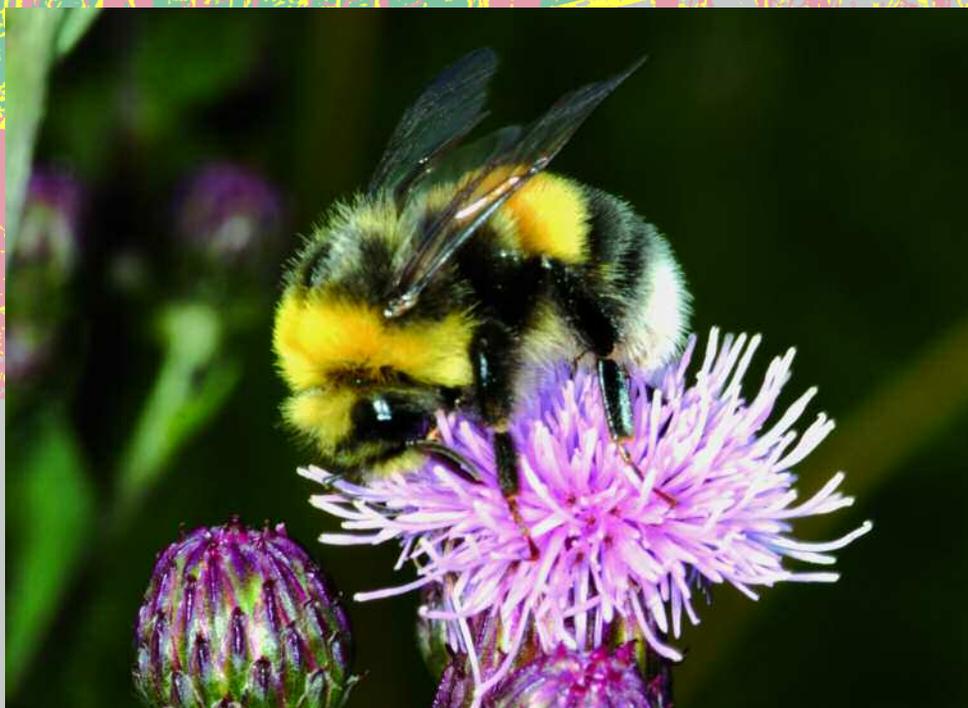




Naturwaldreservate in Hessen

HOHESTEIN

ZOOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN



Naturwaldreservate in Hessen

7/2.1

Hohestein
Zoologische Untersuchungen
1994-1996, Teil 1

Günter Flechtner
Wolfgang H. O. Dorow
Jens-Peter Kopelke

mit Beiträgen von

Beate Löb & Sabine Kiefer (Aves)
Jörg Römbke (Lumbricidae)
Petra M. Th. Zub (Lepidoptera)

Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 41

Impressum

Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Mainzer Str. 80
65189 Wiesbaden

Landesbetrieb Hessen-Forst
Bertha-von-Suttner-Str. 3
34131 Kassel

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt
Grätzelstr. 2
37079 Göttingen
<http://www.nw-fva.de>

Dieser Band wurde in wissenschaftlicher Kooperation mit dem
Forschungsinstitut Senckenberg erstellt.

– Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 41 –

Titelfoto: Hummeln sind dominante Elemente der Waldbiozönosen. Sie treten selbst in feuchtkühlen Habitaten mit zahlreichen Arten und in hohen Individuendichten auf. (Foto: Jens-Peter Kopelke)

Layout: Eva Feltkamp, 60486 Frankfurt

Druck: Elektra Reprographischer Betrieb GmbH, 65527 Niedernhausen

Umschlaggestaltung: studio zertzawy agd, 65329 Hohenstein

Wiesbaden, November 2006
ISBN 3–89274–257–X

Zitiervorschlag: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2006. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.1. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 41: 1-247.

Inhaltsverzeichnis

Band 7/2.1

1	Einleitung	9
2	Beschreibung des Untersuchungsgebiets	11
2.1	Kurzcharakterisierung	12
2.2	Strukturkartierung	12
2.3	Fangmethoden	12
2.4	Literatur zu Kapitel 1 und 2	26
3	Fauna	27
3.1	Lumbricidae (Regenwürmer)	29
3.2	Heteroptera (Wanzen)	61
3.3	Lepidoptera (Schmetterlinge)	165
3.4	Aves (Vögel)	213

Band 7/2.2

3.5	Araneae (Spinnen)	
3.6	Opiliones (Weberknechte)	
3.7	Coleoptera (Käfer)	
3.8	Hymenoptera: Aculeata (Stechimmen)	
4	Übersicht über die Tiergruppen	
4.1	Biodiversität	
4.2	Bedeutung für den Naturschutz	
5	Zusammenfassung	
6	Dank	
7	Gesamtartentabelle	

Abkürzungen

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

Allgemeine Abkürzungen

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

Bundesland/Land (nach NOWAK et al. 1994)

BB	Brandenburg
BE	Berlin
BW	Baden-Württemberg
BY	Bayern
D	Deutschland
HB	Bremen
HE	Hessen
HH	Hamburg
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NI	Niedersachsen
NW	Nordrhein-Westfalen
RP	Rheinland-Pfalz
SH	Schleswig-Holstein
SL	Saarland
SN	Sachsen
ST	Sachsen-Anhalt
TH	Thüringen

Fallentyp

BO	Bodenfallen
FB	Farbschalen blau
FG	Farbschalen gelb
FW	Farbschalen weiß
LU	Luftklektoren
SAA	Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen außen
SAI	Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen innen
SD	Stammeklektoren an Dürrständern
SFA	Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen außen
SFI	Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen innen
SL	Stammeklektoren an lebenden Buchen
ST	Stubbenelektoren
TO	Totholzelektoren

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.

$$Q_s [\%] = \frac{2 G}{S_A + S_B} \times 100$$

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

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

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.

1 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 Totalreservate (auch Kernflächen genannt) mit 1228 Hektar Fläche, die vollständig aus der Nutzung genommen wurden (DOROW et al. 2005). Zu 22 dieser Gebiete wurden meist direkt angrenzend Vergleichsflächen eingerichtet (insgesamt 767,4 ha), die naturnah weiterbewirtschaftet werden. Beide Teilflächen zusammen stellen das Naturwaldreservat dar. 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.

Die 23 bis 1991 ausgewiesenen hessischen Naturwaldreservate werden in ALTHOFF et al. (1991) vorgestellt, die waldkundliche Konzeption in ALTHOFF et al. (1993). Das Forschungsinstitut Senckenberg erstellte im Jahre 1990 ein Konzept für die zoologischen Untersuchungen (DOROW et al. 1992), nach dem alle hessischen Naturwaldreservate sukzessive bearbeitet werden. Mit reproduzierbaren Methoden soll eine möglichst umfassende qualitative Bestandsaufnahme der Tierwelt in den Naturwaldreservaten erreicht werden. Wiederholungsuntersuchungen dokumentieren anschließend den Verlauf der Sukzession. Hessen ist das erste und bislang einzige Bundesland, das einen Schwerpunkt auf die langfristige Erfassung großer Teile der Waldfauna setzt.

In allen hessischen Naturwaldreservaten werden Regenwürmer, Spinnen, Weberknechte, Wanzen, Käfer, Stechimmen, Groß-Schmetterlinge, Vögel und Fledermäuse untersucht. Zu diesen Standard-Tiergruppen werden umfangreiche qualitative und quantitative ökologische Auswertungen durchgeführt. Darüber hinaus konnte eine ganze Anzahl ehrenamtlicher Mitarbeitern gewonnen werden, die die Fänge aus weiteren Tiergruppen bearbeiteten. Diese Funde sind in der Gesamtartenliste in Teilband 2 zusammengestellt.

Die bislang untersuchten Naturwaldreservate weisen mit ca. 5000-6000 Arten eine unerwartet hohe Biodiversität auf. Zahlreiche naturschutzrelevante Spezies sind vertreten. Dies gilt nicht nur für den reich strukturierten Waldmeister-Buchenwald im Naturwaldreservat Niddahänge, sondern auch für den strukturarmen Hainsimsen-Buchenwald im Naturwaldreservat Schönbuche, der sogar auch floristisch deutlich artenärmer ist. Schon jetzt zeigt sich, dass zoologische Untersuchungen in Naturwaldreservaten einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis von Struktur und Dynamik unserer Wälder leisten können.

2 Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Inhaltsverzeichnis

2.1	Kurzcharakterisierung	12
2.2	Strukturkartierung	12
2.3	Fangmethoden	12
2.3.1	Fallen	12
	Verteilung der Fallen	14
	Beschreibung der Fallenstandorte	14
	Bodenfallen	16
	Stammeklektoren an lebenden Buchen	20
	Stammeklektoren an Dürrständern	21
	Eklektoren an aufliegenden Stämmen	22
	Eklektoren an freiliegenden Stämmen	22
	Blaue, gelbe und weiße Farbschalen	23
	Luftklektoren	23
	Stubbeneklektoren	24
	Totholzeklektoren	24
	Leerungsdaten und Zustand der Fallen	24
2.3.2	Aufsammlungen und Beobachtungen	24
2.4	Literatur zu Kapitel 1 und 2	26

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lage der Fallenstandorte	14
---------	--------------------------------	----

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Habitatstrukturen	13
Tab. 2:	Pflanzenarten an den Fallenstandorten	13
Tab. 3:	Detaildaten zu den Fallenstandorten	15
Tab. 4:	Leerungsdaten und Zustand der Fallen	25

2.1 Kurzcharakterisierung

Das Naturwaldreservat Hohestein gehört zum Forstamt Wehretal und liegt auf der nordwestlichen Randplatte des Thüringer Beckens auf einer Höhe von 455-565 m NN (Rechts-Hochwert: R = 357300, H = 568000; UTM-Gitterquadrant: NB 77, TK 25: 4726). Es gliedert sich in eine aus der Bewirtschaftung herausgenommene Kernfläche (auch als „Totalreservat“ bezeichnet) mit 26,7 ha und eine normal weiterbewirtschaftete Vergleichsfläche mit 24,4 ha.

Im Untersuchungsgebiet herrscht ein relativ trockenes Klima mit einem mittleren Jahresniederschlag von knapp 700 mm und einer Jahresmitteltemperatur von 6,2 °C (SCHREIBER et al. 1999: 10). Das Wuchsklima ist „ziemlich rau“ bis „rau“ mit hoher Spätfrostsicherheit. Die Böden sind Braunerden und Terra-Fusca-Braunerden aus lößlehmbeeinflusstem Decksediment über Muschelkalk. Auf diesen Böden stockt überwiegend submontaner bis montaner Waldgersten-Buchenwald (Hordelymo-Fagetum) und in geringerem Umfang Seggen-Rotbuchenwald (Carici-Fagetum). Die Bestände befinden sich in der oberen Buchen-Mischwald-Zone. Ihr Alter erreicht heute (2005) überwiegend 90-103 Jahre, maximal 147 Jahre. Die Nährstoffversorgung wurde im gesamten Gebiet von SCHREIBER et al. (1999) als eutroph eingestuft. Eine nähere Gebietsbeschreibung geben ALTHOFF et al. (1991) und SCHREIBER et al. (1999).

2.2 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 und für Aufsammlungen, zum anderen der langfristigen Dokumentation des Bestandes an solchen Strukturen (zur Methodik siehe auch DOROW et al. 1992: 94 ff, 139, Anhang 1). Hierzu wurde das gesamte Reservat begangen und sämtliche relevanten Strukturen erfasst (Tab. 1). An den festgelegten Fallenstandorten wurden am 31.07.1997 von Herrn Walter Keitel die vorkommenden Pflanzenarten festgestellt (Tab. 2). Ergänzend erfolgten umfangreiche Aufnahmen der Totholzqualitäten durch den Landesbetrieb Hessen-Forst (siehe ALTHOFF et al. 1993, SCHREIBER et al. 1999).

2.3 Fangmethoden

Die Fangmethoden sind detailliert in DOROW et al. (1992) beschrieben. Sie wurden durch gezielte Aufsammlungen ergänzt.

2.3.1 Fallen

Im Naturwaldreservat Hohestein kam ein breites Fallenspektrum zum Einsatz, das in DOROW et al. (1992: 96 ff) 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. Lichtfänge wurden in den Quadranten H 5 (Kernfläche), bzw. C 9 (Vergleichsfläche) an folgenden Terminen durchgeführt:

1994: 01.06., 20.06., 16.07., 16.08.

1995: 14.06.; 01.07., 30.07., 21.08., 18.09.

1996: 20.08.

Tab. 1: Habitatstrukturen

(PK = Probekreis, QD = Quadrant, Schwerpunktorkommen durch „*“ gekennzeichnet)

Habitatstruktur	Standort	Kern- fläche	Vergleichs- fläche
<i>Acer platanoides</i> (nur Strauchschicht)	PK 45	+	
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Baumschicht)	PK 3, 11, 39*	+ *	+
<i>Aegopodium</i>	PK 16		+
<i>Atropa</i>	PK 3		+
<i>Betula</i>	PK 34, 36	+	
Bryophyta	PK 3, 34	+	+
<i>Crataegus</i>	PK 11, 31*	+ *	+
<i>Fraxinus</i> (Baumschicht)	PK 3, 23, 30, 31*, 36*, 39*	+ *	+
<i>Galeopsis</i>	PK 26	+	
<i>Galeopsis</i> -Saum	QD H 7	+	
<i>Hedera</i>	PK 5, 24*, 31*	+ *	+
<i>Lonicera</i>	PK 47	+	
<i>Origanum vulgare</i>	PK 30		+
<i>Petosites</i> am Weg	QD H 7	+	
<i>Picea</i>	PK 22, 23, 34*, 39	+ *	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	PK 30		+
<i>Prunella</i>	PK 10		+
<i>Prunus</i>	PK 23		+
Pteridophyta	PK 13, 34	+	+
<i>Sambucus</i>	PK 3, 23		+
<i>Senecio</i>	PK 16, 34	+	+
bemooster Weg	PK 3		+
bewachsener Weg	PK 10		+
Jungwuchs	PK 31	+	
Lichtung	PK 31, 34	+	

Tab. 2: Pflanzenarten an den Fallenstandorten

<i>Acer</i>	<i>Dryopteris dilatata</i>	<i>Moehringia trinerva</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>	<i>Origanum vulgare</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Festuca altissima</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Allium ursinum</i>	<i>Fomes fomentarius</i>	<i>Polygonatum verticillatum</i>
<i>Arctium</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Quercus</i>
<i>Betula</i>	<i>Galeobdolon luteum</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Galium odoratum</i>	<i>Salix</i>
<i>Bromus ramosus</i>	<i>Galium sylvaticum</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Carex sylvatica</i>	Gramineae	<i>Senecio fuchsii?</i>
<i>Clinopodium vulgare</i>	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Stachys sylvatica</i>
<i>Crataegus</i>	<i>Hordelymus europaeus</i>	<i>Stellaria holostea</i>
<i>Dactylis polygama</i>	<i>Hypericum</i>	<i>Ulmus glabra</i>
<i>Daphne mezereum</i>	<i>Lathyrus vernus</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Dentaria bulbifera</i>	<i>Melica uniflora</i>	<i>Vicia</i>
<i>Dryopteris</i>	<i>Mercurialis perennis</i>	<i>Vinca minor</i>
<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Milium effusum</i>	<i>Viola</i>

Verteilung der Fallen

Abbildung 1 zeigt die Lage der Fallenstandorte im Untersuchungsgebiet. In Tabelle 3 werden spezifische Angaben für die einzelnen Fallen wie Fallnummer, Teilfläche, Probekreis, Quadrant, Einmessungsdaten für den Standort, Fallentyp und Habitat 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 (12 Standorte mit 24 Einzelfallen in der Kernfläche, 9 Standorte mit 21 Einzelfallen in der Vergleichsfläche), was bei der Interpretation von Fangzahlen berücksichtigt werden muss. Die Bodenfallen wurden einzeln (wenn eine Struktur nur in einer Teilfläche vorhanden war) oder als Tripletts (wenn sie in beiden Teilflächen vorkam) in Reihe mit 5 m Abstand zwischen den Einzelfallen exponiert. Da in der Vergleichsfläche keine geeigneten liegenden Stämme für den Falleneinsatz vorhanden waren, wurden dort ersatzweise zwei Stubbeneklektoren aufgestellt. Bei der Einmessung der Fallenstandorte wurde als erste Bodenfalle die dem Probekreis nächstliegende gewählt, die Einmessung der zweiten Falle erfolgte von der ersten Falle aus.

Beschreibung der Fallenstandorte

Die genaue Aufnahme der Fallenstandorte erfolgte am 31.07.1997, also etwas über ein Jahr nach den Fallenfängen (24.03.1994-02.05.1996), durch Wolfgang Dorow, Günter Flechtner und Walter Keitel. In wenigen Fällen hatte sich die Krautschicht in den Untersuchungsflächen verändert (s. u.). Dominierende Pflanzenarten/Strukturen sind im folgenden unterstrichen. Die weitere Beschreibung der Fallenstandorte erfolgte in Anlehnung an die Karten 1 (Decksedimentmächtigkeit), 2 (Standortstypen) und 11 (Pflanzengesellschaften) in SCHREIBER et al. (1999). Da es sich hierbei um flächige Aufnahmen handelt, kann es bei den einzelnen Fallenstandorten, insbesondere bei den Feuchtigkeits- und den Vegetationsverhältnissen, zu Abweichungen kommen.

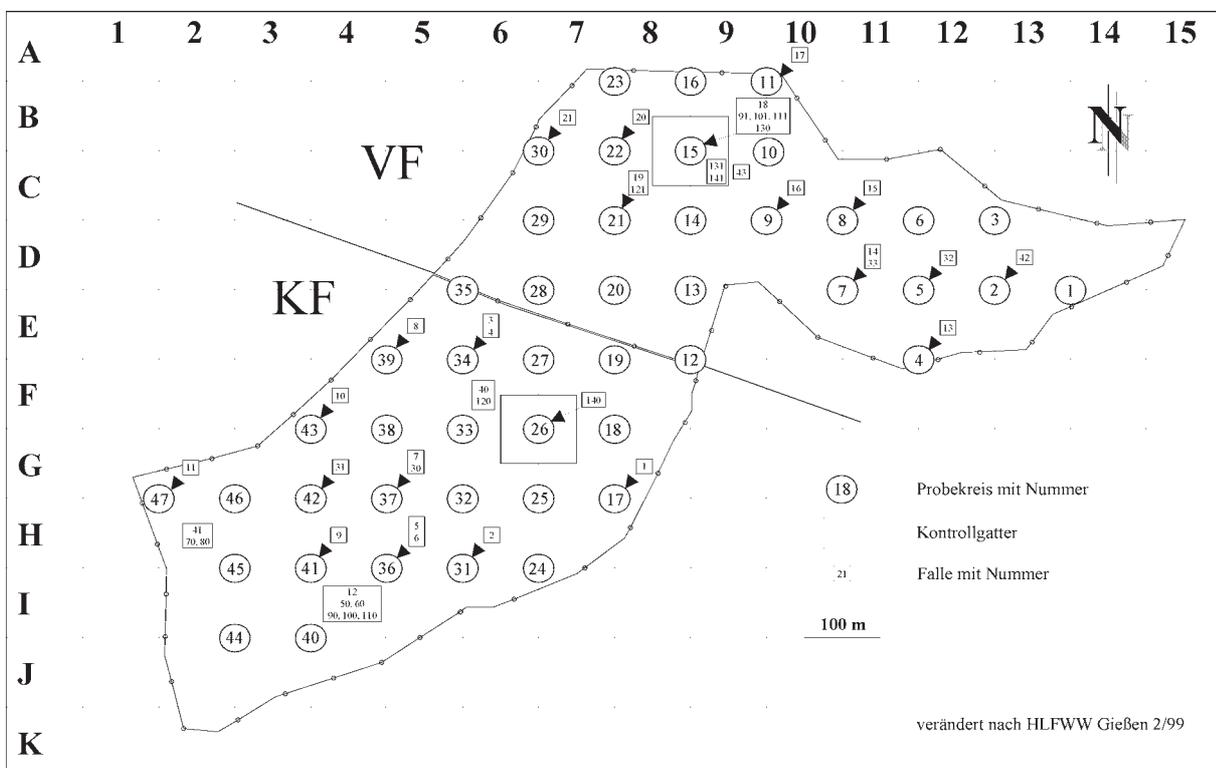


Abb. 1: Lage der Fallenstandorte (KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche. Zur eindeutigen Kennzeichnung sind die Fallennummern im Text mit dem Gebietskürzel HO versehen, was in der Abbildung aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen wurde)

Tab. 3: Detaildaten zu den Fallenstandorten
(KF = Kernfläche, PK = Probekreis, QD = Quadrant, VF = Vergleichsfläche)

Fallen-nummer	Teil-fläche	Standort	Fallentyp (mit Anzahl)	Habitatstruktur	Bezugs-punkt	Winkel	Entfernung erste Falle [m]	Winkel Fallen-reihe
HO 001	KF	PK 17	3 Bodenfallen	Immergrün	PK 17	265°	3,40	?
HO 002	KF	PK 31	1 Bodenfalle	Weißdorn-Dickung	PK 31	254°	5,92	
HO 003	KF	PK 34	3 Bodenfallen	Fichte	PK 34	253°	12,35	355°
HO 004	KF	PK 34	1 Bodenfalle	Lichtung	PK 34	111°	16,54	
HO 005	KF	PK 36	1 Bodenfalle	Stangenholz	PK 36	112°	6,68	
HO 006	KF	PK 36	1 Bodenfalle	Esche	PK 36	313°	22,00	
HO 007	KF	PK 37	3 Bodenfallen	vegetationsfreie Streu	PK 37	23°	1,32	58°
HO 008	KF	PK 39	1 Bodenfalle	Buche + Esche	PK 39	260°	9,47	
HO 009	KF	PK 41	3 Bodenfallen	Bergahorn-Jungwuchs	PK 41	0°	7,20	0°
HO 010	KF	PK 43	3 Bodenfallen	Bingelkraut	PK 43	98°	3,34	80°
HO 011	KF	PK 47	3 Bodenfallen	artenreiche Krautschicht (Bärlauch)	PK 47	60°	—	60°
HO 012	KF	QD I 4	1 Bodenfalle	Buchen-Jungwuchs	PK 41	125°	29,54	
HO 013	VF	PK 4	3 Bodenfallen	vegetationsfreie Streu	PK 4	63°	5,77	266°
HO 014	VF	PK 7	1 Bodenfalle	Waldmeister	PK 7	289°	15,04	
HO 015	VF	PK 8	3 Bodenfallen	Bergahorn-Jungwuchs	PK 8	83°	12,48	146°
HO 016	VF	PK 9	3 Bodenfallen	Immergrün	PK 9	305°	0,94	60°
HO 017	VF	PK 11	1 Bodenfalle	kalter Waldrand	PK 11	334°	9,16	
HO 018	VF	PK 15	3 Bodenfallen	artenreiche Krautschicht	PK 15	326°	—	326°
HO 019	VF	PK 21	3 Bodenfallen	Bingelkraut	PK 21	52°	9,20	116°
HO 020	VF	PK 22	3 Bodenfallen	Fichte	PK 22	8°	12,70	64°
HO 021	VF	PK 30	1 Bodenfalle	warmer Waldrand	PK 30	293°	8,70	
HO 030	KF	PK 37		vegetationsfreie Laubstreu	PK 37	92°	2,56	
HO 031	KF	PK 42	Stammeklektor	lückige Krautschicht	PK 42	23°	4,39	
HO 032	VF	PK 5	lebende Buche	vegetationsfreie Laubstreu	PK 5	275°	7,62	
HO 033	VF	PK 7		Waldmeister + Gras	PK 7	312°	26,71	
HO 040	KF	QD F 6		geringe Krautschicht	PK 33	44°	38,98	
HO 041	KF	QD H 2	Stammeklektor	dichte Bingelkrautflur	PK 46	211°	37,73	
HO 042	VF	PK 2	Dürrständer	artenreiche Krautschicht	PK 2	+ 218°	43,59	
HO 043	VF	QD C 9		üppige Kraut- u. Strauchschicht	PK 2	278°	20,86	
HO 043	VF	QD C 9			HO 130	140°	36,42	
HO 050	KF	QD I 4	Stammeklektor	vegetationsfreie Laubstreu	PK 40	50°	32,35	
HO 050	KF	QD I 4	Auflieger außen		PK 40	+ 73°	55,97	
HO 060	KF	QD I 4	Stammeklektor	vegetationsfreie Laubstreu	PK 40	50°	32,35	
HO 060	KF	QD I 4	Auflieger innen		PK 40	+ 73°	55,97	
HO 070	KF	QD H 2	Stammeklektor	dichte, artenreiche Krautschicht	PK 46	183°	32,06	
HO 070	KF	QD H 2	Freilieger außen		PK 46	183°	32,06	
HO 080	KF	QD H 2	Stammeklektor	dichte, artenreiche Krautschicht	PK 46	183°	32,06	
HO 080	KF	QD H 2	Freilieger innen		PK 46	183°	32,06	
HO 090	KF	QD I 4		Grasreiche Lichtung	PK 41	140°	45,82	
HO 091	VF	PK 15	Farbschale blau	artenreiche Krautschicht	PK 15	122°	16,41	
HO 100	KF	QD I 4		Grasreiche Lichtung	PK 41	140°	45,82	
HO 101	VF	PK 15	Farbschale gelb	artenreiche Krautschicht	PK 15	122°	16,41	
HO 110	KF	QD I 4		Grasreiche Lichtung	PK 41	140°	45,82	
HO 111	VF	PK 15	Farbschale weiß	artenreiche Krautschicht	PK 15	122°	16,41	
HO 120	KF	QD F 6		Lichtung mit dichter Brennnesselflur	PK 34	130°	44,40	
HO 121	VF	PK 21	Luftklektor	dichte Bingelkrautflur	PK 21	212°	4,940	
HO 130	VF	PK 15	Stubbenelektor	dichter Ahornjungwuchs	PK 15	122°	37,72	
HO 131	VF	QD C 9		lückig bewachsene Laubstreu	HO 130	146°	26,66	
HO 140	KF	PK 26		Laub-Asthholzprobe				
HO 141	VF	PK 15	Totholzelektor	Laub-Asthholzprobe				

