1976. Nichtparametrische Statistische Methoden. Frankfurt am Main: Fachbuchhandlung für Psychologie Verlagsabteilung. 320 S.
- STAATLICHE VOGELSCHUTZWARTE & HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ 1997. Rote Liste der Vögel Hessens. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden. 44 S.
- STRESEMANN, E., HANNEMANN, H.-J., KLAUSNITZER, B. & SENGLAUB, K. 1992 (8. Auflage). Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1 Wirbellose (ohne Insekten). Berlin: Volk und Wissen Verlag GmbH. 637 S.
- WIDDIG, T. 1998. Rote Liste der Köcherfliegen Hessens. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden. 38 S.
- ZUB, P., KRISTAL, P. M. & SEIPEL, H. 1996. Rote Liste der Widderchen (Lepidoptera: Zygaenidae) Hessens. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden. 28 S.
- ZUR STRASSEN, R. 1994. On some rare fungivorous phlaeothripid Thysanoptera (Insecta) from Germany and Sweden. Courier Forschungsinstitut Senckenberg 178: 115-119.





№ 62

NATURWALD-RESERVATE IN HESSEN

SCHÖNBUCHHE

ZOOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

HESSENFORST

NW-FV