Bodenfallen

HO 001 (Triplet): Kernfläche, Probekreis 17 [KF PK 17]

Kurzcharakteristik:	Immergrün
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Vinca minor</i> (ca. 50 % Deckung)
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	dicht geschlossenes Kronendach schwacher Buchen
Decksedimentmächtigkeit:	< 40 cm
Standortstyp:	frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum typicum

HO 002 (Einzelfalle): Kernfläche, Probekreis 31 [KF PK 31]

Kurzcharakteristik:	Grasige Fläche in Weißdorn-Dickung
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Gramineae</i> , <i>Mercurialis perennis</i>
Strauchschicht:	<i>Crataegus</i>
Baumschicht:	umrandet von jungen Buchen (10 m) und Eschen (20 m)
Decksedimentmächtigkeit:	< 40 cm
Standortstyp:	mäßig frisch
Pflanzengesellschaft:	Weißdornfläche

HO 003 (Triplet): Kernfläche, Probekreis 34 [KF PK 34]

Kurzcharakteristik:	vegetationsfreie Nadelstreu unter Fichten
Streuschicht:	Nadelstreu mit Zapfen und wenig Laub
Krautschicht:	fehlt
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	Fichten + einige Buchen
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum typicum

HO 004 (Einzelfalle): Kernfläche, Probekreis 34 [KF PK 34]

Kurzcharakteristik:	Lichtung mit hohen Brennesseln
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Urtica dioica</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	von Fichten umrandete Lichtung
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum typicum

HO 005 (Einzelfalle): Kernfläche, Probekreis 36 [KF PK 36]

Kurzcharakteristik:	Stangenholz mit vegetationsfreier Laubstreu
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	fehlt
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	Buchenstangengehölz (10-15 m) mit Birke und Weide
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	frisch
Pflanzengesellschaft:	Gertenholz

HO 006 (Einzelfalle): Kernfläche, Probekreis 36 [KF PK 36]

Kurzcharakteristik:	grasiges Eschen-Stangengehölz
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Arctium</i> , <i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Dactylis polygama</i> , <i>Daphne mezereum</i> , <i>Dentaria bulbifera</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Mercurialis perennis</i>
Strauchschicht:	fehlt

Baumschicht:	Eschen-Stangengehölz mit unterständigen Buchen und nicht ganz geschlossenem Kronendach
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	frisch
Pflanzengesellschaft:	Gertenholz

HO 007 (Triplett): Kernfläche, Probekreis 37 [KF PK 37]

Kurzcharakteristik:	weitgehend vegetationsfreie Laubstreu
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Vinca minor</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	überwiegend jüngere Buchen mit dichtem Kronendach
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum typicum

HO 008 (Einzelfalle): Kernfläche, Probekreis 39 [KF PK 39]

Kurzcharakteristik:	Bingelkrautflur unter Jungeschen und Buchen
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Mercurialis perennis</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	Jungeschen mit einzelnen Buchen
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum lathyretosum, <i>Atrichum undulatum</i> -Variante

HO 009 (Triplett): Kernfläche, Probekreis 41 [KF PK 41]

Kurzcharakteristik:	Bergahorn-Jungwuchs über spärlicher Krautschicht
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Acer</i> (10-100 cm), <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Hordelymus europaeus</i> , <i>Milium effusum</i> , <i>Moehringia trinerva</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Vinca minor</i>
Strauchschicht:	<i>Acer</i> (10-100 cm)
Baumschicht:	Buchenaltholz
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum, <i>Galeopsis tetrahit</i> -Subvariante

HO 010 (Triplett): Kernfläche, Probekreis 43 [KF PK 43]

Kurzcharakteristik:	Bingelkrautflur
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	1994-1996: Bingelkrautflur; 1997: <i>Dentaria bulbifera</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Hordelymus europaeus</i> , <i>Mercurialis perennis</i> (40 % Deckung)
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	Buchen mit geschlossenem Kronendach
Decksedimentmächtigkeit:	< 40 cm
Standortstyp:	Übergang von mäßig frisch zu frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum typicum

HO 011 (Triplett): Kernfläche, Probekreis 47 [KF PK 47]

Kurzcharakteristik:	1994-1996: artenreiche Krautschicht mit Bärlauch, 1997: Bingelkrautflur
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Dentaria bulbifera</i> , <i>Dryopteris</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Hordelymus europaeus</i> , <i>Mercurialis perennis</i> (70 % Deckung), <i>Stachys sylvatica</i>
Strauchschicht:	fehlt

Baumschicht:	geschlossener Altbuchenbestand
Decksedimentmächtigkeit:	< 40 cm
Standortstyp:	mäßig frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum lathyretosum, typische Variante mit Streifen von <i>Allium ursinum</i> -Fazies

HO 012 (Einzelfalle): Kernfläche, Quadrant I 4**[KF QD I 4]**

Kurzcharakteristik:	dichter Buchenjungwuchs
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Hordelymus europaeus</i> , <i>Melica uniflora</i> , <i>Stachys sylvatica</i> , <i>Vicia</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , dicht, 2-3 m hoch
Baumschicht:	Lichtungsrand mit großer Altbuche
Decksedimentmächtigkeit:	Bereiche mit < 40 sowie 40-65 cm
Standortstyp:	Übergang von mäßig frisch zu frisch
Pflanzengesellschaft:	Übergangsbereich zwischen Hordelymo-Fagetum typicum mit Anteilen der <i>Galeopsis tetrahit</i> -Subvariante und Hordelymo-fagetum lathyretosum in der <i>Atrichum undulatum</i> -Variante

HO 013 (Triplett): Vergleichsfläche, Probekreis 4**[VF PK 4]**

Kurzcharakteristik:	1994-1996: vegetationsfreie Laubstreu, 1997: vegetationsarme Laubstreu
Streuschicht:	Laubstreu mit natürlichen Gesteinsplatten
Krautschicht:	<i>Acer platanoides</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Bromus ramosus</i> , <i>Dactylis polygama</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Lathyrus vernus</i> , <i>Melica uniflora</i> , <i>Mercurialis perennis</i>
Strauchschicht:	fehlt, nur unterständige Buchen und Buchen-Stockausschläge an einem Stubben
Baumschicht:	dünne Buchen mit weitgehend geschlossenem Kronendach
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	Übergangsbereich von sickerfrisch, betont frisch, mäßig frisch und mäßig trocken
Pflanzengesellschaft:	Carici-Fagetum typicum in der <i>Laserpitium latifolium</i> -Variante (Buchen-Stangenhholz)

HO 014 (Einzelfalle): Vergleichsfläche, Probekreis 7**[VF PK 7]**

Kurzcharakteristik:	Waldmeisterflur
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Dentaria bulbifera</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Hordelymus europaeus</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , wenige, 5-10 cm hoch, in Verjüngungskegel
Baumschicht:	Buchen + eine Eiche
Decksedimentmächtigkeit:	Übergangsbereich mit 40-65 cm sowie > 65 cm
Standortstyp:	Übergangsbereich von sickerfrisch, betont frisch, frisch und mäßig frisch
Pflanzengesellschaft:	Übergangsbereich von Hordelymo-Fagetum lathyretosum in typischer Variante zur <i>Convallaria majalis</i> -Variante und zum Carici-Fagetum in der <i>Lamiastrum galeobdolon</i> -Variante

HO 015 (Triplett): Vergleichsfläche, Probekreis 8**[VF PK 8]**

Kurzcharakteristik:	dichter Bergahorn-Jungwuchs
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Acer platanoides</i> (50-80 cm hoch), <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Galium sylvaticum</i> , <i>Vinca minor</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	Buche mit randlich kleiner Lücke im Kronendach
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	frisch

Pflanzengesellschaft: Hordelymo-Fagetum lathyretosum in der Atrichum undulatum-Variante mit etwa zur Hälfte der Galeopsis tetrahit-Subvariante

HO 016 (Triplett): Vergleichsfläche, Probekreis 9 [VF PK 9]

Kurzcharakteristik: Immergrünflur
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Acer*, *Fagus sylvatica*, *Galium odoratum*, *Hordelymus europaeus*, *Vinca minor*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: Buchen mit lückigem Kronendach + Bergahorn, Esche und Eiche
 Decksedimentmächtigkeit: Übergangsbereich mit < 40 cm, 40-65 cm sowie > 65 cm
 Standortstyp: in Wegrandnähe im Übergangsbereich zwischen frisch und mäßig frisch
 Pflanzengesellschaft: Hordelymo-Fagetum lathyretosum in Atrichum undulatum-Variante

HO 017 (Einzelfalle): Vergleichsfläche, Probekreis 11 [VF PK 11]

Kurzcharakteristik: kalter Waldrand mit krautschichtfreien Flächen im Übergang zu Halbtrockenrasen
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Aegopodium podagraria*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Galium sylvaticum*, *Hordelymus europaeus*, *Mercurialis perennis*, *Senecio fuchsii*?
 Strauchschicht: *Acer*, *Corylus avellana*, *Crataegus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus spinosa*
 Baumschicht: Buche
 Decksedimentmächtigkeit: 40-65 cm
 Standortstyp: frisch
 Pflanzengesellschaft: Hordelymo-Fagetum lathyretosum, *Mercurialis perennis*-Fazies

HO 018 (Triplett): Vergleichsfläche, Probekreis 15 [VF PK 15]

Kurzcharakteristik: 1994-1996: artenreiche Krautschicht, 1997: dichte Bingelkrautflur mit Immergrün
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Dryopteris carthusiana*, *Galeobdolon luteum*, *Hordelymus europaeus*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Vinca minor*
 Strauchschicht: einzelne *Ulmus glabra*
 Baumschicht: Buche
 Decksedimentmächtigkeit: 40-65 cm
 Standortstyp: frisch
 Pflanzengesellschaft: Hordelymo-Fagetum lathyretosum, *Mercurialis perennis*-Fazies

HO 019 (Triplett): Vergleichsfläche, Probekreis 21 [VF PK 21]

Kurzcharakteristik: dichte Bingelkrautflur
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Hordelymus europaeus*, *Mercurialis perennis*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: Buchen mit lückigem Kronendach
 Decksedimentmächtigkeit: < 40 cm
 Standortstyp: Übergang von mäßig frisch zu frisch
 Pflanzengesellschaft: Übergang Hordelymo-Fagetum lathyretosum in typischer Variante zu *Mercurialis perennis*-Fazies

HO 020 (Triplett): Vergleichsfläche, Probekreis 22 [VF PK 22]

Kurzcharakteristik: vegetationsarme Laub- und Nadelstreu unter Fichten
 Streuschicht: vorwiegend Laub-, untergeordnet Nadelstreu
 Krautschicht: *Fraxinus excelsior*, *Galium odoratum*, *Hordelymus europaeus*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*
 Strauchschicht: fehlt

Baumschicht:	Fichten und Buchen
Decksedimentmächtigkeit:	< 40 cm
Standortstyp:	Übergang von mäßig frisch zu frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum lathyretosum, Mercurialis perennis-Fazies mit Fichten und Lesesteinhaufen

HO 021 (Einzelfalle): Vergleichsfläche, Probekreis 30 [VF PK 30]

Kurzcharakteristik:	warmer Waldrand im Übergang zu verbuschendem Halbtrockenrasen
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Clinopodium vulgare</i> , <u>Gramineae</u> , <i>Euphorbia cyparissias</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Hypericum</i> , <i>Origanum vulgare</i> , <i>Senecio fuchsii</i> ?
Strauchschicht:	<i>Crataegus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i>
Baumschicht:	Waldrand mit Buchen und einer Esche
Decksedimentmächtigkeit:	< 40 cm
Standortstyp:	mäßig frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum lathyretosum, Mercurialis perennis-Fazies

Stammeklektoren an lebenden Buchen**HO 030: Kernfläche, Probekreis 37 [KF PK 37]**

Kurzcharakteristik:	lebende Buche in Fläche mit weitgehend vegetationsfreier Laubstreu; Stamm mit geringem Flechten- und Moosaufwuchs und geringem Totholz im Kronenbereich
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	1994-1996: vegetationsfreie Laubstreu; 1997: <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Vinca minor</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	überwiegend jüngere Buchen mit dichtem Kronendach
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum typicum

HO 031: Kernfläche, Probekreis 42 [KF PK 42]

Kurzcharakteristik:	lebende Buche in Fläche mit lückig bis starker Krautschicht; Stamm mit geringem Flechtenaufwuchs und geringem Totholz im Kronenbereich
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	lückig bis starker; <i>Acer platanooides</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dentaria bulbifera</i> , <i>Dryopteris</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Hordelymus europaeus</i> , <i>Melica uniflora</i> , <i>Mercurialis perennis</i> , <i>Milium effusum</i> , <i>Oxalis acetosella</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	Buchen mit weitgehend geschlossenem Kronendach
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum typicum, Anemone nemorosa-Fazies

HO 032: Vergleichsfläche, Probekreis 5 [VF PK 5]

Kurzcharakteristik:	lebende Buche in Fläche mit lückiger Krautschicht (Deckung < 10 %); Stamm mit geringem Flechtenaufwuchs und keinem sichtbaren Totholz im Kronenbereich
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	1994-1996: vegetationsfreie Laubstreu; 1997: <i>Acer</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Mercurialis perennis</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	Buchen mit geschlossenem Kronendach

Decksedimentmächtigkeit: < 40 cm
 Standortstyp: Übergang von mäßig frisch zu frisch
 Pflanzengesellschaft: Hordelymo-Fagetum lathyretosum in *Atrichum undulatum*-Variante

HO 033: Vergleichsfläche, Probekreis 7**[VF PK 7]**

Kurzcharakteristik: lebende Buche in Fläche mit etwa 50 %iger Bodenbedeckung durch die Krautschicht; Stamm mit geringem Flechten- und Moosaufwuchs und geringem Totholz im Kronenbereich

Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Galium odoratum*, *Melica uniflora*
 Strauchschicht: *Acer*, *Fraxinus excelsior*
 Baumschicht: Buchen + eine Eiche
 Decksedimentmächtigkeit: Bereiche mit 40-65 cm sowie > 65 cm
 Standortstyp: Übergangsbereich von sickerfrisch, betont frisch, frisch und mäßig frisch
 Pflanzengesellschaft: Übergangsbereich von Hordelymo-Fagetum lathyretosum in typischer Variante zur *Convallaria majalis*-Variante und zum *Carici-Fagetum* in der *Lamiastrum galeobdolon*-Variante

Stammeklektoren an Dürrständern**HO 040: Kernfläche, Quadrant F 6****[KF QD F 6]**

Kurzcharakteristik: Buchen-Dürrständer in Fläche mit geringer Krautschicht; nur zu 10-15 % berindet; Stamm mit geringem Algen-, Moos- und Konsolenpilzbesatz

Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: schwach ausgeprägt; *Athyrium filix-femina*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Hordelymus europaeus*, *Milium effusum*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: Buchen
 Decksedimentmächtigkeit: 40-65 cm
 Standortstyp: frisch
 Pflanzengesellschaft: Übergang Hordelymo-Fagetum typicum zur *Anemone nemorosa*-Fazies

HO 041: Kernfläche, Quadrant H 2**[KF QD H 2]**

Kurzcharakteristik: Buchen-Dürrständer in Fläche mit dichtem Bingelkrautbestand, der bis an den Stammfuß reicht; noch mit oberen Ästen, zu etwa einem Drittel berindet; Stamm nur mit schwachem Algenaufwuchs und zahlreichen Insektenbohrgängen

Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Dentaria bulbifera*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Hordelymus europaeus*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: Buchen; der Dürrständer bildet eine Bestandslücke
 Decksedimentmächtigkeit: Übergangsbereich zwischen < 40 cm und 40-65 cm
 Standortstyp: mäßig frisch
 Pflanzengesellschaft: Übergangsbereich vom Hordelymo-Fagetum typicum zum Hordelymo-Fagetum lathyretosum in typischer Variante

HO 042: Vergleichsfläche, Probekreis 2**[VF PK 2]**

Kurzcharakteristik: Buchen-Dürrständer in Fläche mit 50 %iger Bodenbedeckung durch Kräuter; ca. 5 m hoch, ohne Äste; Stamm teilweise unberindet, mit schwachem Flechtenbewuchs und wenigen Insektenbohrgängen (*Ptilinus*)

Streuschicht: Laubstreu

Krautschicht:	1994-1996: artenreiche Krautschicht; 1997: <i>Acer</i> (50-80 cm), <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Hordelymus europaeus</i> , <i>Mercurialis perennis</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	Buchen
Decksedimentmächtigkeit:	Übergangsbereich zwischen < 40 cm und 40-65 cm
Standortstyp:	Übergang von mäßig frisch zu frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum lathyretosum in <i>Atrichum undulatum</i> -Variante, etwa zur Hälfte mit <i>Galeopsis tetrahit</i> -Subvariante

HO 043: Vergleichsfläche, Quadrant C 9**[VF QD C 9]**

Kurzcharakteristik:	Buchen-Dürrständer in Fläche mit üppig entwickelter Kraut- und Strauchschicht sowie Flecken vegetationsfreier Streu; ca. 15 m hoch, ohne Äste; Stamm zu 10-20 % berindet, ohne Flechten- und mit geringem Algen- und Moosbewuchs sowie wenigen Insektenbohrgängen
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	üppig; <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Mercurialis perennis</i> , <i>Vinca minor</i>
Strauchschicht:	<i>Acer</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , dicht, 50-120 cm
Baumschicht:	Buchen
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	Übergang von mäßig frisch zu frisch
Pflanzengesellschaft:	Übergangsbereich Hordelymo-Fagetum typicum zu Hordelymo-Fagetum lathyretosum in <i>Atrichum undulatum</i> -Variante

Eklektoren an aufliegenden Stämmen**HO 050 und HO 060: Kernfläche, Quadrant I 4****[KF QD I 4]**

Kurzcharakteristik:	dem Boden aufliegender Buchenstamm auf einer kleinen Lichtung mit vegetationsfreier Laubstreu; berindet; Stamm mit mittlerem Moosbewuchs und 1997 auch mit schwachem Konsolenpilz-Besatz
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	1994-1996: vegetationsfreie Laubstreu; 1997: <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Dactylis polygama</i> , <i>Hordelymus europaeus</i> , <i>Milium effusum</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Vicia</i> , <i>Viola</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , zerstreut, 30-300 cm hoch
Baumschicht:	Buchen
Decksedimentmächtigkeit:	Bereiche mit < 40 sowie 40-65 cm
Standortstyp:	Übergang von mäßig frisch zu frisch
Pflanzengesellschaft:	Übergangsbereich zwischen Hordelymo-Fagetum typicum mit Anteilen der <i>Galeopsis tetrahit</i> -Subvariante und Hordelymo-Fagetum lathyretosum in der <i>Atrichum undulatum</i> -Variante

Eklektoren an freiliegenden Stämmen**HO 070 und HO 080: Kernfläche, Quadrant H 2****[KF QD H 2]**

Kurzcharakteristik:	freiliegende Buche in Fläche mit dichter, artenreicher Krautschicht; weitgehend astfrei und unberindet; Stamm mit schwachem Moos- und Konsolenpilzbesatz (<i>Fomes fomentarius</i>)
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Acer</i> , <i>Dentaria bulbifera</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Hordelymus europaeus</i> , <i>Lathyrus vernus</i> , <i>Melica uniflora</i> , <i>Oxalis acetosella</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	alte Buchen mit relativ dichtem Kronendach
Decksedimentmächtigkeit:	Übergangsbereich zwischen < 40 cm und 40-65 cm

Standortstyp: mäßig frisch
 Pflanzengesellschaft: Übergangsbereich vom Hordelymo-Fagetum typicum zum Hordelymo-Fagetum lathyretosum in typischer Variante

Blaue, gelbe und weiße Farbschalen

HO 090, HO 100 und HO 110: Kernfläche, Quadrant I 4 [KF QD I 4]

Kurzcharakteristik: Grasreiche Lichtung
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: dicht und artenreich; *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *Festuca altissima*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Hedera helix*, *Hordelymus europaeus*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*, *Polygonatum verticillatum*, *Rubus idaeus*, *Senecio fuchsii?*, *Sorbus aucuparia*, *Vinca minor*, *Viola*
 Strauchschicht: *Fagus sylvatica*, 20-500 cm
 Baumschicht: Lichtung (20x30 m) mit randständigen Buchen
 Decksedimentmächtigkeit: Bereiche mit < 40 sowie 40-65 cm
 Standortstyp: Übergang von mäßig frisch zu frisch
 Pflanzengesellschaft: Übergangsbereich zwischen Hordelymo-Fagetum typicum mit Anteilen der *Galeopsis tetrahit*-Subvariante und Hordelymo-Fagetum lathyretosum in der *Atrichum undulatum*-Variante

HO 091, HO 101 und HO 111: Vergleichsfläche, Probekreis 15 [VF PK 15]

Kurzcharakteristik: 1994-1996: artenreiche Krautschicht, 1997: dichte Bingelkrautflur mit Immergrün
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Dryopteris carthusiana*, *Galeobdolon luteum*, *Hordelymus europaeus*, *Mercurialis perennis*, *Milium effusum*, *Vinca minor*
 Strauchschicht: *Acer*, *Fagus sylvatica*, *Quercus*
 Baumschicht: Buchen + eine große Bergulme + eine große Eiche
 Decksedimentmächtigkeit: 40-65 cm
 Standortstyp: frisch
 Pflanzengesellschaft: Hordelymo-Fagetum lathyretosum, *Mercurialis perennis*-Fazies

Luftelektoren

HO 120: Kernfläche, Quadrant F 6 [KF QD F 6]

Kurzcharakteristik: Lichtung mit dichter Brennesselflur
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Arctium*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata*, *Galeobdolon luteum*, *Galium odoratum*, *Senecio fuchsii?*, *Stachys sylvatica*, *Urtica dioica*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: Eschen, Fichten, Buchen, Ahorne
 Decksedimentmächtigkeit: 40-65 cm
 Standortstyp: frisch
 Pflanzengesellschaft: Übergang Hordelymo-Fagetum typicum zur *Anemone nemorosa*-Fazies, Fichten

HO 121: Vergleichsfläche, Probekreis 21 [VF PK 21]

Kurzcharakteristik: dichte Bingelkrautflur unter kleiner Lücke im Kronendach
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Vinca minor*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: Buchen mit kleiner Lücke im Kronendach
 Decksedimentmächtigkeit: < 40 cm

Standortstyp:	Übergang von mäßig frisch zu frisch
Pflanzengesellschaft:	Übergang Hordelymo-Fagetum lathyretosum in typischer Variante zu <i>Mercurialis perennis</i> -Fazies

Stubbenelektoren

HO 130: Vergleichsfläche, Probekreis 15 [VF PK 15]

Kurzcharakteristik:	dichter Ahornjungwuchs
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Carex sylvatica</i> , <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Hordelymus europaeus</i> , <i>Mercurialis perennis</i> , <i>Polygonatum verticillatum</i> , <i>Stellaria holostea</i>
Strauchschicht:	<i>Acer</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , eine <i>Ulmus glabra</i>
Baumschicht:	Buchen mit Lücke im Kronendach
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	frisch
Pflanzengesellschaft:	Hordelymo-Fagetum lathyretosum, <i>Mercurialis perennis</i> -Fazies

HO 131: Vergleichsfläche, Quadrant C 9 [VF QD C 9]

Kurzcharakteristik:	Stuppen in lückig bewachsener Laubstreu
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	lückig; <i>Galeobdolon luteum</i> , <i>Galium odoratum</i> , <i>Hordelymus europaeus</i>
Strauchschicht:	<i>Acer platanoides</i> , dicht, 50-160 cm hoch
Baumschicht:	Buchen mit Lücke im Kronendach
Decksedimentmächtigkeit:	40-65 cm
Standortstyp:	Übergang von mäßig frisch zu frisch
Pflanzengesellschaft:	Übergangsbereich Hordelymo-Fagetum lathyretosum in typischer und in <i>Atrichum undulatum</i> -Variante, teilweise mit <i>Mercurialis perennis</i> -Fazies

Totholzelektoren

HO 140: Kernfläche, Probekreis 26 [KF PK 26]

HO 141: Vergleichsfläche, Probekreis 15 [VF PK 15]

Da es sich bei Totholzelektoren um einen geschlossenen Fallentyp handelt, bei dem kein Faunenaustausch mit der Umgebung stattfindet, wird hier auf eine genaue Standortbeschreibung verzichtet.

Leerungsdaten und Zustand der Fallen

Alle Fallen wurden am 24.03.1994 aufgestellt und anschließend zwei Jahre lang exponiert, wobei 17 Fallenleerungen durchgeführt wurden. Die Leerungsdaten und gravierende Störung der Fängigkeit der Fallen (z. B. hervorgerufen durch Wildschweine, Mäusefraß, Astbruch etc.) stellt Tabelle 4 dar.

2.3.2 Aufsammlungen und Beobachtungen

Die eingesetzten Aufsammlungs- und Beobachtungsmethoden wurden von DOROW et al. (1992: 115 ff, 123 ff) ausführlich dargestellt. Lichtfanganlagen dienten in erster Linie zur Untersuchung der Schmetterlinge, andere Ordnungen wurden eher unsystematisch als Beifang mitgenommen. Die Avifauna

Tab. 4: Leerungsdaten und Zustand der Fallen
(graue Tönung = stark beeinträchtigte Fängigkeit)

Fallen- nummer	Fallentyp	Leerungsdatum																	
		Erstes Fangjahr							Zweites Fangjahr										
		26.04.1994	25.05.1994	28.06.1994	01.08.1994	30.08.1994	27.09.1994	26.10.1994	29.11.1994	26.04.1995	30.05.1995	26.06.1995	26.07.1995	29.08.1995	27.09.1995	25.10.1995	05.12.1995	02.05.1996	
HO 001	Bodenfalle																		
HO 002	Bodenfalle																		
HO 003	Bodenfalle																		
HO 004	Bodenfalle																		
HO 005	Bodenfalle																		
HO 006	Bodenfalle																		
HO 007	Bodenfalle																		
HO 008	Bodenfalle																		
HO 009	Bodenfalle																		
HO 010	Bodenfalle																		
HO 011	Bodenfalle																		
HO 012	Bodenfalle																		
HO 013	Bodenfalle																		
HO 014	Bodenfalle																		
HO 015	Bodenfalle																		
HO 016	Bodenfalle																		
HO 017	Bodenfalle																		
HO 018	Bodenfalle																		
HO 019	Bodenfalle																		
HO 020	Bodenfalle																		
HO 021	Bodenfalle																		
HO 030	Stammeklektor lebende Buche																		
HO 031	Stammeklektor lebende Buche																		
HO 032	Stammeklektor lebende Buche																		
HO 033	Stammeklektor lebende Buche																		
HO 040	Stammeklektor Dürrständer																		
HO 041	Stammeklektor Dürrständer																		
HO 042	Stammeklektor Dürrständer																		
HO 043	Stammeklektor Dürrständer																		
HO 050	Stammeklektor Aufleger außen																		
HO 060	Stammeklektor Aufleger innen																		
HO 070	Stammeklektor Freilieger außen																		
HO 080	Stammeklektor Freilieger innen																		
HO 090	Blaue Farbschale																		
HO 091	Blaue Farbschale																		
HO 100	Gelbe Farbschale																		
HO 101	Gelbe Farbschale																		
HO 110	Weißer Farbschale																		
HO 111	Weißer Farbschale																		
HO 120	Luftklektor																		
HO 121	Luftklektor																		
HO 130	Stubbeneklektor																		
HO 131	Stubbeneklektor																		
HO 140	Tothholzeklektor																		
HO 141	Tothholzeklektor																		

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, Syrphidae, Conopidae, Mecoptera) und G. Flechtner (Coleoptera) durchgeführt. Alle übrigen Tiergruppen wurden nur sporadisch gesammelt.

2.4 Literatur zu Kapitel 1 und 2

- ALTHOFF, B.; HOCKE, R. & WILLIG, J. 1991. Naturwaldreservate in Hessen No. 1. Ein Überblick. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 24: 1-62.
- ALTHOFF, B.; HOCKE, R. & WILLIG, J. 1993. Naturwaldreservate in Hessen No. 2. Waldkundliche Untersuchungen. Grundlagen und Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 25: 1-168.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen No. 3. Zoologische Untersuchungen - Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G.; KOPELKE, J.-P.; WILLIG, J. & ZIMMERMANN, G. 2005. Naturwaldreservate in Hessen. Kassel-Wilhelmshöhe: Landesbetrieb Hessen-Forst (Hrsg.). 32 S.
- MÜHLENBERG, M. 1989. Freilandökologie. Heidelberg, Wiesbaden: Quelle & Meyer (UTB). 430 S.
- NOWAK, E.; BLAB, J. & BLESS, R. 1994. Rote Liste der gefährdeten Wirbeltiere in Deutschland. Bonn-Bad Godesberg: Kilda-Verlag. 190 S.
- PALISSA, A.; WIEDENROTH, E.-M. & KLIMT, K. 1979. Anleitung zum ökologischen Geländepraktikum. Potsdam: Wissenschaftliches Zentrum der Pädagogischen Hochschule Potsdam. 186 S.
- SCHREIBER, D.; KEITEL, W. & SCHMIDT, W. 1999. Hohestein. Waldkundliche Untersuchungen (Schwerpunkt Flora und Vegetation). Textband. Naturwaldreservate in Hessen 7/1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 36: 1-186.
- SIEGEL, S. 1976. Nichtparametrische Statistische Methoden. Frankfurt am Main: Fachbuchhandlung für Psychologie Verlagsabteilung. 320 S.

3 Fauna

Alle im Gebiet gefangenen Tiere wurden auf Ordnungsniveau sortiert und in einer Probenbank am Forschungsinstitut Senckenberg dauerhaft konserviert. Eine Diskussion dieser Ergebnisse auf Ordnungsniveau erfolgt im Kapitel "Übersicht über die Tiergruppen". Im folgenden werden die in DOROW et al. (1992) festgelegten Standard-Tiergruppen der Lumbricidae, Araneae, Heteroptera, Macrolepidoptera, Coleoptera, Aculeata und Aves in Bezug auf ihr Vorkommen im Gebiet und ihre ökologischen Ansprüche ausführlich diskutiert und Vergleiche zu anderen Walduntersuchungen angestellt. Ergänzend – wie schon in den vorangegangenen Gebietsberichten – werden ebenfalls die Opiliones ausführlich vorgestellt. Aufgrund des geringen Materialumfangs und der gleichförmigen Artenzusammensetzung in allen bislang untersuchten Naturwaldreservaten werden die Kleinsäuger nicht mehr in einem eigenen Kapitel besprochen. Stattdessen konnten die Chiroptera (Fledermäuse) aufgrund erheblich gesteigener Kenntnisse in den letzten Jahren als neue Standardgruppe in das Untersuchungsprogramm aufgenommen werden. Die bislang bearbeiteten Reservate werden für diese Tiergruppe nachuntersucht.

Durch die Projektmitarbeiter und dank zahlreicher ehrenamtlicher Helfer (siehe Danksagung) konnten zusätzlich zu den Standardgruppen weitere Taxa bearbeitet werden: vollständig die Isopoda, Opiliones, Psocoptera, Mecoptera, Trichoptera, Amphibia, Reptilia und Mammalia, teilweise die Mollusca, Sternorrhyncha und Diptera. Die Arten dieser wie auch der Standard-Tiergruppen sind mit den Fundzahlen, getrennt nach Kernfläche und Vergleichsfläche, in der Gesamtartenliste verzeichnet. Bemerkenswerte Arten werden darüber hinaus im Kapitel "Übersicht über die Tiergruppen" besprochen.

3.1 Lumbricidae (Regenwürmer)

Jörg Römbke

Inhaltsverzeichnis

3.1.1	Einleitung	31
	Ökologie der Regenwürmer	31
	Determinations	32
	Bemerkungen zur Faunenerfassung	33
3.1.2	Arten- und Individuenzahlen	34
	Überblick	34
	Biologie der vorkommenden Regenwürmer	36
3.1.3	Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft	41
	Verbreitung	41
	Lebensräume	41
	Abiotische Faktoren	42
	Biotische Faktoren	43
3.1.4	Bemerkenswerte Arten	44
3.1.5	Verteilung der Arten	44
	Verteilung der Arten auf die Fallentypen	44
	Bodenfallen	46
	Stammeklektoren	46
	Ähnlichkeit zwischen den Arteninventaren von Kern- und Vergleichsfläche	49
	Repräsentativität der Erfassungen	50
3.1.6	Forstliche und landwirtschaftliche Bedeutung	51
3.1.7	Vergleich mit anderen Walduntersuchungen	51
	Andere Standorte in Mitteldeutschland	51
	Diskussion der bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate	52
3.1.8	Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet	56
3.1.9	Literatur	57

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Anzahl der pro Monat mit allen Methoden gefangenen Regenwürmer in der Kernfläche	35
Abb. 2:	Anzahl der pro Monat mit allen Methoden gefangenen Regenwürmer in der Vergleichsfläche	35
Abb. 3:	Anzahl der pro Monat in den Bodenfallen gefangenen Regenwürmer	47
Abb. 4:	Anzahl der pro Monat in den Stammeklektoren gefangenen Regenwürmer	47

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Individuenzahlen pro Art sowie Dominanzanteil der gefangenen Regenwurmart in der Gesamtfläche	36
Tab. 2:	Individuenzahlen pro Art sowie Dominanzanteil der gefangenen Regenwurmart in Stammeklektoren an Dürrständern bzw. lebenden Buchen	45
Tab. 3:	Verteilung der Regenwurmindividuen auf Bodenfallen und Stammeklektoren während der beiden Fangjahre	46
Tab. 4:	Gesamtzahl und Dominanzspektrum der gefangenen Regenwürmer in den Bodenfallen, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen und Arten (Fangjahre I und II)	48
Tab. 5:	Individuenzahl und Dominanzspektrum der gefangenen Regenwürmer in den Stammeklektoren, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen und Arten (Fangjahre I und II)	48
Tab. 6:	Individuenzahlen pro Art sowie Dominanzanteil der gefangenen Regenwurmart in Kernfläche und Vergleichsfläche	50
Tab. 7:	Charakteristische Standorteigenschaften der drei bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate	54
Tab. 8:	Ergebnisse der Regenwurmbeprobung in den drei bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten	55

3.1.1 Einleitung

Die im NWR Hohestein eingesetzten Methoden sind nicht primär auf die Erfassung von endogäischen Bodentieren wie Regenwürmern ausgerichtet. Lumbriciden wurden primär in Bodenfallen (auch Barberfallen genannt) sowie Stammeklektoren gefangen, während weitere eingesetzte Fallentypen wie Farbschalen, Luft- oder Totholzeklektoren für die Erfassung dieser Tiergruppe keine Rolle spielten (DOROW et al. 1992). Dabei wurden die adulten Tiere bis zur Art und die Jungtiere bis zur Gattung determiniert. Da in den Proben überwiegend ökologisch gut bekannte Arten gefunden wurden sind semiquantitative Abschätzungen zum Vorkommen dieser Tiere und qualitative Vergleiche zwischen verschiedenen Teilflächen möglich. Zudem wird versucht, die theoretisch aufgrund der Bodeneigenschaften (soweit bekannt) an diesem Standort vorkommende Regenwurmzönose abzuleiten und diese mit dem real gefundenen Artenspektrum zu vergleichen. Dabei wird auf das Konzept der „Bodenbiologischen Standortklassifikation (BBSK)“ zurückgegriffen (RÖMBKE et al. 1998).

Um diese Abschätzungen nachvollziehbar zu machen, wird der Stand der Ökologie der Lumbriciden kurz referiert und insbesondere auf das Konzept der „ökologischen Typen“ eingegangen (BOUCHE 1977). Danach wird jede gefundene Art hinsichtlich ihrer ökologischen Ansprüche charakterisiert. Die Überprüfung der sich daraus ergebenden Hypothesen könnte z. B. durch einen eigens auf Regenwürmer zugeschnittenen Probenplan erfolgen.

Im Vergleich zu individuen- und artenreichen Gruppen, wie z. B. den meisten Arthropoden, ergibt sich bei den Regenwürmern die Schwierigkeit, dass aufgrund der kleinen Artenzahl der Einsatz statistischer Methoden eingeschränkt ist. Zudem wird die Verwendung ökologischer Indices aufgrund theoretischer Überlegungen sowie eigener Erfahrungen (BECK et al. 1988) restriktiv gehandhabt.

Ökologie der Regenwürmer

Seit den Anfängen der Bodenbiologie sind Regenwürmer für viele Standorte Mitteleuropas als die wichtigsten Bodentiere bekannt. Diese Feststellung beruht nicht nur auf ihrer hohen Biomasse, sondern vor allem auf den wichtigen Funktionen, die sie im Bodenökosystem wahrnehmen: 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). Dabei ist zu beachten, dass diese im Allgemeinen als positiv angesehenen Funktionen meist nur von wenigen Arten (in gemäßigten Breiten insbesondere *Lumbricus terrestris*) bewirkt werden (LAVELLE et al. 1997).

Die Unterschiede in der Ökologie der verschiedenen Arten wurden unabhängig voneinander von LEE (1959, zitiert in LEE 1985) und BOUCHE (1977) systematisiert. In der Literatur haben sich folgende Namen für die drei Hauptgruppen durchgesetzt:

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.

Diese Klassifizierung ist inzwischen, hauptsächlich aufgrund der Erfahrungen mit tropischen Regenwürmern, vielfach verfeinert worden. So führte z. B. LAVELLE (1984) für diejenigen Epigees, die an Bäumen oder Stubben leben, den Begriff Rindenbewohner (Corticoles) ein. SATCHELL (1983 b) interpretierte aufgrund der Unterschiede in Verhalten, Morphologie und Physiologie die beiden Gruppen Streuschicht- bzw. Mineralschichtbewohner als Repräsentanten zweier Evolutionslinien: r-Selektion versus K-Selektion.

Determination

Das im NWR Hohestein gefangene Regenwurmmaterial wurde nach GRAFF (1953), STOP-BØWITZ (1969) und SIMS & GERARD (1999) bestimmt. In Zweifelsfällen wurde BOUCHE (1972) konsultiert, der jedoch Artgrenzen sehr eng definiert und daher eine Vielzahl neuer Unterarten beschrieben hat. Da der Autor diesen taxonomischen Vorschlägen nicht folgt, orientiert sich die verwendete Nomenklatur an SIMS & GERARD (1999). Alle Regenwürmer wurden in Alkohol (70 %) fixiert und gelagert. Mit wenigen Ausnahmen (z. B. bei mit Regenwasser voll gelaufenen Bodenfallen) sind die Tiere gut erhalten.

Alle adulten Tiere konnten bekannten Arten (11) zugeordnet werden. Die Jungtiere wurden dagegen nur bis zur Gattung (im Fall *Dendrobaena/Dendrodrilus* sogar nur bis zur Gattungsgruppe) bestimmt, da eine solche Auftrennung teils gar nicht, teils nur mit sehr hohem Arbeitsaufwand möglich ist. Selbst da, wo aufgrund der individuellen Größe eine Zuordnung wahrscheinlich ist (z. B. Unterscheidung zwischen Jungtieren der kleinen Art *Lumbricus eiseni* und denen der großen Arten *Lumbricus terrestris* bzw. *Lumbricus rubellus*), gibt es Überschneidungsbereiche, die die Verwendung der so gewonnenen Zahlen stark einschränken würden.

Im Folgenden werden Erläuterungen zur Taxonomie einzelner Gattungen bzw. Arten aufgeführt:

- *Allolobophora* (EISEN, 1873): In den letzten Jahren wurde diese Sammelgattung in mehrere Gattungen wie z. B. *Proctodrilus* (ZICSI, 1985; früher *Helodrilus*; siehe HÖSER 1997), *Murchieona* und *Aporrectodea* (von BOUCHE (1972) fälschlicherweise als *Nicodrilus* bezeichnet) aufgeteilt. Zur letztgenannten Gattung gehört auch die hier gefundene *Aporrectodea caliginosa*, eine der aufgrund weltweiter Verschleppung inzwischen häufigsten Regenwurmartarten der Welt. Der Prozess der Aufspaltung von *Allolobophora* wurde von MRSIC (1990, 1991) sowie von QIU & BOUCHE (1998 a, 1998 b, 1998 c) weiter vorangetrieben, ohne dass bisher absehbar wäre, ob diese Vorschläge gerechtfertigt sind.
- *Aporrectodea caliginosa* (SAVIGNY, 1826): Die taxonomische Situation dieser Art ist unklar, denn sie wurde von verschiedenen Autoren in mindestens fünf Gruppen (*trapezoides*, *tuberculata*, *turgida*, *nocturna* und *caliginosa* s. l.) unterteilt, die allerdings fließend ineinander übergehen. Inzwischen werden die verschiedenen Formen als alters- und standortbedingte Varianten derselben Art angesehen (ZICSI 1982). In die gleiche Richtung weisen die Ergebnisse einer Untersuchung in Nordost-Brandenburg, in der sich keine Korrelation zwischen der genetischen Variabilität adulter *A. caliginosa* und morphologischen Merkmalen finden ließ (LENTZSCH et al. 2001).
- *Dendrodrilus rubidus* (SAVIGNY, 1826): Obwohl schon früh beschrieben und weit verbreitet wurde die Art aufgrund der großen morphologischen Ähnlichkeit mit Arten der Gattung *Dendrobaena* erst 1956 als eigenständig (zuerst noch als Subgenus) erkannt (OMODEO 1956). Seit 1975 hat *Dendrodrilus* Gattungsrang, enthält aber nur die Art *Dendrodrilus rubidus*. Ihre äußere Ähnlichkeit führt u. a. dazu, dass juvenile Tiere aus beiden Gattungen nur durch Sezieren unterscheidbar sind (GATES 1979). Die Art ist polymorph mit einem sehr variablen Geschlechtssystem. Mindestens vier Formen, deren taxonomischer Rang umstritten ist, werden in der ökologischen Literatur unterschieden: *rubidus*, *subrubicundus*, *tenuis* und *norvegicus*. Obwohl sich sowohl externe Unterschiede wie auch verschiedene ökologische Präferenzen nachweisen ließen (*Dendrodrilus rubidus subrubicundus* z. B. ist relativ groß und hat eine Vorliebe für Kompost), gibt es dennoch so viele Übergänge, dass die Trennung in diese Formen wenig sinnvoll erscheint.
- *Proctodrilus oculatus* (HOFFMEISTER, 1845): Diese Spezies wird wahrscheinlich aufgrund ihrer geringen Größe und der Tatsache, dass die Population oft nahezu vollständig aus juvenilen Tieren besteht, leicht übersehen (BLAKEMORE 2002). Die Eigenständigkeit der schon 1845 beschriebenen Gattung *Helodrilus*, zu der *Proctodrilus oculatus* früher meist gestellt wurde, ist umstritten, was dazu führt, dass die Art von manchen Autoren als *Allolobophora* geführt wird (z. B. BOUCHE 1972). Hier wird HÖSER (1997) gefolgt, der nicht zuletzt aufgrund unterschiedlicher ökologischer Präferenzen Gattungs- und Artgrenzen neu definierte.
- *Lumbricus eiseni* LEVINSSEN, 1884: Die systematische Stellung dieser Art ist äußerst umstritten (GATES 1978). Ursprünglich wurde sie zu *Lumbricus*, später zu *Bimastos* MOORE, 1893 bzw. *Eisenia* MALM, 1877 gestellt. Die Zuordnung zu den beiden letztgenannten Gattungen wurde von verschiedenen Autoren (z. B. BOUCHE 1972, ZICSI 1982) kritisiert, ohne dass eine Alternative vorgeschlagen

wurde. MRSIC (1990, 1991) stellte die Art zusammen mit der ebenfalls bislang verschiedenen Gattungen zugerechneten Spezies *Allolobophora parva* in die neue Gattung *Allolobophoridella*. Im vorliegenden Bericht wurde SIMS & GERARD (1999) gefolgt, die die Art wieder zu *Lumbricus* stellten. Jungtiere können mit denen von *Eisenia andrei* verwechselt werden, doch kommen letztere in Mitteleuropa nur in anthropogenen Biotopen wie Komposthaufen vor.

- *Octolasion tyrtaeum* (SAVIGNY, 1826): Da SAVIGNYS Erstbeschreibung dieser Art aus Nordfrankreich lange übersehen wurde, galt *Octolasion lacteum* ÖRLEY, 1881 aus Ungarn lange als korrekte Bezeichnung. Dieser Name ist bis heute in Deutschland der bekanntere geblieben. Im Jahr 1972 definierte BOUCHE Material aus der Nähe von Paris als *Octolasion tyrtaeum gracile*, während er Tiere aus Ostfrankreich als *Octolasion tyrtaeum tyrtaeum* bezeichnete. Dies führte zu der konfusen Situation, dass der ursprünglich von SAVIGNY vergebene Name nun für die „falsche“ Unterart gilt und umgekehrt (*gracile* stammt ebenfalls von ÖRLEY). SIMS & GERARD (1999) schlugen daher vor, die nördlichere Unterart *Octolasion tyrtaeum tyrtaeum* (SAVIGNY, 1826) und die östlichere *Octolasion tyrtaeum lacteum* (ÖRLEY, 1881) zu nennen. BLAKEMORE (2002) unterscheidet dann konsequenterweise zwischen drei Arten *Octolasion cyaneum*, *Octolasion lacteum* und *Octolasion tyrtaeum*.

Obwohl es verschiedene Verfahren gibt, die Biomasse fixierter Regenwürmer zu bestimmen (LEE 1985, RÖMBKE 1985), um so zu einer Einschätzung ihrer ökologischen Rolle zu kommen, wurde hier darauf verzichtet, da die so gewonnenen Daten aus methodischen Gründen wenig aussagekräftig sind und zudem nicht mit Literaturdaten verglichen werden können.

Bemerkungen zur Faunenerfassung

Im Zusammenhang mit der Verabschiedung des Bundes-Bodenschutzgesetzes besteht das Problem, die Bodenfunktion „Boden als Lebensraum für Organismen“ zu beurteilen (BBodSchG 1998). Eine Möglichkeit ist, Standorte anhand ihrer Besiedlung mit Bodentieren zu klassifizieren (z. B. RUF et al. 2003). Die zentrale Idee dieses Ansatzes ist, dass in einem bestimmten Boden mit seinen determinierenden Eigenschaften (z. B. Bodenart, pH-Wert) eine vorhersagbare Biozönose vorkommen sollte (Erwartungswert). Wenn nun bei einer Beprobung andere und/oder weniger Arten in diesem Boden gefunden werden (Istwert), so ist dies als Hinweis auf eine mögliche anthropogene Beeinflussung aufzufassen und der Standort ist genauer (z. B. rückstandsanalytisch) zu untersuchen. Dabei deutet sich an, dass im Allgemeinen Angaben zur Abundanz für eine solche Aufgabe wenig aussagekräftig sind, da sich diese in den verschiedenen Biotopen stark überschneiden. Im Gegensatz dazu erscheinen das Artenspektrum und die Dominanzstruktur für ein bodenbiologisches Klassifikationssystem gut geeignet. Gegenwärtig wird versucht, diesen Ansatz, der mit Hilfe der Untersuchung von Regenwurm-biozönosen entwickelt wurde (z. B. PHILLIPSON et al. 1976, SPURGEON et al. 1996), für Monitoringzwecke heranzuziehen (RÖMBKE et al. 1995; 1998; SCHOUTEN et al. 1999).

Außer Lumbriciden wurden in den Proben regelmäßig Vertreter der Familie Enchytraeidae (Oligochaeta: Annelida) gefunden (insgesamt 402 in 85 Proben). Eindeutig mehr Tiere traten in der Kernfläche (333) im Vergleich zur Vergleichsfläche (69) auf. Ihre Zahl war im ersten Fangjahr (293) deutlich höher als im zweiten Fangjahr (109). Mit Ausnahme von 27 Tieren, die in verschiedenen Stammeklektoren gefunden wurden, sowie jeweils einem Tier aus einem Lufteklektor bzw. einer Farbschale, stammen, wie zu erwarten, fast alle dieser primär in der Streuschicht lebenden Würmer aus den Bodenfallen (373). Besonders auffällig ist ein Massenfund von 158 Tieren aus einer Bodenfalle in vegetationsfreier Streu aus dem November 1994. Obwohl die Enchytraeen nicht näher untersucht wurden (eine eindeutige Artbestimmung ist nur bei lebenden Individuen möglich), handelt es sich sehr wahrscheinlich um Vertreter der Gattungen *Fridericia* oder *Mesenchytraeus* (RÖMBKE 1989). Aufgrund der für diese kleinen Würmer nicht geeigneten Erfassungsmethodik stellen die gefangenen Tiere nur einen sehr kleinen Ausschnitt der Enchytraeenzönose dar. Zudem dürften viele Tiere aufgrund ihrer geringen Größe (um 1 mm) bzw. ihrer Lebensweise (obligate Mineralschichtbewohner) der Erfassung entgangen sein. Bei der Einschätzung der Rolle der Lumbriciden an einem Waldstandort ist es wegen des vielfach beobachteten Antagonismus zwischen Regenwürmern und Enchytraeen (GORNY 1984) sinnvoll, auch diese Tiergruppe mit einer adäquaten Methode (Nassextraktion; ISO 2003 b) zu erfassen. Im Folgenden werden die Enchytraeen nicht weiter betrachtet.

3.1.2 Arten- und Individuenzahlen

Überblick

Die Fänge im NWR Hohestein wurden über einen Zeitraum von zwei Jahren durchgeführt. Dabei lassen sich zwei Fangjahre unterscheiden:

Fangjahr I: April 1994 bis April 1995

Fangjahr II: Mai 1995 bis Mai 1996

Von den insgesamt bearbeiteten 293 Proben werden im Folgenden nur die aus Bodenfallen und Stammeklektoren stammenden Tiere bearbeitet. Damit entfällt eine Probe aus einem Totholzeklektor (ein juveniler *Lumbricus* sp. und ein Exemplar von *L. eiseni*), eine weiße Farbschale und ein Lufteklektor (die nur Enchytraeen enthielten (siehe Kapitel „Bemerkungen zur Faunenerfassung“) sowie acht Proben (mit 15 Individuen), die aufgrund zerstörter Etiketten nicht mehr zuordenbar waren (aufgrund des hohen Wassergehaltes vor allem großer Regenwürmer kann es zu einer Verdünnung der Fixierflüssigkeit kommen, wodurch sowohl die Tiere selbst als auch die in dem betreffenden Gefäß enthaltenen Etiketten zersetzt werden). Schließlich wurden auch drei aus dem Jahr 1997 stammende Proben (mit insgesamt 10 Lumbriciden) nicht weiter berücksichtigt. Damit verbleiben für die Auswertung 279 Proben.

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

Insgesamt wurden im NWR Hohestein im genannten Zeitraum 632 Regenwürmer gefangen (darunter 274 Adulte und 271 Jungtiere). Von diesen konnten 87 Tiere aufgrund des Erhaltungszustands nicht determiniert werden (s. o.), so dass sich im Folgenden differenzierte Darstellungen auf 545 Regenwürmer beziehen. Während im ersten Fangjahr 394 Tiere gefangen wurden, waren es zweiten Fangjahr nur 151.

Von den 545 Tieren wurden 425 in der Kern- und 120 in der Vergleichsfläche gefunden. In den Abbildungen 1 und 2 ist die Verteilung der Fänge über den gesamten Fangzeitraum, unterteilt nach Kern- und Vergleichsfläche, wiedergegeben. Dabei sind die unterschiedlichen Maßstäbe beider Graphiken sowie die beiden längeren Winterfangperioden zu beachten. In der Kernfläche schwanken die Fangzahlen in den meisten Monaten in einem sehr kleinen Bereich (ca. 10-30 Tiere). Nur im Oktober 1994 (96 Tiere) deutet sich ein Herbstmaximum an, während sich die hohe Zahl im April 1995 (73 Tiere) auf die längere Fangdauer zurückführen lässt. Ähnlich hohe Fangzahlen fehlen aber in den Frühjahren 1994 und 1996 sowie im Herbst 1995.

Auch in der Vergleichsfläche variierten die monatlichen Fangzahlen in einem relativ kleinen Bereich (meist ca. fünf Individuen). Schwankungen im Jahresverlauf sind kaum erkennbar, auch wenn im Juni 1994 sowie im April 1995 Maxima mit 23 bzw. 17 Individuen beobachtet wurden. Die auf der Grundlage dieser Fänge erkennbare Populationsdynamik ähnelt sich damit auf den beiden Flächen, entspricht aber nicht der aus anderen Untersuchungen bekannten Verteilung von Abundanzminima bzw. -maxima von Lumbricidenpopulationen an mitteleuropäischen Waldstandorten (Sommer- bzw. Winterminima und Frühling- bzw. Herbstmaxima). Es ist zu vermuten, dass diese Differenzen auf der unterschiedlichen Dauer bzw. dem jeweiligen Beginn der Fangperioden beruht.

In der Kernfläche war das Verhältnis von juvenilen zu adulten Tieren in beiden Fangjahren gleich: erstes Fangjahr 47 % zu 53 %; zweites Fangjahr 48 % zu 52 %. In der Vergleichsfläche war der Anteil der adulten Tiere etwas höher und das Verhältnis schwankte zwischen den beiden Jahren stärker: erstes Fangjahr: 56 % zu 44 %; zweites Fangjahr: 60 % zu 40 %. Bei Zusammenfassung aller Regenwürmer beider Flächen bzw. Fangjahre liegt das Verhältnis beider Altersstadien bei fast genau 50 % zu 50 %. Im Vergleich zu den von Regenwürmern aus vielen Bodenuntersuchungen her bekannten Zahlen ist der Anteil der adulten Tiere hier erhöht. Dieses Ergebnis ist primär methodisch bedingt:

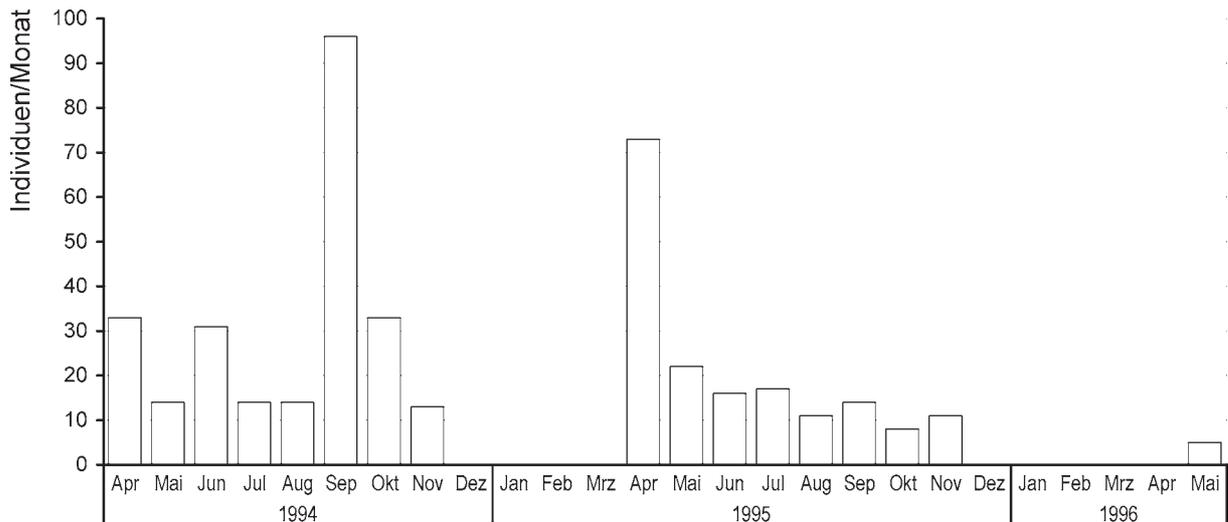


Abb. 1: Anzahl der pro Monat mit allen Methoden gefangenen Regenwürmer in der Kernfläche

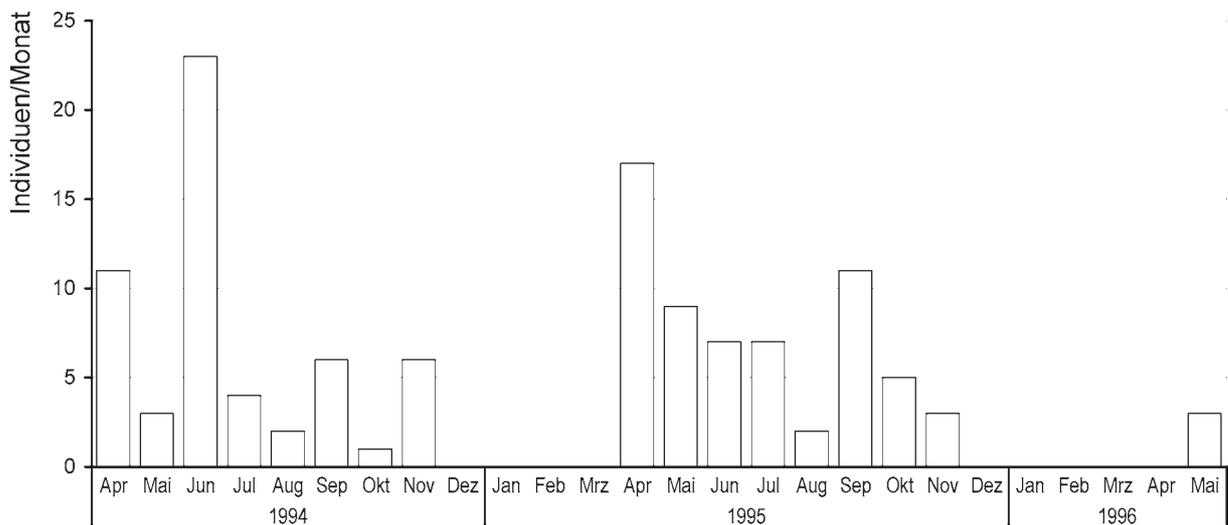


Abb. 2: Anzahl der pro Monat mit allen Methoden gefangenen Regenwürmer in der Vergleichsfläche

wahrscheinlich sind kleine juvenile Regenwürmer weniger leicht in der Lage, um z. B. Stammeklektoren zu erreichen.

Bei der Darstellung der Dominanzverteilung auf der Grundlage der Gesamtzahl aller Regenwürmer zeigt sich das folgende Bild (Tab. 1): Es dominieren mit 34,3 % Jungtiere der Gattung *Lumbricus*, gefolgt von Adulten der Art *Lumbricus eiseni* mit 19,3 % bzw. der Art *Dendrobaena octaedra* mit 16,7 % und Jungtieren aus der epigäischen Gattungsgruppe *Dendrobaena/Dendrodrius* mit 14,9 %. Relevante Anteile erreichen noch weitere epigäische Arten wie *Lumbricus rubellus* (4,6 %) und *Dendrodrius rubidus* (4,4 %) sowie, etwas überraschend, der Vertikalbohrer *Lumbricus terrestris* mit 2,0 %. Alle anderen Arten bzw. Gattungen wurden nur mit Anteilen kleiner als 1 % (*Aporrectodea* sp., *Aporrectodea caliginosa*, *Lumbricus castaneus*, *Lumbricus meliboeus*, *Proctodrilus oculatus* und *Octolasion cyaneum* bzw. *Octolasion tyrtaeum*) gefunden.

Tab. 1: Individuenzahlen pro Art sowie Dominanzanteil der gefangenen Regenwurmarten in der Gesamtfläche

Art	Anzahl	Anteil [%]
<i>Aporrectodea</i> sp.	2	0,4
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (SAVIGNY, 1826)	5	0,9
<i>Dendrobaena/Dendrodrilus</i> sp.	81	14,9
<i>Dendrobaena octaedra</i> (SAVIGNY, 1826)	91	4,4
<i>Dendrodrilus rubidus</i> (SAVIGNY, 1826)	24	16,7
<i>Proctodrilus</i> sp.	1	0,2
<i>Proctodrilus oculatus</i> (HOFFMEISTER, 1845)	2	0,4
<i>Lumbricus</i> sp.	187	34,3
<i>Lumbricus castaneus</i> (SAVIGNY, 1826)	5	0,9
<i>Lumbricus eiseni</i> LEVINSEN, 1884	105	19,3
<i>Lumbricus meliboeus</i> ROSA, 1884	2	0,4
<i>Lumbricus rubellus</i> HOFFMEISTER, 1843	25	4,6
<i>Lumbricus terrestris</i> LINNAEUS, 1758	11	2,0
<i>Octolasion cyaneum</i> (SAVIGNY, 1826)	3	0,6
<i>Octolasion tyrtaeum</i> (SAVIGNY, 1826)	1	0,2
Summe	545	100,0

Biologie der vorkommenden Regenwürmer

Die nachfolgenden Angaben zur Biologie der elf im NWR Hohestein nachgewiesenen Arten stellen eine Synopsis vieler Quellen dar (insbesondere BOUCHE 1972, EDWARDS & BOHLEN 1997, GRAFF 1953, LEE 1985, SATCHELL 1983 a). Für jede Art werden Angaben zur Verbreitung, zum Vorkommen im Untersuchungsgebiet und zur Ökologie (Klassifizierung, Ernährung, Lebensdaten, verbreitungsbestimmende Umweltfaktoren) gemacht (nach einem unpublizierten Vorschlag von T. Schriefer, Universität Bremen). Angaben zu diesen Arten, die in Regionen außerhalb Mittel- und Nordeuropas erhoben wurden (z. B. aus Spanien: BRIONES et al. 1995) wurden nicht berücksichtigt, da nicht auszuschließen ist, dass sich die ökologischen Präferenzen verschiedener Populationen der gleichen Art unterscheiden.

***Aporrectodea caliginosa* (SAVIGNY, 1826)**

[Funde: GF: 5, KF: 5, VF: 0]

Verbreitung: Durch den Menschen wurde *A. caliginosa*, ursprünglich aus Europa stammend, in alle gemäßigten Regionen der Welt verschleppt. In Mitteleuropa kommt die Art praktisch in allen Biotopen mit Ausnahme von Mooren vor. Selbst in den Sandböden der Lüneburger Heide kann sie – oft als einzige Lumbricidenspezies – überleben (GRAFF 1953). Sie ist häufig mit *Lumbricus terrestris* und *Aporrectodea rosea* vergesellschaftet, in Buchenwäldern auch mit *Dendrodrilus rubidus*, *Dendrobaena octaedra* und *Lumbricus rubellus*. Im NWR Niddahänge östlich Rudingshain lag ihr Dominanzanteil bei 2,5 %, während sie im NWR Schönbuche nicht nachgewiesen wurde (RÖMBKE 1999).

Vorkommen im Gebiet: Mit einer Ausnahme wurde die Art nur in Bodenfallen (meist im Vegetationstyp Bingelkraut, aber auch unter Esche) gefangen. Dieses Muster entspricht der endogäischen Lebensform von *Aporrectodea caliginosa*.

Ökologie: *Aporrectodea caliginosa* gilt als typischer Mineralschichtbewohner, der in Tiefen von 10-15 cm, maximal 50 cm, vorkommt, wobei sich große, alte Tiere fast wie Tiefgräber verhalten können. Die Art ernährt sich von Mikroorganismen und organischer Substanz im Boden. Reifezeit, Kokonzahl, Schlupfzeiten und -dauer schwanken stark je nach klimatischen Bedingungen und werden auch durch die Abundanz beeinflusst. Das Verhältnis zwischen juvenilen und adulten Tieren liegt meist

bei 2 : 1. *Aporrectodea caliginosa* gilt als acidophob mit einem pH-Präferenzbereich von 4,5-7,0. Die Art bleibt bis ca. 2 °C aktiv und hat keine obligate Diapause. Bei Trockenheit kann *A. caliginosa* entweder in tiefere Schichten ausweichen oder in Diapause gehen. Staunässe macht ihr wenig aus. Mit Ausnahme von Torfböden werden alle Bodentypen besiedelt.

***Dendrobaena octaedra* (SAVIGNY, 1826)**

[Funde: GF: 24, KF: 18, VF: 6]

Verbreitung: In ganz Europa ist *D. octaedra* in sauren Nadel- und Laubwäldern häufig, oft in Assoziationen mit *Lumbricus rubellus* und *Dendrodrilus rubidus*. Im NWR Niddahänge östlich Rudingshain lag ihr Dominanzanteil bei knapp 2 % (RÖMBKE 1999) und im NWR Schönbuche bei 10,1 % (RÖMBKE 2001). Ansonsten wurde sie im Vogelsberg von EGGERT (1982) praktisch an allen vom Menschen gering beeinflussten Standorten (d. h. nicht in Ackerland und wenig in Wiesen) gefunden. Besonders häufig war sie in der Streuauflage sowie unter moderndem Holz. BALTZER (1956) bezeichnet *D. octaedra* als „Kulturflüchter“.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde, im Gegensatz zu den Untersuchungen im NWR Schönbuche (RÖMBKE 2001), sowohl in Bodenfallen als auch in Stammeklektoren gefunden (sogar in fast gleicher Anzahl). Auffällige Häufungen an bestimmten Standorten waren nicht zu beobachten.

Ökologie: *Dendrobaena octaedra* gilt als typischer Streuschichtbewohner, der meist im Auflagehumus oder an Baumstubben vorkommt. Dort ernährt er sich von anersetzter Streu bzw. den dort lebenden Mikroorganismen, seltener auch von Tierkot. Mehrfach wurden Populationen mit ausschließlich parthenogenetischer Vermehrung beschrieben (GATES 1974). Kokons werden hauptsächlich im Frühsommer abgelegt; schon 8 Wochen später schlüpfen die Jungtiere. Wie bei allen „Epigees“ werden sehr viele Kokons produziert. *Dendrobaena octaedra* ist acidophil mit einem pH-Präferenzbereich von 3,4-5,5. Da die Art bei hohen oder tiefen Temperaturen nicht nach unten ausweichen kann, reagiert sie auf diese Bedingungen mit Ruhepausen bzw. mit Rückzug in geschützte Refugien wie Baumstubben. *Dendrobaena octaedra* übersteht aber auch das Einfrieren im Boden. Als Streuschichtbewohner zeigt die Art keine Abhängigkeit von speziellen Bodentypen.

***Dendrodrilus rubidus* (SAVIGNY, 1826)**

[Funde GF: 91, KF: 83, VF: 8]

Verbreitung: In ganz Europa ist *D. rubidus* in sauren Laubwäldern häufig, insbesondere in oder an Baumstubben. Sie kriecht manchmal an Stämmen hoch. Diese Art ist oft mit *Lumbricus rubellus*, *Dendrobaena octaedra* (Erlenwald) oder zusätzlich mit *Aporrectodea caliginosa* (Buchenwald) vergesellschaftet. Im NWR Niddahänge östlich Rudingshain lag ihr Dominanzanteil bei etwas über 4 % (RÖMBKE 1999) und im NWR Schönbuche bei 2,3 % (RÖMBKE 2001). Ansonsten wurde sie im Vogelsberg von EGGERT (1982) – noch unter der alten Bezeichnung *Dendrobaena rubida* – in allen Höhenstufen des Untersuchungsgebietes, unabhängig vom Bodentyp, in Laubstreu sowie unter Rinde an abgestorbenem Holz häufig gefunden.

Vorkommen im Gebiet: Wie in früheren Untersuchungen (z. B. im NWR Schönbuche [RÖMBKE 2001]) wurde diese Art in weit überwiegender Anzahl in den Stammeklektoren und dort meistens von lebenden Buchen, viel seltener von Dürrständern, gefangen. Das häufigere Vorkommen von *D. rubidus* in der Kernfläche im Vergleich zur Vergleichsfläche dürfte durch eine Kombination verschiedener Faktoren hervorgerufen worden sein. Zum Beispiel ist die Vegetationsstruktur unterschiedlich: der Wald der Vergleichsfläche ist offener als der der Kernfläche und grenzt mehr an Halbtrockenrasen.

Ökologie: *Dendrodrilus rubidus* gilt als typischer Streuschichtbewohner, der vorzugsweise im Auflagehumus oder an Baumstubben vorkommt. Dort ernährt er sich von weit zersetzter Streu bzw. den dort lebenden Mikroorganismen. Die Tiere sind häufig in der Nähe des Kots von *Lumbricus terrestris* zu finden. Die Lebensdaten ähneln denen von *Dendrobaena octaedra*; so werden z. B. bis zu 45 Kokons pro Jahr abgelegt (auch parthenogenetische Populationen sind bekannt). Die Geschlechtsreife kann schon nach sieben Monaten erreicht werden. *Dendrodrilus rubidus* ist acidophil mit einem pH-Präferenzbereich von 3,7-4,5. Da die Art bei hohen oder tiefen Temperaturen nicht nach unten ausweichen kann, reagiert sie auf diese Bedingungen mit Ruhepausen bzw. mit Rückzug in geschützte Refugien wie Baumstubben. Als Streuschichtbewohner besteht keine Abhängigkeit von speziellen Bodentypen.

***Lumbricus castaneus* (SAVIGNY, 1826)**

[Funde GF: 5, KF: 2, VF: 3]

Verbreitung: In ganz Europa mit Ausnahme Spaniens ist *L. castaneus* in Laubwäldern (seltener in Gärten, Wiesen oder Äckern) regelmäßig, aber nie dominant vertreten. In den NWR Niddahänge östlich Rudingshain bzw. Schönbuche ist sie mit Dominanzanteilen von 1,6 % bzw. 1,2 % selten (RÖMBKE 1999, 2001). Sie wurde im Vogelsberg von EGGERT (1982) in allen Höhenlagen und Bodenformen mit Ausnahme von Aueböden nachgewiesen. Im Gegensatz zu Angaben anderer deutscher Autoren (z. B. BALTZER 1956) wurde sie dort auch häufig in Äckern und im Dauergrünland gefunden.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde nur in Bodenfallen (davon dreimal am Fallenstandort HO 16, einer Immergrünfläche) gefunden. Aufgrund der geringen Fangzahl sind weitere Aussagen nicht machbar.

Ökologie: *Lumbricus castaneus* gilt als Streuschichtbewohner mit geringer Grabfähigkeit, der sich von wenig zersetzter Streu ernährt. Bei hohen Kokonzahlen verläuft die Reproduktion ähnlich, aber etwas langsamer als bei anderen Streuschichtbewohnern (z. B. *Dendrobaena octaedra*). *Lumbricus castaneus* bevorzugt feuchte Böden und wird allgemein als acidophob mit einem pH-Präferenzbereich von 5,3-7,0 eingestuft (nach SIMS & GERARD (1999) 3,9-8,4). Obwohl Streubewohner, scheint *L. castaneus* tonige, nicht zu dichte Böden zu bevorzugen.

***Lumbricus eiseni* LEVINSEN, 1884**

[Funde GF: 105, KF: 88, VF: 17]

Verbreitung: Die Art dürfte in Westeuropa weit verbreitet sein, doch wird sie wegen ihrer Lebensweise oft übersehen. So führt z. B. GRAFF (1953) sie in seiner Beschreibung der „Regenwürmer Deutschlands“ als selten auf. Im Vogelsberg wurde sie dagegen von EGGERT (1982) – noch unter dem Namen *Bimastos eiseni* – mehrfach in Gebieten mit Parabraunerde gefunden, wobei sie unter Rinde 23,6 % aller gefangenen Regenwürmer stellte. In einem Fall konnte sie an einem Apfelbaum in feuchtem Moos in 2 m Höhe gefangen werden. Ähnlich hoch (16,5 %) lag ihr Dominanzanteil im NWR Niddahänge östlich Rudingshain (RÖMBKE 1999), während sie im NWR Schönbuche viel seltener war (RÖMBKE 2001).

Vorkommen im Gebiet: Diese Art ist die „Charakterart“ der Stammeklektoren: 25 % aller dort gefangenen adulten Regenwürmer zählen zur Art *L. eiseni* (zusammen mit den überwiegend dazugehörigen Jungtieren von *Lumbricus* sp. knapp 70 %; vgl. Tab. 5). Dies ist fast der gleiche Anteil wie im NWR Schönbuche (RÖMBKE 2001). Insgesamt wurden nur drei Individuen in Bodenfallen gefangen. Diese ungleiche Verteilung ist auf das Verhalten der Tiere zurückzuführen, die als einzige deutsche Lumbriciden fast ausschließlich Baumstämme und -stubben als Lebensraum bevorzugen (WILCKE 1967) und sich dabei erheblich vom Boden entfernen können: Die Stammeklektoren im NWR Schönbuche z. B. hingen in 1,80 m Höhe. Auch hier dürfte eine Kombination verschiedener Faktoren dafür verantwortlich sein, weshalb diese Art in der Kernfläche weitaus häufiger vorkommt als in der Vergleichsfläche (vgl. Abschnitt über *Dendrodriilus rubidus*).

Ökologie: *Lumbricus eiseni* gilt unter den Streubewohnern als die Art, die am ehesten klettert, insbesondere an Bäumen. LAVELLE (1984) führte dafür den eigenen Typusbegriff „Corticoles“ ein. In einem Moder-Buchenwald wurden einige Tiere auch in Kopfdosen von Boden-Fotoeklektoren gefangen (RÖMBKE 1985). Hinsichtlich ihrer Reproduktion dürfte die Art anderen Streuschichtbewohnern ähneln, doch konkret ist darüber wenig bekannt (Parthenogenese ist wahrscheinlich). *Lumbricus eiseni* ist acidophil bis acidotolerant (pH 3,6 bis 7,6; SIMS & GERARD 1999) und bevorzugt feuchte Standorte.

***Lumbricus meliboeus* ROSA, 1884 <Neu für Hessen>**

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

Verbreitung: Diese Art wurde bisher in gebirgigen Regionen Nord-Italiens (OMODEO 1962), der Schweiz (NABULON 1998) und Frankreichs (außer in den Westalpen auch im Zentralmassiv) gefunden (BOUCHE 1972; dort fehlerhaft als *Lumbricus moliboeus* bezeichnet). Aus Deutschland wurde die Art erst einmal im Südschwarzwald nachgewiesen (LAMPARSKI 1985). Ein Fund aus Süd-Schweden aus dem Jahr 1919 konnte bisher nicht bestätigt werden (BOUCHE 1972).

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde nur in zwei Bodenfallen der Kernfläche angetroffen (HO 01, Immergrün, 27.04.1994; HO 08, Buche + Esche, 28.06.1994), jeweils ohne Vertreter anderer Arten.

Ökologie: *Lumbricus meliboeus* gilt als – meist selten vorkommender – Streuschichtbewohner in Gebirgsregionen. Laut BOUCHE (1972) ist die Art acidotolerant. Weitere Angaben zu seiner Ökologie sind nicht verfügbar.

***Lumbricus rubellus* HOFFMEISTER, 1843**

[Funde GF: 25, KF: 12, VF: 13]

Verbreitung: In der ganzen Holarktis ist *L. rubellus* in Nadel- und Laubwäldern weit verbreitet, aber auch in Ansammlungen organischen Materials (z. B. Komposthaufen) wurde er gefunden. In Laubwäldern tritt die Art fast immer mit *Dendrobaena octaedra* zusammen auf, wobei sie an sehr sauren Standorten oft die letzte noch vorkommende Lumbricidenart ist. Im NWR Niddahänge östlich Rudingshain ist sie mit einem Dominanzanteil von knapp 4 % die dritthäufigste Art (RÖMBKE 1999) und im NWR Schönbuche mit 18,1 % dominant (RÖMBKE 2001). Laut EGGERT (1982) kommt *Lumbricus rubellus* im Vogelsberg in allen Höhenlagen und Bodentypen vor (am seltensten an sehr feuchten Stellen), dominant vor allem im Laubwald, wobei sie aufgrund der individuellen Größe (Durchschnittsgewicht knapp 1 g; BALTZER 1956) den größten Teil der Regenwurmbiomasse an diesen Standorten stellt (EGGERT 1982).

Vorkommen im Gebiet: Ohne Ausnahme wurde diese großkörperige Art nur in Bodenfallen gefangen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Spezies ist bei ihr der Unterschied zwischen Kern- und Vergleichsfläche nicht ausgeprägt, was damit zusammenhängen mag, dass die Verbreitung von *L. rubellus* im Gegensatz zu anderen Streuschichtbewohnern auch von einzelnen Bodeneigenschaften abhängen kann (mit zunehmendem Alter verhalten sich adulte Individuen eher wie Vertikalbohrer), die aber in Kern- und Vergleichsfläche ähnlich sind (SCHREIBER et al. 1999). Auch im NWR Schönbuche wurde dieses Verteilungsmuster gefunden (RÖMBKE 2001).

Ökologie: *Lumbricus rubellus* gilt zwar als Streuschichtbewohner, lebt aber als adultes Tier eher im Grenzbereich zum Mineralboden (Tiefenpräferenz durchschnittlich 5 bis 10 cm). Die Art gilt als wichtigster Streuzersetzer in Wäldern Mitteleuropas. Trotz der hohen Kokonzahlen (ca. 100 pro Jahr) sind Schlupfdauer (16 Wochen) bzw. Geschlechtsreife (ca. 9 Monate) relativ lang, so dass die Art hier wie auch bei der Lebensformzuordnung eine Zwischenstellung einnimmt. Parthenogenetische Populationen sind nicht bekannt. *Lumbricus rubellus* ist acidotolerant und kommt bei pH-Werten zwischen 3,3 und 6,6 (3,5 bis 8,4 laut SIMS & GERARD 1999) vor. Die Tiere vermeiden sehr tiefe bzw. hohe Temperaturen, indem sie sich in tiefere Schichten eingraben (bis zu 50 cm). Sie bevorzugen feuchte Böden, meiden aber Staunässe. *Lumbricus rubellus* zeigt keine Vorliebe für einen bestimmten Bodentyp (z. B. Braunerde).

***Lumbricus terrestris* LINNAEUS, 1758**

[Funde GF: 11, KF: 10, VF: 1]

Verbreitung: In der ganzen Holarktis ist *L. terrestris* in allen nicht-sauren Böden weit verbreitet, insbesondere in Wiesen und Laubwäldern. In ersteren ist die Art oft mit *Aporrectodea caliginosa* vergesellschaftet, während in Laubwäldern darüber hinaus auch Assoziationen mit *Aporrectodea rosea* und *Octolasion cyaneum* wichtig sind. Im NWR Niddahänge östlich Rudingshain wurden nur zwei Individuen dieser Art gefangen (RÖMBKE 1999) und im NWR Schönbuche repräsentiert ein Individuum lediglich 0,6 % aller gefundenen Tiere (RÖMBKE 2001). Im Vogelsberg wurde sie von EGGERT (1982) regelmäßig in geringer Dichte gefunden. Bei hohem Grundwasserstand und saurem Boden (z. B. in allen Nadelwaldflächen) fehlte sie ganz.

Vorkommen im Gebiet: *Lumbricus terrestris*, die mit Ausnahme von *Lumbricus badensis* größte Regenwurmart in Deutschland, wurde nur in Bodenfallen, und zwar meist in der Kernfläche, gefunden. Diese Art ist zwar horizontal sehr mobil, aber nicht als „Kletterer“ bekannt. In Anbetracht der Lebensweise dieser Art und den Bodeneigenschaften (eher basisch im Unterboden) ist die höhere Abundanz im NWR Hohestein im Vergleich zum NWR Schönbuche von *L. terrestris* hier gut erklärbar (RÖMBKE 2001).

Ökologie: *Lumbricus terrestris* ist ein typischer Vertikalbohrer (Anecique). Die Gänge können bis zu 3 m tief sein. Zum Fressen kommen die Tiere an die Bodenoberfläche, wo sie weitgehend intakte Blätter aufnehmen und in ihre Gänge ziehen. Die geringe Kokonzahl und deren lange Entwicklungsdauer sprechen für eine k-Strategie. Die Tiere können mindestens 8 Jahre alt werden. Das Verhältnis von Adulten zu Jungtieren liegt bei ca. 1 : 7. *Lumbricus terrestris* ist acidotolerant und kann zwischen pH-Werten von 3,5 bis 6,6 vorkommen, bevorzugt aber eindeutig neutrale Böden. Möglicherweise ist er die Lumbricidenart mit der ausgeprägtesten Basotoleranz. Die Tiere gehen nie in eine Diapause, sondern ziehen sich bei Temperaturen unter Null Grad bzw. im Hochsommer in tiefere Bodenschichten zurück. Hinsichtlich der Bodenfeuchte sind keinerlei Vorzugsbereiche feststellbar, wobei die Toleranzbreite erstaunlich ist (*L. terrestris* kann sowohl in sehr trockenen Böden wie auch unter Wasser überleben). Die Art vermeidet flachgründige Böden.

***Octolasion cyaneum* (SAVIGNY, 1826)**

[Funde GF: 3, KF: 2, VF: 1]

Verbreitung: Diese Art ist unzusammenhängend über ganz Europa mit Ausnahme Osteuropas verbreitet. Sie ist speziell in Dauerweiden häufig, aber selten dominant. In Wäldern wird sie regelmäßig in geringer Dichte angetroffen. Schon BORNEBUSCH (1930) erkannte die Assoziation von *O. cyaneum* mit *Lumbricus terrestris*, *Aporrectodea longa*, *Aporrectodea caliginosa* und *Aporrectodea rosea* als typisch für Mullböden. Im Vogelsberg wurde sie von EGGERT (1982) zwar in allen Höhenstufen, aber nur in sehr geringer Dichte (< 1 % aller Tiere) gefunden. Im Laubwald wurde sie nur in der Nähe von Wegen gefangen. Ähnlich ist die Situation im NWR Niddahänge östlich Rudingshain, wo ihr Dominanzanteil bei 0,6 % liegt (RÖMBKE 1999), während es im NWR Schönbusche 1,1 % sind (RÖMBKE 2001).

Vorkommen im Gebiet: *Octolasion cyaneum* wurde nur dreimal in Bodenfallen (davon zweimal in HO 11) gefunden. Diese Seltenheit ist primär durch die Lebensweise dieser Art (Endogee) zu erklären.

Ökologie: *Octolasion cyaneum* ist ein Mineralschichtbewohner, der große Mengen Erde relativ unselektiv aufnimmt und von darin enthaltenen organischen Substanzen lebt. Die Tiere vermehren sich obligatorisch parthenogenetisch. Die Kokonzahl ist im Vergleich zu anderen Lumbriciden durchschnittlich (ca. 13 pro Jahr und pro Wurm). *Octolasion cyaneum* soll hinsichtlich des pH-Werts mit Vorkommen zwischen 3,5 bis 8,2 recht indifferent sein (WILCKE 1967), doch liegt der Verbreitungsschwerpunkt nach eigener Erfahrung eindeutig im basischen Bereich. Die Tiere reagieren empfindlich auf Trockenheit und suchen daher aktiv feuchtere Stellen im Boden auf und können auch limnische Biotope besiedeln. Die Art bevorzugt humöse, kalkreiche Böden.

***Octolasion tyrtaeum* (SAVIGNY, 1826)**

[Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1]

Verbreitung: In ganz Europa ist *O. tyrtaeum* in praktisch allen Habitaten mit genügender Bodenfeuchte vertreten; teilweise in Buchen- oder Mischwäldern sogar dominant. Von Wiesen ist eine *O. tyrtaeum*-*Aporrectodea-rosea*-Assoziation beschrieben worden. Im Vogelsberg wurde die Art von EGGERT (1982) – als *Octolasion lacteum* – deutlich häufiger als *Octolasion cyaneum* in allen Bodentypen und Höhenlagen, vor allem an feuchten Stellen, regelmäßig gefunden. Auch in den NWR Niddahänge östlich Rudingshain und Schönbusche, wo ihr Dominanzanteil bei 2,1 % bzw. 2,2 % lag (RÖMBKE 1999, 2001), tritt sie regelmäßiger auf als *Octolasion cyaneum*.

Vorkommen im Gebiet: *Octolasion tyrtaeum* wurde nur einmal in einer Bodenfalle (HO 15) der Vergleichsfläche gefunden. Diese Seltenheit ist primär durch die Lebensweise dieser Art (Mineralschichtbewohner) zu erklären.

Ökologie: *Octolasion tyrtaeum* unterscheidet sich in Bezug auf die Biologie kaum von der Art *Octolasion cyaneum* und ist überwiegend in Tiefen bis 60 cm anzutreffen. Sowohl biparentale wie parthenogenetische Vermehrung kann vorkommen (SIMS & GERARD 1999). Über die Lebensdaten ist im Detail wenig bekannt. *Octolasion tyrtaeum* ist nach Laborversuchen als pH-indifferent zu bezeichnen (pH 3,7 bis 7,0). Manche Autoren (z. B. BALTZER 1956) bezeichnen sie als Kalkzeiger, doch scheinen die Ergebnisse von EGGERT (1982) dies nicht zu bestätigen, denn im Vogelsberg haben die meisten Böden pH-Werte von 3,1 bis 5,6. Im Sommer werden bei Temperaturen um 17 °C Ruhe-

stadien in 30 cm Tiefe gefunden. Die Tiere reagieren empfindlich auf Trockenheit und suchen daher aktiv feuchtere Stellen im Boden auf; sie können auch limnische Biotope besiedeln und gelten als besonders resistent gegenüber Überschwemmungen. *Octolasion tyrtaeum* zeigt keine Bodentypspezifität.

***Proctodrilus oculatus* (HOFFMEISTER, 1845)**

[Funde GF: 2, KF: 1, VF: 1]

Verbreitung: Die Art kommt in der ganzen westlichen Paläarktis, speziell in Zentraleuropa einschließlich der Britischen Inseln, vor. Generell gilt sie als selten, doch mag dieser Eindruck durch die Kleinheit der Tiere und das häufige Fehlen von adulten Individuen entstanden sein. Bisher wurde *Proctodrilus oculatus* in den hessischen NWR nicht gefunden.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde zweimal in Stammeklektoren und einmal (als Jungtier) in einer Bodenfalle gefunden. Ersteres ist aufgrund ihrer Einschätzung als endogäische Spezies ungewöhnlich.

Ökologie: Nach BOUCHE (1972) gilt diese endogäische Art als neutrophil. Einigkeit besteht darüber, dass sie feuchte Böden, speziell in der Nähe von Gewässern, bevorzugt.

3.1.3 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

Verbreitung

Von GRAFF (1953) werden für Deutschland 23 Regenwurm-Arten (Lumbricidae) als regelmäßig vorkommend angegeben, neun davon wurden im NWR Schönbuche nachgewiesen. Eine weitere hier vorkommende Art (*Lumbricus eiseni*) gehört zu einer Gruppe von 12 Arten, die als selten oder eingeschleppt erwähnt werden. GRAFF (1953) führte *Lumbricus meliboeus* gar nicht auf. Im flächenmäßig etwa vergleichbaren England wurden bisher 26 Lumbricidenarten gefunden (SIMS & GERARD 1999), 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).

Von den elf gefundenen Arten sind zehn in Deutschland bzw. Mittel- und Nord-Europa weit verbreitet, auch wenn dies im Fall von *Lumbricus eiseni* der Literatur (noch) nicht zu entnehmen ist (vgl. Kapitel „Bemerkenswerte Arten“; Einzelheiten zur Verbreitung bei der Vorstellung der elf Arten siehe Kapitel „Biologie der vorkommenden Regenwürmer“). Eine Korrelation zwischen dem Vorkommen dieser zehn Arten und der Höhenstufe des jeweiligen Fundorts besteht, sieht man von Hochgebirgsflächen ab, nicht: Die gleichen Arten werden sowohl auf Meereshöhe als auch in über 1000 m Höhe gefunden (z. B. DANIEL 1991). Alle hier aufgeführten Spezies dürften in Deutschland häufig verbreitet sein, wahrscheinlich mit Ausnahme von *Aporrectodea longa*, *Lumbricus castaneus* und evtl. *Lumbricus eiseni* sogar sehr häufig. Eine Besonderheit stellt der Nachweis von *Lumbricus meliboeus* dar – eine Art, die bisher nur aus dem Alpenraum und dem Zentralmassiv Frankreichs (OMODEO 1962, BOUCHE 1972, NABULON 1998) sowie dem Südschwarzwald (LAMPARSKI 1985) bekannt war. Dies ist auch die einzige Spezies, deren Vorkommen an höhere Lagen gebunden zu sein scheint.

Lebensräume

Das Vorkommen von Bodenorganismen wie Regenwürmern lässt sich, im Gegensatz z. B. zu Bewohnern der Vegetationsschicht, nur wenig mit Habitatstrukturen oder bestimmten Lebensräumen korrelieren. 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. Selbst die in Äckern gefundene Regenwurmzönose enthält zwar weniger Arten als die an Standorten mit gleichen Bodeneigenschaften, aber anderer Nutzungsform,

doch gibt es fast keine typischen Arten für ein bestimmtes Biotop. Ausnahmen stellen Arten dar, die ausschließlich Anreicherungen organischen Materials wie Komposthaufen (im vorliegenden Material nicht gefunden) bewohnen. Auch Rindenbewohner sind natürlich an das Vorkommen entsprechender Strukturen gebunden, doch mit Ausnahme von *Lumbricus eiseni* werden alle anderen Arten, die häufig an Baumstubben gefangen werden, auch in der Streulage aufgefunden.

Statt von der Habitatstruktur bzw. Nutzungsform (z. B. Wald versus Grünland) wird das Vorkommen der Regenwürmer, wie schon in der Einleitung beschrieben, hinsichtlich ihrer Tiefenverteilung unterschieden (Streu- bzw. Mineralschichtbewohner bzw. Vertikalbohrer). Wie aufgrund der Standorteigenschaften (v. a. dem niedrigen pH) und verwendeten Methodik zu erwarten, ist die Verteilung der drei Gruppen im NWR Hohestein sehr ungleich: Bezogen auf die adulten Tiere (bei den Jungtieren ist die Zuordnung zu einer bestimmten Gruppe nicht zweifelsfrei möglich) stellen die Streuschichtbewohner (inklusive der Rindenbewohner) 92,0 % aller Würmer, während jeweils 4,0 % zu den Mineralschichtbewohnern und 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 (unter 404 gefangenen Tieren sind nur drei Mineralschichtbewohner und kein Vertikalbohrer).

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 Stammeklektoren, gefunden wurde. *Lumbricus eiseni* unterscheidet dabei nicht zwischen lebenden Buchen und Dürreständen, denn der Dominanzanteil liegt in beiden Fallentypen jeweils in der gleichen Größenordnung: 21,7 % versus 19,9 %.

Abiotische Faktoren

Die Verbreitung von Regenwurmartens 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. Die Bindung einer Art an bestimmte Standortfaktoren, seien es Eigenschaften des Bodens oder des Klimas, lässt sich dabei entweder durch Auswertung von Literaturangaben zum Vorkommen dieser Art an Freiland-Standorten mit bestimmten Eigenschaften oder durch Laborversuche unter standardisierten Bedingungen herausfinden. Für beide Herangehensweisen gibt es eine kaum mehr überschaubare Anzahl von Arbeiten, deren Aussagekraft aufgrund folgender Gründe leider eingeschränkt ist:

- in vielen freilandökologischen Untersuchungen sind die Standorteigenschaften nur sehr ungenau angegeben (z. B. wird oft nur der Bodentyp, nicht aber die Bodenart genannt), so dass Korrelationen auf Artebene nur schwer ableitbar sind
- Laborstudien spiegeln die Möglichkeiten der jeweils untersuchten Individuen wieder, doch ist es zweifelhaft, dass sich diese Angaben direkt auf reale Freilandverhältnisse übertragen lassen.

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 NWR Hohestein ähnelten sich die Böden stark (SCHREIBER et al. 1999): Über anstehendem Muschelkalk bzw. einem Lößlehm unterschiedlicher Dicke setzen sie sich, mit abnehmender Tiefe, aus schluffigen bis schluffig-tonigen Lehmen zusammen. Bei der aufliegenden Humusschicht handelt es sich, laut Aufnahme an drei Bodenprofilen, um einen Of-Mull (etwas überraschend bei den doch teils recht niedrigen pH-Werten). Diese Unterschiede sind nach gegenwärtigem Kenntnisstand zu gering, um eine unterschiedliche Regenwurmbesiedlung hervorzurufen. Allerdings könnte die Flachgründigkeit einiger Bereiche des NWR die Besiedlung durch Tiefgräber wie *Lumbricus terrestris* beeinträchtigen: Immerhin liegen sechs der sieben Fallestandorte, an denen diese Art gefunden wurde, an Stellen, bei denen die Dicke der Decksedimente größer als 40 cm ist.

pH-Wert: Der pH-Wert von Streulage und Oberboden liegt an den drei Bodenprofilen zwischen 3,5 und 5,0 (gemessen in KCl in den obersten 20 cm; SCHREIBER et al. 1999). Im tieferen Unterboden kann der pH-Wert bis auf um 7 ansteigen. 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 acidophoben Art *Lumbricus castaneus* hinweisen. Andererseits wurde auch die acidophile Spezies *Dendrobaena octaedra* mehrfach in Bodenfallen gefangen. Ohne pH-Messungen an den einzelnen Fallenstandorten sind genauere Aussagen zur Situation im NWR Hohestein nicht möglich.

Bodenfeuchte: Ausgehend von Angaben in SCHREIBER et al. (1999) ist die Bodenfeuchte im größten Teil des NWR Hohestein sehr ähnlich (meist „mäßig frisch“). Nur im östlichen Teil des NWR gibt es einen kleinen Bereich, in dem es sowohl in einer Rinne feuchter als auch, ganz in der Nähe, trockener sein kann. In diesem Bereich gibt es aber direkt keinen Fallenstandort (Nr. HO 04 und HO 07 liegen in der Nähe). Während am Fallenstandort HO 04 in zwei Proben nur ein Rest gefunden wurden, kamen am Fallenstandort HO 07 in 16 Proben 11 Regenwürmer (*Lumbricus rubellus* bzw. *Dendrodrilus rubida*) vor, die aber eher einen niedrigen Boden-pH als eine erhöhte Feuchte anzeigen. Auffallend an diesem Standort ist, dass dort die Hälfte (210) aller im NWR Hohestein gefangenen Enchytraeen (402) vorkam, was eventuell auf eine nicht unbedingt höhere, aber gleichmäßigere Bodenfeuchte zurückgeführt werden kann. Der Faktor Bodenfeuchte ist nach übereinstimmender Einschätzung der Literatur (z. B. LEE 1985, EDWARDS & BOHLEN 1997) der wichtigste Standortfaktor für die Entwicklung der Regenwurmzönose. Andererseits ist er aber sehr schwer zu beschreiben bzw. zu quantifizieren, da die Feuchte kleinräumig und in sehr kurzen Zeitabständen stark schwanken kann. Absolute Angaben (z. B. in Prozent des Trockengewichts) geben nur die augenblickliche Situation wieder und sagen demnach wenig über das Vorkommen der Würmer aus. In der Pflanzensoziologie verwendete Beschreibungen wie „mäßig“ oder „betont frisch“ (siehe auch SCHREIBER et al. 1999) lassen sich nur in Extremfällen hinsichtlich der Feuchtepräferenzen von Lumbriciden interpretieren. So werden z. B. von BEYLICH et al. (1995) *Dendrobaena octaedra*, *Lumbricus rubellus* und *Lumbricus castaneus* als feuchteindifferent eingestuft, während *Lumbricus terrestris* und *Octolasion cyaneum* frische Standorte bevorzugen sollen.

Biotische Faktoren

Nahrung: Lumbriciden als saprophage Bodentiere haben weitgehend ähnliche Nahrungsansprüche, doch lassen sich Unterschiede bei den drei ökologischen Gruppen feststellen: Streuschichtbewohner nehmen anersetzes Laub einschließlich der daran lebenden Mikroorganismen auf, während Mineralschichtbewohner sich selektiv durch den Boden fressen; d. h. sie suchen aktiv Bereiche mit erhöhtem Anteil an organischen Material auf. Vertikalbohrer „grasen“ – meist nachts – die Bodenoberfläche ab und ziehen dabei Blätter in ihre Röhren, die dort mikrobiell besiedelt und später gefressen werden. Da sich die Ernährungsweise innerhalb einer ökologischen Gruppe in Mitteleuropa nur relativ wenig unterscheidet ist eine weitere Diskussion dieses Faktors nicht sinnvoll. Unter den Mineralschichtbewohnern der humiden Tropen ließen sich dagegen drei Gruppen hinsichtlich ihrer Präferenz für bestimmte Konzentrationen an organischem Material differenzieren (LAVELLE 1984). Zur Verteilung der ökologischen Gruppen siehe Kapitel „Verteilung der Arten auf die Fallentypen“.

Vegetation: Es gibt – zumindest in Mitteleuropa – keine Regenwurmspezies, deren Vorkommen stark an bestimmte Pflanzenarten gebunden ist. Die manchmal in der Literatur gefundene Bezeichnung „Nadelwaldarten“ für bestimmte Streuschichtbewohner wie *Dendrobaena octaedra* ist nicht haltbar. Diese Arten werden zwar häufiger in Nadel- als in Laubwäldern gefunden, doch ist dies darauf zurückzuführen, dass diese Spezies acidophil sind und Nadelwälder eben meist sehr saure Streulagen (Moder bis Rohhumus) und Böden aufweisen. Für das NWR Hohestein bedeutet dies, dass in den Fallen, die in der Nähe von Fichten standen (KF: HO 03, VF: HO 20), sich Artenzahl und -zusammensetzung von dem der Gesamtheit aller Proben unterscheiden sollten.

Insgesamt wurden nur neun Lumbriciden in Bodenfallen in der Nähe von Fichten gefangen (etwas mehr als 6 % aller Tiere aus Bodenfallen). Davon stammten zwei Tiere von der Kern- und sieben von der Vergleichsfläche. Außer Jungtieren der Gattungen *Lumbricus* (2) und der Gattungsgruppe *Dendrobaena/Dendrodrilus* (1) kamen nur die epigäische Spezies *Dendrobaena octaedra* (5) und der Tiefgräber *Lumbricus terrestris* (1) vor. Dieses Ergebnis deutet nicht darauf hin, dass sich die in der Nähe von Fichten gefundene Lumbricidenzönose von der insgesamt gefundenen Zönose unterscheidet.

Einschränkend muss aber gesagt werden, dass die geringe Absolutzahl diese Aussage als vorläufig erscheinen lässt. Da vergleichbare Korrelationen wie zwischen dem Vorkommen von Nadelbäumen und dem pH-Wert bei anderen Pflanzen des Versuchsgebiets (z. B. Blaubeeren oder Gräsern) nicht bekannt sind, wurde auf eine differenzierte Betrachtung der an durch diese Pflanzen dominierten Standorten gefangenen Regenwürmer verzichtet.

3.1.4 Bemerkenswerte Arten

Von den elf gefundenen Arten sind nur zwei als bemerkenswert zu klassifizieren: *Lumbricus eiseni* und *Lumbricus meliboeus*. Alle anderen Arten gehören zu den zu erwartenden Spezies für Waldstandorte nordhessischer Mittelgebirge. Auch stellt keine der übrigen im NWR Hohestein gefundenen Regenwurmarten in biogeographischer Hinsicht eine Besonderheit dar.

Die Biologie der in Deutschland bis vor einigen Jahren als selten geltenden corticolen Art *Lumbricus eiseni* wurde schon im Kapitel „Biologie der vorkommenden Regenwürmer“ beschrieben. Das häufige Auftreten dieser Art im hier beschriebenen Material sowie in den Naturwaldreservaten Schönbuche wie auch Niddahänge östlich Rudingshain (RÖMBKE 1999, 2001) ist aufgrund des Einsatzes von Stammeklektoren gut erklärbar. Interessanterweise ist die 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.

Eine Überraschung stellt der Fang von *Lumbricus meliboeus* dar; eine Art, die bisher nur aus den Alpen sowie dem Zentralmassiv Frankreichs (BOUCHE 1972, NABULON 1998) sowie dem Südschwarzwald (LAMPARSKI 1985) bekannt war. Früher galt sie nahe Como (Norditalien) als seltene endemische Art (OMODEO 1962). Allerdings wurden nur zwei Individuen, beide in Bodenfallen der Kernfläche, gefunden, so dass weitergehende Aussagen, z. B. zu den ökologischen Präferenzen dieser Spezies, nicht möglich sind.

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. Für Mitteleuropa ist nicht bekannt, dass in den letzten 100 Jahren eine Regenwurmart ausgestorben oder in ihrer Verbreitung stark zurückgegangen ist (bezogen auf die zur Verfügung stehende Bodenfläche; nicht absolut, denn insgesamt nehmen die für Regenwürmer besiedelbare Böden durch menschliche Nutzung immer weiter ab).

3.1.5 Verteilung der Arten

Aufgrund der nicht auf Regenwürmer ausgerichteten Fangmethodik ist der Versuch einer Darstellung der Populationsdynamik einzelner Arten nicht sinnvoll.

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 vier 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 (mit Ausnahme eines juvenilen *Lumbricus* sp. in einer Fensterfalle und einem Exemplar von *L. eiseni* in einem Totholzeklektor).

Tab. 2: Individuenzahlen pro Art sowie Dominanzanteil der gefangenen Regenwurmart in Stammeklektoren an Dürrständern bzw. lebenden Buchen

Art	Dürrständer		Lebende Buche	
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
<i>Aporrectodea</i> sp.	1	0,7	0	0,0
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (SAVIGNY, 1826)	0	0,0	0	0,0
<i>Dendrobaena/Dendrodrilus</i> sp.	42	28,8	23	14,3
<i>Dendrobaena octaedra</i> (SAVIGNY, 1826)	6	4,1	8	5,0
<i>Dendrodrilus rubidus</i> (SAVIGNY, 1826)	21	14,4	60	37,3
<i>Proctodrilus</i> sp.	0	0,0	0	0,0
<i>Proctodrilus oculatus</i> (HOFFMEISTER, 1845)	1	0,7	1	0,6
<i>Lumbricus</i> sp.	46	31,5	34	21,1
<i>Lumbricus castaneus</i> (SAVIGNY, 1826)	0	0,0	0	0,0
<i>Lumbricus eiseni</i> LEVINSEN, 1884	29	19,9	35	21,7
<i>Lumbricus meliboeus</i> ROSA, 1884	0	0,0	0	0,0
<i>Lumbricus rubellus</i> HOFFMEISTER, 1843	0	0,0	0	0,0
<i>Lumbricus terrestris</i> LINNAEUS, 1758	0	0,0	0	0,0
<i>Octolasion cyaneum</i> (SAVIGNY, 1826)	0	0,0	0	0,0
<i>Octolasion tyrtaeum</i> (SAVIGNY, 1826)	0	0,0	0	0,0
Summe	146	100,0	161	100,0

Die bei den Stammeklektoren von aufliegenden bzw. freiliegenden Bäumen mögliche Unterscheidung zwischen außen bzw. innen angebrachten Eklektoren wird hier nicht beachtet, da die Zahl der Regenwürmer in diesen Fällen dafür zu gering war. So wurden in den Stammeklektoren von freiliegenden Bäumen insgesamt nur 10 Tiere (sechs Individuen von *Lumbricus* sp. und jeweils ein Exemplar von *Lumbricus eiseni*, *Dendrobaena/Dendrodrilus* sp., *Dendrodrilus rubidus* und *Dendrobaena octaedra*) gefangen. Im Gegensatz zu anderen Untersuchungen, z. B. im NWR Schönbuche (wo die aufliegenden Stämme deutlich geringer zersetzt waren; DOROW, pers. Mittl.), stammten immerhin 87 Regenwürmer aus Stammeklektoren von aufliegenden Bäumen. Davon gehörten 42 Individuen zu *Lumbricus* sp., 37 zu *Lumbricus eiseni* und jeweils vier Würmer zu *Dendrobaena/Dendrodrilus* sp. bzw. *Dendrodrilus rubidus*. Dieses Vorkommen entspricht der Erwartung, nach der in diesen Proben die corticole Spezies *Lumbricus eiseni* dominieren sollte (siehe auch Kapitel „Biologie der vorkommenden Regenwürmer“).

Stammeklektoren an lebenden Buchen bzw. an Dürrständern standen sowohl in der Kern- als auch in der Vergleichsfläche (Tab. 2), wobei sich die Lumbriciden (insgesamt 307 Tiere) sehr gleichmäßig auf die beiden Fallentypen verteilten (Dürrständer: 47,6 %; lebende Buchen: 52,4 %). Innerhalb jeder Gruppe wurden erheblich mehr Tiere in der Kern- als in der Vergleichsfläche gefangen: das Verhältnis betrug 75,3 % zu 24,7 % bzw. 84,5 % zu 15,5 %. Aufgrund dieser ungleichen Verteilung wird darauf verzichtet, die Dominanzanteile der einzelnen Arten detailliert aufzuführen. Es fällt jedoch auf, dass bei den Dürrständern die Artenzahl in Kern- wie Vergleichsfläche gleich ist (jeweils vier). Bei den Stammeklektoren an lebenden Buchen kommen in der Kernfläche mit vier Arten doppelt so viele vor wie in der Vergleichsfläche. Diese Differenz darf allerdings nicht überbewertet werden, denn bis auf die beiden dominanten Arten *Lumbricus eiseni* und *Dendrodrilus rubidus* sind alle anderen Spezies nur mit wenigen Individuen vertreten.

Nach dem bisher Gesagten überrascht nicht, dass sich das Dominanzspektrum bei beiden Eklektortypen (jeweils Kern- und Vergleichsfläche zusammen betrachtet) nur wenig unterscheidet (Tab. 2): Die schon genannten beiden Arten *Lumbricus eiseni* und *Dendrodrilus rubidus* (zusammen mit den jeweils zugehörigen Jungtieren) dominieren die gefundene Zönose mit rund 95 %. Verschiebungen von bis zu 10 % zwischen den beiden Arten bzw. den jeweiligen Altersstadien dürften zufallsbedingt sein. Eine Vorliebe von *Dendrodrilus rubidus* für lebende Buchen sowie von *Lumbricus eiseni* für Dürrständer deutet sich dabei an.

Tab. 3: Verteilung der Regenwurmindividuen auf Bodenfallen und Stammeklektoren während der beiden Fangjahre

Fallentyp	Fangjahr I		Fangjahr II		Gesamt	
	Individuen	Anteil [%]	Individuen	Anteil [%]	Individuen	Anteil [%]
Bodenfallen	64	16,2	77	51,0	141	25,9
Stammeklektoren	330	83,8	74	49,0	404	74,1
Summe	394	100,0	151	100,0	545	100,0

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 ähnlicher Individuenzahl – erscheint es gerechtfertigt, im Weiteren die Zahlen aus allen Stammeklektoren denen aus den Bodenfallen gegenüberzustellen. Bei einem solchen Vergleich wird deutlich, dass knapp dreimal so viele Tiere in den Stammeklektoren wie in den Bodenfallen gefunden wurden (Tab. 3) – ein Verhältnis, dass in anderen NWR eher noch ausgeprägter war (z. B. lag der Faktor zwischen beiden Fallentypen im NWR Schönbuche bei knapp fünf). Dabei variierte im NWR Hohestein deren Verhältnis erheblich in den beiden Fangjahren (Fangjahr I: 84 zu 16 %; Fangjahr II: 49 zu 51 %), ohne dass dafür bisher ein Grund angegeben werden kann.

Bodenfallen

Insgesamt wurden in den Bodenfallen 141 Regenwürmer gefangen (64 im Fangjahr I und 77 im Fangjahr II). Pro Monat wurden zwischen 3 und 20 Tiere gefunden. Dabei zeigten sich tendenziell Unterschiede im Zeitverlauf zwischen den beiden Fangjahren (Abb. 3): im ersten Fangjahr war die Fangzahl weitgehend ähnlich. Im Fangjahr II deutet sich ein Maximum im Frühjahr/Sommer an, während ab Herbst die Zahl immer weiter abnimmt. Dieses Verteilungsbild ist schwer zu erklären, da unter mitteleuropäischen Bedingungen üblicherweise die höchste Abundanz an Regenwürmern im Frühjahr bzw. Herbst vorkommt (z. B. PETERSON & LUXTON 1982). Eventuell ist es als methodisches Artefakt aufzufassen, da die hier verwendeten Methoden nur aktive Würmer und nicht deren Gesamtzahl erfassen.

Insgesamt zeigt sich in den Bodenfallen ein weitgehend konstantes Artenspektrum in den beiden Fangjahren (Tab. 4). Mit 10 Spezies liegt die Artenzahl im durchschnittlichen Bereich mitteleuropäischer Waldstandorte. Von den Jungtieren abgesehen (insgesamt 51,7 %) dominiert die epigäische Art *Lumbricus rubellus* mit 17,7 %. Nicht vernachlässigbar mit Anteilen zwischen 2 % und 8 % kommen weitere epigäische Spezies wie *Dendrobaena octaedra* (6,4 %), *Lumbricus castaneus* (3,5 %), *Dendrodrilus rubidus* (3,5 %) und *Lumbricus eiseni* (2,1 %) vor. Auch die endogäischen Arten *Aporrectodea caliginosa* und *Octolasion cyaneum* erreichen noch 2,8 % bzw. 2,1 %. Überraschend ist aber der hohe Anteil des Vertikalbohrers *Lumbricus terrestris* (7,8 %).

In den Bodenfallen kommen fast alle in sauren mitteleuropäischen Buchenwäldern zu erwartenden Regenwurmartentypen vor, wobei die drei ökologischen Gruppen vertreten sind (vgl. Kapitel „Ökologie der Regenwürmer“). Dabei verteilen sich die Fangzahlen auf diese Gruppen wie folgt: Dominant sind mit 84,4 % die Streuschichtbewohner (Epigees), während die Mineralschichtbewohner (Endogeas) und Vertikalbohrer mit jeweils 7,8 % eher selten vertreten sind.

Stammeklektoren

Insgesamt wurden in den Stammeklektoren 404 Regenwürmer gefangen (330 im Fangjahr I und 74 im Fangjahr II); d. h. knapp dreimal so viele wie in den Bodenfallen. In den Stammeklektoren zeigen sich erhebliche Unterschiede zwischen den beiden Fangjahren hinsichtlich des Zeitverlaufs (Abb. 4; bei allen Vergleichen ist der große Unterschied in der Zahl der gefangenen Tiere pro Fangjahr zu beachten). Im ersten Fangjahr ist – bei insgesamt sehr hohem Niveau – keine Populationsdynamik wie sie

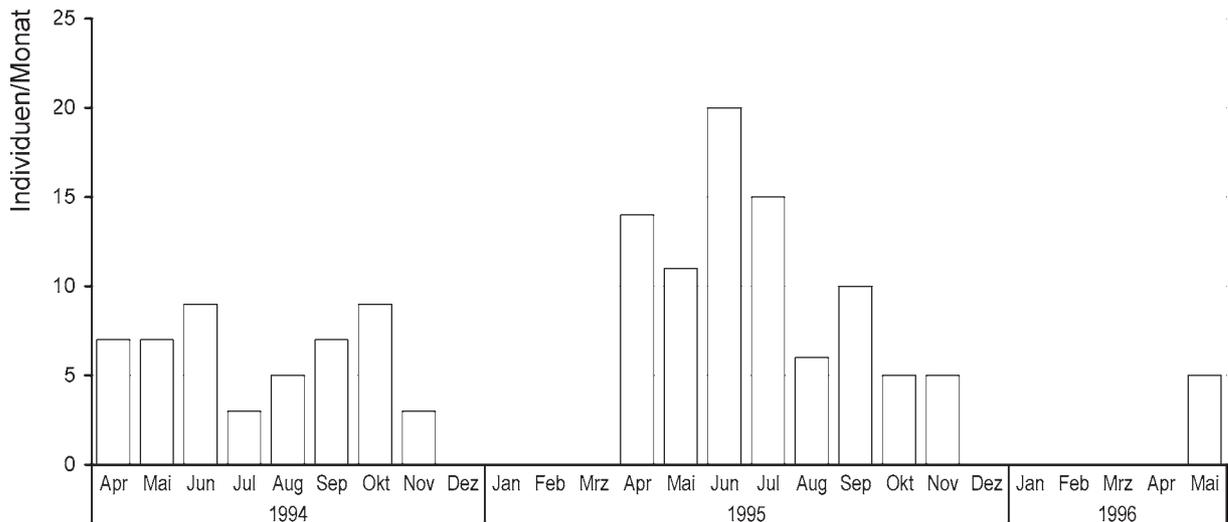


Abb. 3: Anzahl der pro Monat in den Bodenfallen gefangenen Regenwürmer

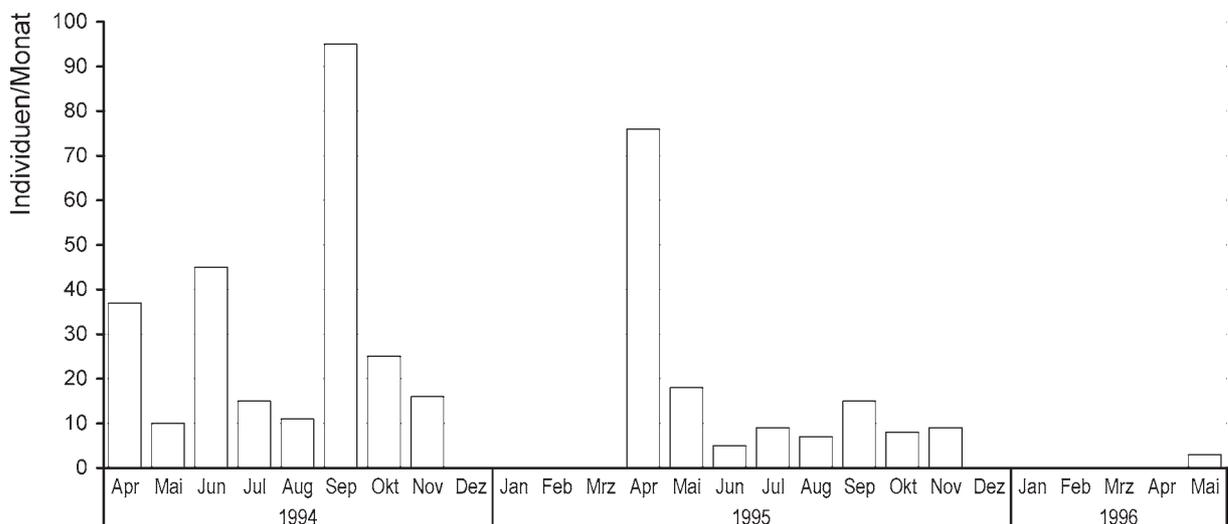


Abb. 4: Anzahl der pro Monat in den Stammeklektoren gefangenen Regenwürmer

aus Bodenuntersuchungen zu erwarten gewesen wäre (Sommer- bzw. Winterminima und Frühling- bzw. Herbstmaxima), zu erkennen. Stattdessen schwanken die monatlichen Fangzahlen erheblich. Die höchste Zahl (fast 100 Tiere) wurde im Oktober festgestellt, die zweithöchste aber im Juli (knapp 50 Tiere). Im zweiten Fangjahr wurde dagegen die höchste Zahl (76 Tiere) schon im April 1995 festgestellt (d. h. dies sind die zwischen Dezember und April aufsummierten Tiere), während danach bis zum Ende der Beprobung nur noch Werte unter 20 feststellbar waren. Ein jahreszeitlicher Einfluss ist aus diesen Zahlen nicht erkennbar. Eher könnten kurzfristige klimatische Faktoren, z. B. eine länger anhaltende hohe Luftfeuchtigkeit, zu einer erhöhten Mobilität der Lumbriciden und damit auch zu einer höheren Fangzahl geführt haben.

Mit fünf Spezies ist die Artenzahl deutlich niedriger als in den Bodenfallen, obwohl hier dreimal so viele Tiere gefangen wurden (Tab. 5). Die Zönose wird von den beiden epigäischen Arten *Lumbricus eiseni* (25,2 %) und *Dendrodriilus rubidus* (21,3 %) geprägt. Unter Einrechnung der juvenilen *Lumbricus* sp. (die wahrscheinlich alle zur erstgenannten Art gehören) und der juvenilen *Dendrobaena/Dendrodriilus* sp. (die zu einem großen Teil *Dendrodriilus rubidus* sein dürften) stellen diese beiden Spezies ca. 95 % aller in den Stammeklektoren gefangenen Lumbriciden. Ansonsten ist nur noch das Auftreten

Tab. 4: Gesamtzahl und Dominanzspektrum der gefangenen Regenwürmer in den Bodenfallen, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen und Arten (Fangjahre I und II)

	Fangjahr I	Fangjahr II	Gesamt	Dominanz [%]
Mineralschichtbewohner				
<i>Aporrectodea</i> sp.	1	1	2	1,4
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (SAVIGNY, 1826)	4	0	4	2,8
<i>Octolasion cyaneum</i> (SAVIGNY, 1826)	1	2	3	2,1
<i>Octolasion tyrtaeum</i> (SAVIGNY, 1826)	0	1	1	0,7
<i>Proctodrilus</i> sp.	1	0	1	0,7
Streuschichtbewohner				
<i>Dendrobaena/Dendrodrilus</i> sp.	8	3	11	7,8
<i>Dendrobaena octaedra</i> (SAVIGNY, 1826)	5	4	9	6,4
<i>Dendrodrilus rubidus</i> (SAVIGNY, 1826)	1	4	5	3,5
<i>Lumbricus</i> sp.	24	35	59	41,8
<i>Lumbricus castaneus</i> (SAVIGNY, 1826)	0	5	5	3,5
<i>Lumbricus eiseni</i> LEVINSEN, 1884	3	0	3	2,1
<i>Lumbricus meliboeus</i> ROSA, 1884	2	0	2	1,4
<i>Lumbricus rubellus</i> HOFFMEISTER, 1843	9	16	25	17,7
Vertikalbohrer				
<i>Lumbricus terrestris</i> LINNAEUS, 1758	5	6	11	7,8
Summe	64	77	141	100,0

Tab. 5: Individuenzahl und Dominanzspektrum der gefangenen Regenwürmer in den Stammeklektoren, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen und Arten (Fangjahre I und II)

	Fangjahr I	Fangjahr II	Gesamt	Dominanz [%]
Mineralschichtbewohner				
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (SAVIGNY, 1826)	0	1	1	0,2
<i>Proctodrilus oculatus</i> (HOFFMEISTER, 1845)	2	0	2	0,5
Streuschichtbewohner				
<i>Dendrobaena/Dendrodrilus</i> sp.	60	10	70	17,3
<i>Dendrobaena octaedra</i> (SAVIGNY, 1826)	14	1	15	3,7
<i>Dendrodrilus rubidus</i> (SAVIGNY, 1826)	81	5	86	21,3
<i>Lumbricus</i> sp.	100	28	128	31,7
<i>Lumbricus eiseni</i> LEVINSEN, 1884	73	29	102	25,2
Summe	330	74	404	100,0

von 15 Individuen des Streuschichtbewohners *Dendrobaena octaedra* (3,7 %) sowie von drei Individuen von *Aporrectodea caliginosa* und *Proctodrilus oculatus* erwähnenswert. Die Fänge der Mineralschichtbewohner (*A. caliginosa*, *P. oculatus*) zeigen, dass auch diese Arten, (wenn auch in geringerem Maße als Streuschichtbewohner) senkrechte Baumstämme bis in nennenswerte Höhe (mindestens 1,80 m) als Lebensraum nutzen. Kein Vertreter der Vertikalbohrer wurde in den Stammeklektoren nachgewiesen. Damit gehören 99,3 % der gefangenen Regenwürmer zur Gruppe der epigäischen Streuschichtbewohner und 0,7 % zu den endogäischen Mineralschichtbewohnern. 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 Stammeklektoren Streuschicht- und Rindenbewohner bevorzugt.

Besonders fällt bei den Stammeklektoren auf, dass die dominante Art aus den Bodenfallen (*Lumbricus rubellus*) überhaupt nicht in diesen Proben vorkommen. Obwohl diese Art meist als epigäisch charakterisiert wird, haben vor allem die adulten Tiere eine fast an Vertikalbohrer erinnernde Lebensweise; d. h. sie gehen eher in den Mineralboden hinein. Zudem wird deutlich, dass es innerhalb der Gruppe der epigäischen Spezies starke Verhaltensunterschiede gibt: „Kletterer“ sind z. B. *Lumbricus eiseni*; zu den „Nicht-Kletterern“ gehört z. B. *Lumbricus rubellus*, während *Dendrobaena octaedra* in der Mitte dazwischen einzuordnen ist.

Gegenwärtig ist nicht zu entscheiden, ob die geringere Zahl im Fangjahr II als „Leerfangeffekt“ einzuschätzen ist (eine ähnliche Beobachtung wurde im NWR Schönbuche (Forstamt Neuhof) gemacht), denn dazu ist die Zahl der Untersuchungen bisher zu klein.

Ähnlichkeit zwischen den Arteninventaren von Kern- und Vergleichsfläche

Insgesamt wurden 425 Würmer in der Kernfläche (Fangjahr I: 321; Fangjahr II: 104) und 120 Lumbriciden in der Vergleichsfläche (Fangjahr I: 73; Fangjahr II: 47) gefangen. In der Kernfläche wurden nur 82 Tiere in den Bodenfallen, dafür aber 343 in den Stammeklektoren gefangen (Verhältnis 1 : 4). Von diesen wurden 278 Tiere im Fangjahr I und nur 65 Würmer im Fangjahr II gefunden. Die absolute Fangzahl in den Bodenfallen war in beiden Fangjahren nahezu gleich (43 bzw. 39 Tiere), so dass sich ein sehr unterschiedliches Verhältnis in den beiden Fangjahren ergab (Fangjahr I: Sechsmal mehr Tiere in den Stammeklektoren; Fangjahr II: nur knapp zweimal mehr Tiere). In der Vergleichsfläche stammten 54 Tiere aus Bodenfallen und 61 aus Stammeklektoren – d. h. das Verhältnis liegt bei ca. 50 : 50 (das heißt, es unterscheidet sich damit deutlich vom NWR Schönbuche, wo in den Bodenfallen viermal mehr Tiere als in den Stammeklektoren auftraten [RÖMBKE 2001]).

Die Dominanzverteilung der Regenwürmer ähnelt sich in den beiden Teilflächen weitgehend. Dominant sind in jedem Fall Tiere der Gattung *Lumbricus*, speziell die Art *Lumbricus eiseni*. An zweiter Stelle stehen Spezies aus den beiden Gattungen *Dendrodrilus* bzw. *Dendrobaena*. Damit spiegelt sich das gehäufte Auftreten dieser epigäischen Arten in den Stammeklektoren auch auf der Ebene des Flächenvergleichs wider (vgl. Kapitel „Bodenfallen“ bzw. „Stammeklektoren“). Dabei ist es aufgrund der geringen Fangzahl in der Vergleichsfläche nicht verwunderlich, dass die Gesamtzahl der Arten dort mit fünf Arten niedriger ist als in der Kernfläche mit neun Arten. Im direkten Vergleich fällt die erhöhte Zahl von *Lumbricus rubellus* in der Vergleichsfläche auf – dies ist die einzige Art, bei der auf beiden Flächen absolut gesehen die gleiche Fangzahl festgestellt wurde (abgesehen von den sehr selten auftretenden Arten, die insgesamt mit weniger als 10 Tieren gefangen wurden). Ansonsten ist die ebenfalls erhöhte Zahl von *Lumbricus terrestris* in der Kernfläche (10 Individuen) gegenüber der Vergleichsfläche (1 Tier) auffällig, denn dieses Verhältnis lässt sich nicht mit methodischen Gründen erklären.

Es bleibt die Frage, weshalb sich die Fangzahlen an Regenwürmern von Kern- und Vergleichsfläche im Verhältnis 3,5 : 1 unterscheiden. Dabei ist zu beachten, dass der Unterschied viel geringer ist als im NWR Schönbuche, wo das Verhältnis ca. 20 : 1 betrug (RÖMBKE 2001). Auf der Grundlage der vorliegenden Informationen ist es nicht möglich, dafür eine Ursache anzugeben, doch dürften neben Unterschieden in der Vegetationsstruktur (z. B. grenzt die Vergleichsfläche an Offenland) anthropogene Faktoren wie die forstwirtschaftliche Nutzung, mitverantwortlich sein (SCHREIBER et al. 1999). Zumindest konnten solche Faktoren im NWR Schönbuche identifiziert werden (RÖMBKE 2001).

Da die für Regenwürmer wichtigsten Bodeneigenschaften der Kern- und Vergleichsfläche im Allgemeinen nur geringe Unterschiede zeigen, reichen die oben genannten Punkte als Ursache für die festgestellten Differenzen 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. Es fällt auf, dass in dem NWR Niddahänge östlich Rudingshain beide Teilflächen eine sehr ähnliche Regenwurmzönose aufweisen (vgl. Kapitel „Vergleich mit anderen Walduntersuchungen“; RÖMBKE 1999). Nur ein speziell auf diese Tiergruppe zugeschnittenes Sammelprogramm könnte diese Frage einer Klärung näher bringen (ISO 2004 a).

Tab. 6: Individuenzahlen pro Art sowie Dominanzanteil der gefangenen Regenwurmarten in Kernfläche und Vergleichsfläche

Art	Kernfläche		Vergleichsfläche	
	Individuen	Anteil [%]	Individuen	Anteil [%]
<i>Aporrectodea</i> sp.	1	0,2	1	0,8
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (SAVIGNY, 1826)	5	1,2	0	0,0
<i>Dendrobaena/Dendrodrilus</i> sp.	59	13,9	22	18,3
<i>Dendrobaena octaedra</i> (SAVIGNY, 1826)	18	4,2	6	5,0
<i>Dendrodrilus rubidus</i> (SAVIGNY, 1826)	83	19,5	8	6,7
<i>Proctodrilus</i> sp.	1	0,2	0	0,0
<i>Proctodrilus oculatus</i> (HOFFMEISTER, 1845)	1	0,2	1	0,8
<i>Lumbricus</i> sp.	141	33,2	46	38,3
<i>Lumbricus castaneus</i> (SAVIGNY, 1826)	2	0,5	3	2,5
<i>Lumbricus eiseni</i> LEVINSEN, 1884	88	20,7	17	14,2
<i>Lumbricus meliboeus</i> ROSA, 1884	2	0,5	0	0,0
<i>Lumbricus rubellus</i> HOFFMEISTER, 1843	12	2,8	13	10,8
<i>Lumbricus terrestris</i> LINNAEUS, 1758	10	2,4	1	0,8
<i>Octolasion cyaneum</i> (SAVIGNY, 1826)	2	0,5	1	0,8
<i>Octolasion tyrtaeum</i> (SAVIGNY, 1826)	0	0,0	1	0,8
Summe	425	100,0	120	100,0

Repräsentativität der Erfassungen

Im Thüringer Becken wurden die Regenwürmer bisher nicht untersucht, so dass die Untersuchungen von EGGERT (1982) den nächstgelegenen Vergleichsstandort darstellen. Insgesamt wurden von ihm 19 Regenwurmarten in 12 verschiedenen Biotoptypen gefunden, wobei für die vorliegende Studie die folgenden drei Typen von Interesse sind (Artenzahlen jeweils in Klammern): Laubwaldstandorte (11), Wege im Laubwald (15) und abgestorbenes Holz (5). Der hohe Wert für die Standortgruppe „Wege im Laubwald“ lag an den in dieser Kategorie eingeschlossenen, meist sehr feuchten Gräben u. ä. Stellen. Ausgehend von den Ergebnissen dieser Studie könnten außer den im NWR Hohestein gefangenen 11 Spezies demnach neun weitere Lumbricidenarten vorkommen. Im Folgenden wird, auf der Grundlage der Ökologie dieser Arten und den von EGGERT dokumentierten Fundumständen, kurz diskutiert, welche Gründe für das Fehlen dieser Arten im NWR Hohestein verantwortlich sein könnten:

- Arten, die an sehr feuchte oder limnische Standorte gebunden sind: *Allolobophora chlorotica*, *Aporrectodea limicola*, *Eiseniella tetraeda*
- Arten, die nur oder überwiegend in Komposthaufen etc. vorkommen: *Eisenia fetida*
- Arten, deren pH-Präferenz in neutralen Böden liegt: *Aporrectodea longa*, *Aporrectodea rosea*
- Arten, die im Thüringer Becken die Grenze ihres Verbreitungsgebiets erreichen und von EGGERT (1982) jeweils nur in einem Exemplar gefunden wurden: *Allolobophora jenensis*, *Eisenionia handlirschi*, *Lumbricus friendi*.

Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass die an einem Standort wie dem NWR Hohestein laut Literatur zu erwartenden Arten in dem vorliegenden Material weitgehend gefunden wurden. Hinzu kommt die aus Hessen bisher nicht nachgewiesene Art *Lumbricus meliboeus*. Es ist bemerkenswert, dass ohne die üblicherweise zum Fang von Regenwürmern eingesetzten Methoden nur mit Hilfe von Bodenfallen ein qualitativ repräsentatives Bild der Lumbricidenlebensgemeinschaft erreicht werden konnte.

3.1.6 Forstliche und landwirtschaftliche Bedeutung

Die hohe Bedeutung der Regenwürmer für die physiko-chemischen Eigenschaften des Bodens und die Nährstoffversorgung der Pflanzen ist seit den Tagen DARWINS bekannt. In der Literatur liegen vielfache Belege für ihre entscheidende Rolle im Boden vor (vgl. z. B. SATCHELL 1983 a, LEE 1985, EDWARDS & BOHLEN 1997, EDWARDS 1998). Eine detaillierte Diskussion der Bedeutung der Regenwürmer würde den Rahmen dieses Beitrags deutlich sprengen, so dass im Folgenden nur die wichtigsten Aktivitäten für die Verhältnisse im NWR Hohestein erwähnt werden sollen:

- Förderung des Abbaus organischen Materials; direkt durch Fraß, sekundär durch Animpfung frischer Streu mit Mikroorganismen
- Verbesserung von Luft- und Wasserhaushalt des Bodens durch ihre Grabtätigkeit
- Einarbeitung organischen Materials in tiefere Bodenschichten und Bildung von Ton-Humus-Komplexen

Generell beschleunigt die Anwesenheit von Regenwürmern (insbesondere von tiefgrabenden Arten wie z. B. *Lumbricus terrestris*) mikrobielle Umsetzungsprozesse beim Abbau der Laubstreu. Bei ausreichend hoher Aktivität bzw. Biomasse entsteht die Humusform Mull mit einer artenreichen Zersetzergesellschaft (SCHÄFER & SCHAUERMANN 1990). Im Gegensatz zum NWR Schönbuche mit seinem mullartige Moder bzw. typischen Moder, aber ähnlich wie im NWR Niddahänge ist dies im NWR Hohestein der Fall, denn die dort vorherrschende Humusform ist ein Of-Mull.

In jedem Fall sind sie aufgrund ihrer im Vergleich zu den anderen Bodentiergruppen hohen Biomasse ein wichtiges Glied im Nahrungsnetz im NWR Hohestein: Neben Maulwürfen, Dachsen, Füchsen und verschiedenen Vogelarten fressen eine Vielzahl von Invertebraten Regenwürmer, z. B. Chilopoden und Laufkäfer. Regenwürmer wirken, wenn auch relativ selten, negativ: So kann ihre Fraßtätigkeit an Hanglagen erosionsfördernd sein (VAN HOOFF 1983). Außerdem sind die Tiere als Vektoren für verschiedene Nutzpflanzenkrankheiten bekannt (HAMPSON & COOMBES 1989).

3.1.7 Vergleich mit anderen Walduntersuchungen

Andere Standorte in Mitteldeutschland

In der Umgebung des NWR Hohestein wurden bisher keine Untersuchungen zur Regenwurmbesiedlung durchgeführt. Dennoch gibt es einige potentiell vergleichbare Studien, die im Folgenden kurz vorgestellt werden.

- PIEPER (1969) untersuchte im Vogelsberg Standorte mit verschiedenen Nutzungsformen inkl. Gärten, wobei die Auflistung der Funde ohne Angabe von Standorteigenschaften erfolgte. Die folgenden Arten wurden gefunden: *Lumbricus eiseni* (als *Eisenia*; wird als weit verbreitet, aber in Deutschland nicht häufig bezeichnet), *Allolobophora chlorotica*, *Aporrectodea caliginosa*, *Aporrectodea limicola*, *Aporrectodea rosea*, *Dendrobaena pygmaea*, *Dendrobaena octaedra*, *Eiseniella tetraeda*, *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus castaneus*, *Lumbricus terrestris*, *Octolasion lacteum*, *Octolasion cyaneum*. Sieben Arten wurden sowohl im Vogelsberg als auch im NWR Hohestein gefunden, wobei sich die Unterschiede durch die größere Zahl von Standorten und Nutzungsformen bei PIEPER (1969) erklären lassen.
- Von BÖSENER (1964, 1965) wurden 16 Standorte im Tharandter Wald bei Dresden sowie in anderen Wäldern des Erzgebirges hinsichtlich ihrer Regenwurmbesiedlung untersucht. Standort- und Bodeneigenschaften wurden dabei nur schlecht charakterisiert. Sechzehn Arten wurden allein im Tharandter Wald gefunden, darunter auch – allerdings selten und nur unter Baumrinden – *L. eiseni* (als *Dendrobaena*) am bisher östlichsten Standort Deutschlands. Als östliche Faunenelemente wurden *Aporrectodea jenensis* und *Dendrobaena illyrica* nachgewiesen, doch ansonsten entsprechen die Artenlisten weitgehend derjenigen des NWR Hohestein.

- In Württemberg wurden sieben Standorte, meist im Wald, von ZUCK (1952) untersucht. Außer sehr allgemeinen Beobachtungen (im Laubwald auf basischen Böden war die Regenwurmbesiedlung hoch, im Fichtenwald auf sauren Böden kamen dagegen keine Lumbriciden vor) enthält die Arbeit keine für diese Studie verwendbaren Angaben.
- Eine Liste der Luxemburger Regenwurmfauna wurde 2002 von MASSARD zusammengestellt. Demnach kamen in den dortigen Wäldern 6 Arten vor, darunter auch *Lumbricus eiseni*. Diese Spezies wurde 1970 zum ersten Mal in diesem Land nachgewiesen (die anderen Arten waren *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus castaneus*, *Dendrodrilus rubida*, *Aporrectodea rosea* und *Aporrectodea longa*). Ein direkter Vergleich ist auch hier aufgrund fehlender Informationen zu den jeweiligen Standorteigenschaften nicht möglich.

Insgesamt ist damit festzuhalten, dass es in der Literatur keine direkt vergleichbaren Untersuchungen zu den hier beschriebenen Studien in hessischen NWR gibt.

Diskussion der bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate

Im Zusammenhang mit dem im Kapitel „Bemerkungen zur Faunenerfassung“ erwähnten Konzept der „Bodenbiologischen Standortklassifikation (BBSK)“ soll zuerst versucht werden, retrospektiv den Zusammenhang zwischen wichtigen Standortfaktoren (vor allem Bodeneigenschaften) und der Regenwurmbesiedlung herauszuarbeiten. Im NWR Hohestein, einem submontanen bis montanen Waldgersten-Buchenwald, wurde an drei Profilen die folgenden Standorteigenschaften bestimmt (vgl. Kapitel 2.1; SCHREIBER et al. 1999; alle Bodenwerte beziehen sich auf die obersten 10-20 cm des Profils):

Niederschlag (jährliches Mittel):	ca. 700 mm
Höhe:	455-565 m
Bodenart:	Schluffige bis schluffig-tonige Lehme
pH-Wert (KCl):	3,5-5,0
Humusform:	Of-Mull
C/N-Verhältnis:	?
Org. Gehalt:	?

Bei Anwendung der Regeln der Bodenbiologischen Standortklassifikation ist aufgrund dieser Angaben eine eindeutige Zuordnung nicht möglich; teils wegen fehlender Daten, teils weil ein Grenzfall vorzuliegen scheint. Aufgrund der gemessenen, im stark bis mäßig sauren Bereich liegenden pH-Werte sollte eine Moderassoziation vorkommen. Dominant wären dann 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 *Dendrobaena/Dendrodrilus* – rund 80 % 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.

Auf der anderen Seite deutet der Humustyp (Of-Mull) auf eine Regenwurmzönose hin, die sowohl quantitativ als auch von der Artenzusammensetzung (z. B. hinsichtlich des Vorkommens von Tiefgräbern) eher durch *Lumbricus terrestris* und *Aporrectodea longa* dominiert würde. Interessant ist nun, dass zusätzlich, wenn auch in 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 Mineralschichtbewohner wie *Aporrectodea caliginosa*. Dieses Muster deutet demnach auf lokal heterogene Bodeneigenschaften hin bzw. ist als Hinweis auf die im Tiefenprofil sich schnell ändernden Bodeneigenschaften (z. B. Anstieg des pH-Werts) aufzufassen.

Damit korreliert die im NWR Hohestein gefundene Situation gut mit einer schon 1930 gemachten Beobachtung, nach der in mittel- und nordeuropäischen Buchenwäldern generell zwei Regenwurm-Assoziationen, primär in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens, unterschieden werden können (BORNEBUSCH 1930, SATCHELL 1983 b):

- eine Mullassoziaton mit den Arten *Lumbricus terrestris*, *Aporrectodea caliginosa* und *Aporrectodea rosea*, oft noch *Aporrectodea longa* und *Octolasion cyaneum*, d. h. meist große Mineralschichtbewohner und Tiefgräber
- eine Moderassoziaton mit den Arten *Dendrodrilus rubidus*, *Dendrobaena octaedra* und *Lumbricus rubellus*, zusätzlich noch *Lumbricus eiseni*, d. h. meist kleine Streuschichtbewohner.

Auch hinsichtlich anderer Organismengruppen lässt sich eine klare Trennung zwischen diesen beiden Typen nachweisen: so werden Moderwälder weitaus mehr durch die Mesofauna (Enchytraeen, Collembolen, Milben, Dipteren-Larven) dominiert als durch Regenwürmer, während es bei Mullwäldern genau umgekehrt ist (BECK 1983). Ein gutes Beispiel für das Vorkommen dieser beiden Assoziationen ist die Abfolge dreier südschwedischer Buchenwälder mit pH-Werten von 3,5 bis 3,8, 4,1 bis 4,4 und 5,0 bis 5,4, wobei die Artenzahl an Lumbriciden von 1 über 6 auf 9 zunimmt (am Standort mit dem niedrigsten pH-Wert wurde nur noch *Dendrobaena octaedra* gefunden [STAAF 1987]).

Vergleicht man die von EGGERT (1982) an 22 Laubwald-Standorten mit überwiegender Buchenbestockung gefundenen Regenwürmer mit denen, die im NWR Hohestein gefangen wurden, so zeigt sich hinsichtlich des Artenspektrums bei insgesamt 162 gefangenen Individuen kaum ein Unterschied (vgl. Kapitel „Verbreitung“). Aufgrund der sehr heterogenen Standorteigenschaften, die EGGERT zu seiner Kategorie „Laubwald“ zusammenfasste, zeigt die Dominanzverteilung der von ihm dort gefangenen Regenwürmer erwartungsgemäß ein gemischtes Bild: *Lumbricus rubellus*, *Aporrectodea caliginosa* und *Dendrodrilus rubidus* sind die am häufigsten vorkommenden Arten. Ein quantitativer Vergleich mit den Daten aus dem NWR Hohestein ist aber allein schon aufgrund seiner qualitativen Fangmethodik, die auch Nachgraben einschloss, nicht möglich.

Anschließend werden die Ergebnisse der Regenwurmbeprobung im NWR Hohestein mit denen aus den NWR Schönbuche (Forstamt Neuhof) sowie dem NWR Niddahänge östlich Rudingshain (Forstamt Schotten) verglichen (RÖMBKE 1999, 2001). Dazu sind zuerst deren Standorteigenschaften darzustellen (Tab. 7).

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass sich die drei Buchenwald-Standorte hinsichtlich Bodenart und Höhe ähneln, dafür aber im Niederschlag (Niddahänge deutlich feuchter als die beiden anderen) und im pH-Wert klar unterscheiden. Beim Letzteren zeigt sich eine Abfolge vom sehr sauren NWR Niddahänge zum fast ebenso sauren NWR Schönbuche bis zum heterogenen, d. h. sauren bis leicht sauren NWR Hohestein. Auffallend ist dabei, dass die jeweils festgestellte Humusform mit diesen Messwerten nicht korreliert: Die beiden „Extremstandorte“ weisen demnach beide einen Mulltyp auf, was im NWR Niddahänge eindeutig nicht zu erwarten ist und auch im NWR Hohestein ungewöhnlich ist (im ersteren Fall wäre ein Moder und im Letzteren ein mullartiger Moder o. ä. typischer). Auch im NWR Schönbuche ist der pH-Wert für den gefundenen Humustyp zu niedrig. Zudem entspricht die gefundene Anzahl von Enchytraeen eher dem Humustyp (niedrigste Zahl beim F-Mull), nicht aber dem pH-Wert. Diese Entkopplung von Bodenazidität und Humustyp könnte damit erklärt werden, dass letzterer aktuell positivere Lebensumstände für die Bodenbiozönose widerspiegelt, während der pH auf eine in der jüngeren Vergangenheit (über Lufteträge?) erfolgte Versauerung hinweist, die aber gegenwärtig nicht mehr anhält. Messungen des pH-Werts in der Laubschicht sowie die Erfassung der Bodenbiozönose mit adäquaten Methoden sowie historische Aufzeichnungen könnten diese Frage klären helfen.

Aufgrund der Unterschiede in der Beprobung (Fallendichte, Leerungshäufigkeit, Laufzeit usw.) wird im Folgenden der quantitative Vergleich der Regenwurmbeprobung an den drei Standorten nur cursorisch behandelt. Stattdessen werden die qualitativen Unterschiede, d. h. vor allem die Artenzahl und -zusammensetzung sowie die Verteilung der Tiere auf die beiden Teilflächen (KF, VF) und die einzelnen Fallentypen diskutiert (Tab. 8).

Die Fangergebnisse an den drei Standorten liegen mit jeweils ca. 500-1000 Individuen in der gleichen Größenordnung. Dass im gleichen Zeitraum der Unterschied in den Fangzahlen der Enchytraeen mit einem Faktor 4 doppelt so hoch ist wie bei den Regenwürmern, ist ohne eine genauere Untersuchung dieser Tiergruppe nicht zu erklären. Hinsichtlich der Verteilung der Regenwürmer auf Kern- und Vergleichsfläche unterscheiden sich die Standorte erheblich: Zwar wurden immer mehr Tiere in der KF gefunden, doch schwankt deren Anteil zwischen 57 % (Niddahänge) und 96 % (Schönbuche). Verantwortlich dafür dürften die jeweiligen Flächeneigenschaften sein, doch sind weitergehende Aussagen aufgrund der Unterschiede zwischen den jeweiligen KF bzw. VF nicht möglich. Ähnlich verhält es sich mit den Unterschieden zwischen den Fangjahren: Es wurden mehr Tiere im jeweiligen Fangjahr I

Tab. 7: Charakteristische Standorteigenschaften der drei bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate

Parameter	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein
Vegetation	Montaner Zahnwurz-Buchenwald	Submontaner Hainsimsen-(Traubeneichen) Buchenwald	Submontaner Waldgersten/Seggen-Trockenhang Buchenwald
Niederschlag pro Jahr	1120 mm	716 mm	ca. 700 mm
Höhe (m über N.N.)	560-690 m	370-450 m	455-565 m
Bodenart	Lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm	Lehmiger bis schluffiger Sand	Schluffige bis schluffig-tonige Lehme
pH-Wert (KCl)	3,2-3,5	3,1-4,0	3,5-5,0
Humusform	F-Mull	Mullartiger Moder bis typischer Moder	Of-Mull
C/N-Verhältnis	?	15,0-22,5	?
Org. Gehalt	?	1-10 % Humus	?
Kommentar	Generell gute Wasserversorgung	Ein feuchter Fallenstandort (NH 1)	

gefunden (Anteil 54 bis 81 % an der Gesamtfangzahl), doch dürfte es hierfür mit Ausnahme eines möglichen „Leerfangeffekts“ eingedenk der Unterschiede in den Fangjahren sowie der Entfernung zwischen den Standorten keine gemeinsame Ursache geben.

Schwieriger ist dagegen das Verhältnis zwischen den beiden Fallentypen einzuschätzen, denn hierbei spielt sowohl das Probennahmedesign (z. B. Fallenzahl) als auch das Fangspektrum eine Rolle. In jedem Fall wurden mehr Tiere in den Stammeklektoren gefunden, was unabhängig vom Prozentanteil eine Überraschung darstellt, da in diesem Fallentyp Regenwürmer eigentlich so gut wie gar nicht vorkommen sollten. Dieser Befund ist praktisch ausschließlich auf das Vorkommen der Art *Lumbricus eiseni* zurückzuführen, die offenbar häufig in solchen Buchenwäldern vorkommt, aber in der Literatur nur selten erwähnt wird. Letzteres ist auf das Fehlen dieser corticolen Art in den typischen Regenwurmproben (mittels Handauslese bzw. Formelaustreibung aus Boden) zurückzuführen. Verwunderlich ist, dass ein solch häufiges Auftreten in anderen Eklektoruntersuchungen offenbar nicht bemerkt oder zumindest nicht beschrieben wurde. Wahrscheinlich aufgrund der hohen Dominanz dieser Art in den Eklektorproben und damit auch hinsichtlich der Gesamtzahl ähnelt sich das Juvenil-Adult-Verhältnis in den drei NWR, auch wenn es aus im Einzelnen nicht bekannten Gründen im NWR Hohestein etwas niedriger ausfällt.

Wahrscheinlich aufgrund der eher heterogenen Standorteigenschaften ist die Zahl der Lumbricidenarten im NWR Niddahänge östlich Rudingshain deutlich höher als im NWR Schönbuche (13 versus 9), wobei das NWR Hohestein mit 11 Arten genau in der Mitte liegt. Bei den zusätzlich gefundenen vier 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 NWR Hohestein. Alle vier zusätzlich im NWR Niddahänge gefundenen Arten wurden auch von EGGERT (1982) im Vogelsberg nachgewiesen. Dagegen ist die nur im NWR Hohestein gefundene Art *Lumbricus meliboeus* ein Neufund für Hessen (Zweifund für Deutschland).

Die Verteilung der gefangenen Regenwürmer auf die drei ökologischen Gruppen unterscheidet sich an den drei Standorten nicht wesentlich, d. h. die weit überwiegende Mehrheit von 85-95 % entfällt aus den schon genannten Gründen auf die epigäische Arten (einschließlich der corticolen Spezies *Lumbricus eiseni*). Dabei ist allerdings zu beachten, dass sich dieses Verhältnis bei den beiden Fallentypen deutlich unterscheidet: So entfallen z. B. in den NWR Schönbuche und Niddahänge bei den Bodenfallen 68 % bzw. 78 % auf die Streuschichtbewohner, 31 % bzw. 20 % auf Mineralschichtbewohner und nur 1 % bis 2 % auf Vertikalbohrer. In den Stammeklektoren dominieren dagegen mit knapp 100 % die Streuschichtbewohner.

In den Bodenfallen wurden jeweils erheblich mehr Arten (9-13; d. h. die jeweilige Gesamtzahl) als in den Stammeklektoren (4-5) gefunden. Während im NWR Schönbuche eine typische Moderassoziation

Tab. 8: Ergebnisse der Regenwurmbeprobung in den drei bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten
(* = knapp unter 5 %)

Parameter	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein
Individuenzahl			
Enchytraeidae	100	307	402
Lumbricidae insgesamt	828	1068	632
davon unbestimmbare Reste	50	32	87
davon ausgewertet	778	1036	545
in der Kernfläche	446 (57 %)	996 (96 %)	425 (78 %)
in der Vergleichsfläche	332 (43 %)	40 (4 %)	120 (22 %)
im Fangjahr I	423 (54 %)	828 (81 %)	394 (72 %)
im Fangjahr II	355 (46 %)	208 (19 %)	151 (28 %)
in Bodenfallen	295 (38 %)	178 (17 %)	141 (26 %)
in Eklektoren an stehenden Stämmen	483 (62 %)	858 (83 %)	404 (74 %)
Juvenile / Adulte	67 % / 33 %	67 % / 33 %	50 % / 50 %
Epigäische / endogäische / tiefgräbende Arten	85 % / 14 % / 1 %	95 % / 4 % / 1 %	95 % / 3 % / 2 %
Artenzahl			
Lumbricidae	13	9	11
in Bodenfallen	13	9	11
in Stammeklektoren	4	5	5
häufigere Arten (> 1 %) (ohne Jungtiere)	<i>L. eiseni</i> , <i>D. rubidus</i> , <i>L. rubellus</i> , <i>D. octaedra</i> , <i>L. castaneus</i> , <i>O. tyrtaeum</i>	<i>L. eiseni</i> , <i>D. rubidus</i> , <i>L. rubellus</i> , <i>D. octaedra</i>	<i>L. eiseni</i> , <i>D. rubidus</i> , <i>L. rubellus</i> , <i>D. octaedra</i> , <i>L. terrestris</i>
dominant in Bodenfallen (> 5 %) (ohne Jungtiere)	<i>L. rubellus</i> , <i>A. caliginosa</i> , <i>L. castaneus</i> , <i>D. octaedra</i> , <i>L. eiseni</i>	<i>L. rubellus</i> , <i>D. octaedra</i>	<i>L. rubellus</i> , <i>L. terrestris</i> , <i>D. octaedra</i>
dominant in Stammeklektoren (> 5 %) (ohne Jungtiere)	<i>L. eiseni</i> , <i>D. rubidus</i> *	<i>L. eiseni</i> , <i>D. rubidus</i>	<i>L. eiseni</i> , <i>D. rubidus</i>
Bemerkenswerte Arten	<i>L. eiseni</i>	<i>L. eiseni</i>	<i>L. eiseni</i> , <i>L. meliboeus</i>

(dominant: *Lumbricus rubellus*, *Dendrobaena octaedra*) nachweisbar ist, wird die Regenwurmzönose im NWR Niddahänge von *Lumbricus rubellus*, *Aporrectodea caliginosa*, *Lumbricus castaneus* und *Dendrobaena octaedra* 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 wenigen, für den Standort NWR Schönbuche „untypischen“ Spezies (z. B. *Aporrectodea longa*) erscheint die Regenwurmbesiedlung dort homogener zu sein als im NWR Niddahänge östlich Rudingshain. Ähnlich komplex ist die Situation im NWR Hohestein, wo auf den ersten Blick eine Moderassoziation mit *Lumbricus rubellus* und *Dendrobaena octaedra* vorzuherrschen scheint. Auffallend ist aber das häufige Auftreten des Tiefgräbers *Lumbricus terrestris*, was wiederum gut mit dem dort vorkommenden Humustyp (einem Mull) zusammenpasst.

Hinsichtlich der Dominanzverteilung gibt es bei den Stammeklektoren kaum einen Unterschied: An allen drei Standorten ist *Lumbricus eiseni* hochdominant, gefolgt von *Dendrodrilus rubidus*, während es sich beim Nachweis von *Lumbricus rubellus* und *Lumbricus terrestris* (NWR Schönbuche), *Dendrobaena octaedra* und *Aporrectodea rosea* (NWR Niddahänge) bzw. *Proctodrilus oculatus* und *Aporrectodea caliginosa* (NWR Hohestein) nur um Einzelfunde handelt.

Die Regenwurmzönose an den drei bisher untersuchten hessischen NWR ähnelt sich im Allgemeinen stark; d. h. die Artenzusammensetzung wird offenbar von den Unterschieden der Standort- bzw. Bodencharakteristika (z. B. Höhe, Vegetation, Feuchte, pH) wenig beeinflusst. Allerdings spiegelt die Artenzusammensetzung sehr genau die Homogenität der jeweiligen Untersuchungsfläche wieder;

d. h. Artenzahl und -zusammensetzung verändern sich deutlich, wenn im Gebiet besonders feuchte Stellen vorkommen. Umgekehrt deutet die relativ hohe Häufigkeit von Arten wie *Aporrectodea caliginosa* oder *Lumbricus castaneus* darauf hin, dass im NWR Niddahänge zumindest stellenweise Böden mit einem höherem pH auftreten sollten. Diese Heterogenität der abiotischen Standorteigenschaften dürfte auch für die beobachteten Differenzen zwischen Bodeneigenschaften und Humusform verantwortlich sein.

Des Weiteren bestätigen die Ergebnisse in den drei NWR die Spezifität der jeweiligen Fangmethodik, insbesondere hinsichtlich der Dominanz bestimmter epigäischer Arten und hier wiederum von *Lumbricus eiseni* in den Stammeklektoren. Dagegen ist mit den vorliegenden Informationen nicht abschließend zu entscheiden, welche Faktoren im Einzelnen für die Unterschiede zwischen Fangzahlen der jeweiligen Kern- und Vergleichsfläche verantwortlich sind.

3.1.8 Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet

- Das NWR Hohestein liegt hinsichtlich Artenzahl (11) und Artenzusammensetzung in der von der Literatur her zu erwartenden Größenordnung für einen Buchenwald in Mittel- bzw. Nordeuropa (z. B. bezogen auf vergleichbare Laubwaldflächen in Hessen). Allerdings entspricht das Artenspektrum eher einer Mischung zwischen der nach dem pH-Wert zu erwartenden Moderassoziation und der nach der Humusform eher nahe liegenden Mullassoziation. Damit deuten die Ergebnisse aus dem NWR Hohestein auf heterogenere Standorteigenschaften im Vergleich zum NWR Niddahänge hin, während das Untersuchungsgebiet hinsichtlich dieser Eigenschaft dem NWR Schönbuche ähnelt. In Analogie zu der an beiden Standorten als relativ hoch einzuschätzender 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 Sammelprogramme notwendig (ISO 2004 a).
- Im NWR Hohestein traten Besiedlungsunterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche auf, die nicht eindeutig einer bestimmten Ursache zuzuordnen sind. Allerdings dürften die Nutzungseinflüsse (und davon beeinflusste mikroklimatische Verhältnisse in der Streuschicht) mitverantwortlich sein. Die ebenfalls beobachteten Unterschiede der Fangzahl der Regenwürmer in den beiden Fangjahren sind auf der Grundlage vorhandener Informationen (z. B. Bestandesalter, Feuchte) nicht eindeutig erklärbar.
- Die Fangzahlen in den verschiedenen Teilbereichen beider Teilflächen sind jeweils zu klein, um mögliche spezielle Biozönosen zu identifizieren. Allerdings ist aus theoretischen Gründen eine solche Differenzierung 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. 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 11 Spezies nachgewiesen wurden, liegt die Artenzahl in den Stammeklektoren mit fünf Arten 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 corticole Arten) erfassen, die zudem durch die Bodenfallen ebenfalls erfasst werden. Umgekehrt verhält es sich mit den Fangzahlen, denn 74 % 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 repräsentativ 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* sind klar unterrepräsentiert, während Streuschichtbewohner einen überproportionalen Anteil stellen. Unter diesen wiederum werden „kletternde“ Arten wie z. B. *Lumbricus eiseni* besonders bevorzugt.

- Die Regenwurmzönose an den drei bisher untersuchten hessischen NWR ähnelt sich im Allgemeinen stark; d. h. die Artenzusammensetzung wird offenbar von den Unterschieden der Standort- bzw. Bodencharakteristika (z. B. Höhe, Vegetation, Feuchte, pH) wenig beeinflusst. Allerdings spiegelt die Artenzusammensetzung sehr genau die Homogenität der jeweiligen Untersuchungsfläche wieder; d. h. Artenzahl und -zusammensetzung verändern sich deutlich, wenn im Gebiet besonders feuchte Stellen vorkommen. Diese Heterogenität der abiotischen Standorteigenschaften dürfte auch für die beobachteten Differenzen zwischen Bodeneigenschaften und Humusform verantwortlich sein.
- Gerade in Hinsicht auf das umfassende Datenmaterial von nun drei hessischen NWR ist zu empfehlen, diese Ergebnisse durch eine, wenn auch evtl. kursorische, Erfassung der Regenwurmzönose mittels standardisierter Bodenfang-Methoden zu ergänzen. Unabhängig davon ist eine weitergehende Diskussion dieses in der Regenwurmliteratur weitgehend einmaligen Datensatzes zu empfehlen.

3.1.9 Literatur

- BALTZER, R. 1956. Die Regenwürmer Westfalens. Zoologisches Jahrbuch Abteilung Systematik 84: 335-414.
- BBodSchG (Bundesbodenschutzgesetz) 1998: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998. BGBl I, Nr. 16, S. 502-510.
- BECK, L. 1983. Zur Bodenzoologie des Laubwaldes. Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft 1983: 37-54.
- BECK, L., DUMPERT, K., FRANKE, U., MITTMANN, H., RÖMBKE, J. & SCHÖNBORN, W. 1988. 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.
- BLAKEMORE, R. J. 2002. Cosmopolitan earthworms – an eco-taxonomic guide to the peregrine species of the world. (First CD Edition). VermEcology, P. O. Box 414 Kippax, ACT 2615, Australia. 426 S. + 80 Abb.
- BORNEBUSCH, C. H. 1930. The fauna of forest soil. Kopenhagen: Det forstlike Forsogsverhandling Danmark. 225 S.
- BÖSENER, R. 1964. Die Lumbriciden des Tharandter Waldes. Zoologische Abhandlungen des Staatlichen Museums für Tierkunde Dresden 27: 193-263.
- BÖSENER, R. 1965. Untersuchungen über das Vorkommen und die forstliche Bedeutung von Lumbriciden (Oligochaeta) in verschiedenen Waldbeständen des Osterzgebirges. Wissenschaftliche Zeitschrift der TU Dresden 14: 741-746.
- BOUCHE, M. 1972. Lombriciens de France. Ecologie et Systematique. Paris, France: INRA Publ. 72-2, Institut National de Recherches Agricultrices. 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. Regenwurmfauna 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. 1998. Earthworm Ecology. Boca Raton: CRC Press. 389 S.
- EDWARDS, C. A. & BOHLEN, P. R. 1997. Biology of Earthworms. London: Chapman & Hall. 276 S.
- EGGERT, U. J. 1982. Vorkommen und Verbreitung der Regenwürmer (Lumbricidae) des Naturparks „Hoher Vogelsberg“. Beiträge Naturkunde Osthessen 18: 61-103.
- 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 its 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.
- GATES, G. E. 1979. Contributions to a revision of the earthworm family Lumbricidae: 23. The genus *Dendrodrilus* in North America. Megadrilogica 3: 151-162.
- GORNY, M. 1984. Studies on the relationship between enchytraeids and earthworms. In: SZEGI, J. (Hrsg.). Soil biology and conservation of the biosphere, Vol. 2. Budapest: Akademiai Kiado. S. 769-778.
- 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.
- HÖSER, N. 1997. Standörtliche Bindung als Kriterium der Artentrennung bei der Regenwurm-Gattung *Proctodrilus*. Abhandlungen und Berichte des Naturkundlichen Museums Görlitz 69: 151-156.

- ISO (International Organization for Standardization). 2004 a. Draft: Soil quality – Sampling of soil invertebrates Part 1: Hand-sorting and formalin extraction of earthworms. ISO 23611-1: Geneva, Switzerland. 17 S.
- ISO (International Organization for Standardization). 2004 b. Draft: Soil quality – Sampling of soil invertebrates Part 3: Sampling and soil extraction of enchytraeids. ISO 23611-3. Geneva, Switzerland. 15 S.
- LAMPARSKI, F. 1985. Der Einfluss der Regenwurmart *Lumbricus badensis* auf Waldböden im Südschwarzwald. Freiburger Bodenkundliche Abhandlungen 15: 205 S.
- LAVELLE, P. 1984. The soil system in the humid tropics. *Biologie International* 9: 2-17.
- LAVELLE, P., BIGNELL, D. & LEPAGE, M. 1997. Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystem engineers. *European Journal Soil Biology* 33: 159-193.
- LEE, K. E. 1985. Earthworms: Their ecology and relationships with soils and land use. Sydney, Australia: Academic Press. 411 S.
- LENTZSCH, P., JOSCHKO, M. & GRAFF, O. 2001. Genetische Subtypen von *Allolobophora caliginosa* in Nordostenbrandenburg. *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft* 95: 71-74.
- MASSARD, V. 2002. Contribution à l'étude des Lombriciens (Annelides, Oligochètes) du Grand-Duché de Luxembourg. *Archives Institute grand-duchesse Section Science naturelle physique mathématique, NS 44*: 145-165.
- MRSIC, N. 1990. Description of a new subgenus, three new species and taxonomic problems of the genus *Allolobophora* sensu Mrsic and Sapkarev 1988 (Lumbricidae, Oligochaeta). *Biologijia Vestnik*, 38: 49-68.
- MRSIC, N. 1991. Monograph on earthworms (Lumbricidae) of the Balkans. Ljubljana, Slovenia: Slovenska Akademija Znanosti Umetnosti. 757 S.
- NABULON, T. 1998. Wo kann der Dachs (*Meles meles* L.) im Sihlwald Regenwürmer (Lumbricidae) finden? Diplomarbeit, Universität Zürich, Schweiz. 47 S.
- OMODEO, P. 1956. Contributo alla revisione die Lumbricidae. *Archo. Zool. Ital.* 41: 129-212.
- OMODEO, P. 1962. Oligochetes des Alpes I. *Memoires Museo Civico Storia Naturale, Verona* 10: 71-96.
- 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.
- PIEPER, H. 1969. Zur Verbreitung der Regenwürmer in einigen Landschaften Hessens. *Beiträge zur Naturkunde in Osthessen* 1: 103-106.
- QIU, J.-P. & BOUCHE, M. B. 1998 a. L'interpretation des caracteristiques lombriciennes. *Documents Pedozoologiques & Integrologiques* 3: 119-178.
- QIU, J.-P. & BOUCHE, M. B. 1998 b. Revisions des taxons supraspecificques de Lumbricoidea. *Documents Pedozoologiques & Integrologiques* 3: 179-216.
- QIU, J.-P. & BOUCHE, M. B. 1998 c. Liste classee des taxons valides de Lombriciens. *Documents Pedozoologiques & Integrologiques* 4: 181-200.
- RÖMBKE, J. 1985. Zur Biologie eines Buchenwaldbodens. 6. Die Regenwürmer. *Carolinea* 43: 93-104.
- RÖMBKE, J. 1989. Zur Biologie eines Buchenwaldbodens. 12. Die Enchytraeidae. *Carolinea* 47: 55-92.
- RÖMBKE, J., BECK, L., FÖRSTER, B., SCHEURIG, M. & HORAK, F. 1995. Ergebnisse einer Literaturstudie zum Komplex Bodenfauna und Umwelt. *Mitteilung Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft* 75: 111-114.
- RÖMBKE, J., BECK, L., FÖRSTER, B. & RUF, A. 1998. Aspekte der Untersuchung und Bewertung bodenzoologischer Zustandsparameter. In: JESSEL, B. (Hrsg.). *Das Schutzgut Boden in der Naturschutz- und Umweltplanung. Laufener Seminarbeiträge 5/98. Bayrischer Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL)*, S. 63-70.
- RÖMBKE, J. 1999. Lumbricidae (Regenwürmer). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. *Naturwaldreservate in Hessen Nr. 5/2: Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 32: 57-83.
- RÖMBKE, J. 2001. Lumbricidae (Regenwürmer). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. *Naturwaldreservate in Hessen Nr. 6/2.1: Schönbuche. Zoologische Untersuchungen. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 28 (1): 27-52.
- RUF, A., BECK, L., DREHER, P., HUND-RINKE, K., RÖMBKE, J., SPELDA, J. 2003. A biological classification concept for the assessment of soil quality: „biological soil classification scheme“ (BBSK). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 263-271.
- SATCHELL, J. E. 1983 a. *Earthworm Ecology: From Darwin to Vermiculture*. London: Chapman & Hall. 495 S.
- SATCHELL, J. E. 1983 b. Earthworm ecology in forest soils. In: SATCHELL, J. E. (Hrsg.): *Earthworm ecology: From Darwin to vermiculture*. 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.
- SCHOUTEN, A. J., BREURE, A. M., BLOEM, J., DIDDEN, W., DE RUITER, P. C. & SIEPEL, H. 1999. Life support functies van de bodem: operationalisering t.b.v. het biodiversiteitsbeleid. RIVM, Report 607601003, Bilthoven. 55 S.
- SCHREIBER, D., KEITEL, W. & SCHMIDT, W. 1999. Naturwaldreservate in Hessen Nr. 7/1: Hohestein. *Waldkundliche Untersuchungen (Schwerpunkt Flora und Vegetation). Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 36: 188 S.
- SIMS, R. W. & GERARD, B. M. 1999. 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.

- SPURGEON, D. J., SANDIFER, R. D. & HOPKIN, S. P. 1996. The use of macro-invertebrates for population and community monitoring of metal contamination – indicator taxa, effect parameters and the need for a soil invertebrate prediction and classification scheme (SIVPACS). In: VAN STRAALLEN, N. M. & KRIVOLUTSKY, D. A. (Hrsg.). Bioindicator Systems for Soil Pollution. Kluwer Academic Publ., Dordrecht. S. 95-109.
- STAAF, H. 1987. Foliage litter turnover and earthworm populations in three beech forests of contrasting soil and vegetation types. *Oecologia* (Berlin) 72: 58-64.
- 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.
- WILCKE, D. E. 1967. Oligochaeta. In: DAHL, K. F. T. (Hrsg.). Die Tierwelt Mitteleuropas. 1. Bd., Lief. 7 a, Leipzig. 161 S.
- 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 Zoologicae Academiae Scientiarum Budapest* 28: 421-454.
- ZICSI, A. 1985. Über die Gattungen *Helodrilus* und *Proctodrilus* gen. n. (Oligochaeta: Lumbricidae). *Acta Zoologica Hungarica* 31: 275-289.
- ZUCK, W. 1952. Untersuchungen über das Vorkommen und die Biotope einheimischer Lumbriciden. *Jahreshefte des Vereins vaterländischer Naturkunde Württemberg* 107: 95-132.

3.2 Heteroptera (Wanzen)

Wolfgang H. O. Dorow

Inhaltsverzeichnis

3.2.1	Einleitung	65
3.2.2	Ergebnisse	65
	Verteilung der Arten	65
	Verteilung auf die Teilflächen	66
	Verteilung auf die Fangmethoden	66
	Bemerkenswerte Arten	73
	Eudominante und dominante Arten	73
	Neufunde, Rote-Liste- und andere bemerkenswerte Arten	78
	Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft	80
	Verbreitung und Häufigkeit	80
	Geographische Verbreitung	80
	Verbreitung in Deutschland	81
	Verbreitungsgrenze in Deutschland	82
	Häufigkeit in Deutschland	82
	Höhenverbreitung	83
	Lebensräume	83
	Grobgliederung nach Wald-, Offenlands- und Gewässerarten	83
	Raumstruktur	83
	Straten	84
	Biotope	85
	Abiotische Faktoren	89
	Feuchtigkeit	90
	Temperatur	90
	Belichtung	90
	Boden	90
	Biotische Faktoren	90
	Nahrung	90
	Ernährungstyp	90
	Nahrungsspezifität	92
	Potentielles Nahrungsspektrum	92
	Pflanzliche Nahrung	92
	Tierische Nahrung	95
	Flugfähigkeit	96
	Überwinterungstyp	96
	Phänologie	96
	Anzahl Generationen	96
	Jahreszeitliche Abfolge	96
	Jahresschwankungen	99
3.2.3	Diskussion	101
	Charakterisierung der Gebietsfauna	101
	Arten- und Individuenzahlen	101
	Verteilung der Arten auf die Fangmethoden	101
	Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft (abiotische und biotische Faktoren)	104
	Effektivität der Nachweismethoden und Repräsentativität der Erfassungen	106
	Vergleich zwischen den Teilflächen	108
	Arten- und Individuenzahlen	108
	Fangmethoden	110
	Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft (abiotische und biotische Faktoren)	110
	Vergleich mit anderen Wäldern	115
	Arten- und Individuenzahlen	115
	Fangmethoden	120
	Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft (Verbreitung, abiotische und biotische Faktoren)	121
	Bemerkenswerte Arten	121
	Verbreitung	122
	Lebensräume	123
	Straten	126
	Waldrand	131

	Baumarten	132
	Charakterarten	137
	Abiotische Ansprüche	137
	Nahrung	138
	Phänologie	139
	Überwinterung	141
	Flugfähigkeit	141
	Die Stellung der Wanzen in der Biozönose des Buchenwaldes	142
	Wechselwirkungen mit anderen Tiergruppen	142
	Forstliche und landwirtschaftliche Bedeutung	143
3.2.4	Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe	145
3.2.5	Dank	146
3.2.6	Literatur	146
3.2.7	Tabellenanhang	155

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Geographische Verbreitung	81
Abb. 2: Häufigkeit in Deutschland	82
Abb. 3: Verteilung der Wanzen auf Offenlands- und Waldarten	84
Abb. 4: Stratenzugehörigkeit	85
Abb. 5: Anteil baumbesiedelnder Arten	85
Abb. 6: Feuchtigkeitsansprüche	91
Abb. 7: Ernährungstyp	91
Abb. 8: Nahrungsspezifität	93
Abb. 9: Potentielle Flügelausbildungstypen bei den Männchen	97
Abb. 10: Überwinterungsverhalten	97
Abb. 11: Anzahl potentieller Generationen	97
Abb. 12: Monatlich neu hinzukommende Arten bei den Fallenfängen	106
Abb. 13: Die potentielle monatliche Anzahl an Wanzenarten im Naturwaldreservat Hohestein und die tatsächliche in den Gebieten Niddahänge, Schönbuche und Hohestein	140

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Verteilung der Adulten und Larven auf die Wanzenfamilien in Kern-, Vergleichs- und Gesamtfläche	66
Tab. 2: Individuenfänge der einzelnen Fallen pro Art	67
Tab. 3: Nachweismethoden für die Wanzenarten	69
Tab. 4: Wanzenarten und -individuen in den Bodenfallen	70
Tab. 5: Wanzenarten und -individuen in den Stammektoren an lebenden Buchen und an Dürrständern	72
Tab. 6: Ähnlichkeiten (Soerensen-Quotient) zwischen den Eklektorfängen an stehenden Stämmen	73
Tab. 7: Ähnlichkeit (Soerensen-Quotient) zwischen den Fängen der Fallentypen	73
Tab. 8: Phänologie von <i>Psallus varians</i> im Naturwaldreservat Hohestein	75
Tab. 9: Phänologie von <i>Phytocoris tiliae</i> im Naturwaldreservat Hohestein	75
Tab. 10: Phänologie von <i>Lygus pratensis</i> im Naturwaldreservat Hohestein	77
Tab. 11: Phänologie von <i>Blepharidopterus angulatus</i> im Naturwaldreservat Hohestein	77
Tab. 12: Phänologie von <i>Pentatoma rufipes</i> im Naturwaldreservat Hohestein	78
Tab. 13: Pflanzensoziologische Kenn- und Trennarten sowie Pflanzen mit hoher Deckung im Gebiet und ihre potentielle Wanzenfauna	87
Tab. 14: Baumarten des Naturwaldreservats Hohestein und ihre potentielle und tatsächliche Wanzenfauna	94
Tab. 15: Phänologie der Wanzenarten mit Eiüberwinterung	98
Tab. 16: Individuenzahlen in den Fallenfängen im Vergleich der beiden Fangjahre	99
Tab. 17: Individuenzahlen (Adulte und Larven zusammengefasst) der dominanten Arten in den Fallenfängen im Vergleich der Fangjahre und Teilflächen	100
Tab. 18: Anzahl Nachweise in unterschiedlichen Fallen pro Art und Monat (Fallenstetigkeit)	107
Tab. 19: Forstliche und vegetationskundliche Unterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche	109
Tab. 20: Wanzenarten in den Naturwaldreservaten Hohestein, Schönbuche und Niddahänge	117
Tab. 21: Ähnlichkeit (Soerensen-Quotient) zwischen den Wanzenbiozönosen der Naturwaldreservate Hohestein, Schönbuche und Niddahänge	118
Tab. 22: Anteil der Wanzenfamilien an der Gesamtartenzahl in Deutschland (HOFFMANN & MELBER 2003), in den Naturwaldreservaten Hohestein, Schönbuche (DOROW 2001) und Niddahänge (DOROW 1999 b), an Stadtbäumen (GÖLLNER-SCHIEDING 1992) sowie im Hienheimer Forst, Niederbayern (MAIER 1997, SCHUBERT 1998) ...	120
Tab. 23: Gesamtartenliste der Heteropteren getrennt nach Teilflächen, Fallenfängen und Aufsammlungen sowie Adulten und Larven	155
Tab. 24: Dominanzstruktur der Wanzenbiozönose	157
Tab. 25: Ökologische Charakteristika der Heteropteren	158
Tab. 26: Ökologische Charakteristika der Heteropteren in den Naturwaldreservaten Hohestein (HO), Niddahänge (SC) und Schönbuche (NH), Zusammenfassung	163

3.2.1 Einleitung

Die Wanzen sind in Deutschland mit 867 Arten in 36 Familien vertreten (HOFFMANN & MELBER 2003). Zahlreiche 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. Mit HOFFMANN & MELBER (2003) liegt ein aktuelles Gesamtverzeichnis der Wanzen Deutschlands und aller Bundesländer vor, das für Hessen auf DOROW et al. (2003) und ZIMMERMANN (1998) basiert. Aktuelle zusammenfassende Bestimmungsliteratur existiert 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 musste auf die teilweise veralteten Werke von WAGNER (1952, 1966, 1967), WAGNER & WEBER (1964) und STICHEL (1955 ff) sowie auf zahlreiche Einzelarbeiten (siehe Literaturverzeichnis) zurückgegriffen werden.

Rote Listen liegen für Deutschland (Bundesamt für Naturschutz 1998) und Hessen (DOROW et al. 2003) vor. Zur Ökologie der Arten werden von den genannten Autoren Angaben in unterschiedlichem Maße gemacht. Bei STICHEL fehlen sie weitgehend. WAGNER trifft meist nur ungewichtete Gesamt- oder Maximalaussagen, aus denen z. B. bevorzugte Nahrungspflanzen oder Zeiten maximaler Individuendichte nicht hervorgehen. Weit bessere Angaben zu Lebensraum, Abundanz und Phänologie lieferten bereits GULDE (1921, 1933 ff), JORDAN (1934, 1935) und WAGNER (1941, 1945). Umfangreiche Zusammenstellungen der ökologischen Ansprüche existieren in den modernen Werken von PÉRICART und MOULET (s. o.) sowie in WACHMANN (1989) und WACHMANN et al. (2004). Eine kurze Zusammenfassung der Habitatkorrelation aller hessischer Landwanzen findet sich in DOROW et al. (2003).

Im Folgenden wird zuerst die Verteilung der Wanzen im Untersuchungsgebiet besprochen; anschließend werden bemerkenswerte Arten vorgestellt. Es folgt eine ausführliche ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft.

3.2.2 Ergebnisse

Verteilung der Arten

Im NWR Hohestein wurden insgesamt bei Fallenfängen und Aufsammlungen 70 Heteropterenarten mit 4965 Individuen (893 Adulte und 4072 Larven) aus 12 Familien gefangen. Damit wurden auf 51,1 ha 8,1 % der einheimischen Wanzenarten nachgewiesen. Davon entfielen 4830 (759 adulte und 4071 larvale) Tiere auf die Fallenfänge. Tabelle 23 im Anhang gibt die Verteilung der Individuen auf die Arten in Kern-, Vergleichs- und Gesamtfläche wieder.

Mit den Fallenfängen wurden mehr als fünfmal so viele Wanzenlarven wie adulte Tiere gefangen. Viele Wanzenlarven können nicht bis zur Art bestimmt werden, daher erscheint ihre Auswertung nur auf Familienniveau sinnvoll. Mit Abstand die meisten Larven stellten die Weichwanzen (Miridae) mit 91,9 %, die Baumwanzen (Pentatomidae) als nächsthäufigste Familie waren bereits nur mit 3,1 % vertreten (Tab. 1). Unter den bis zur Gattung oder Art bestimmbaren Larven machten die Miriden der Gattung *Phytocoris* (insb. *P. tiliae*) sowie *Blepharidopterus angulatus* und *Miris striatus* den größten Anteil aus. Außerdem dürften – geschlossen vom Anteil adulter Tiere – Individuen der Weichwanzenart *Psallus varians* und der Baumwanzenart *Pentatoma rufipes* einen größeren Anteil an den Larven ausmachen.

In der Gesamtfläche waren in den Fallenfängen 58,9 % der adulten Individuen Weichwanzen (Miridae), 12,8 % Baumwanzen (Pentatomidae), 7,2 % Blumenwanzen (Anthocoridae) und 5,9 % Bodenwanzen (Lygaeidae) (Tab. 1).

Von den 70 nachgewiesenen Arten wurden 58 mit Fallen und 36 bei Aufsammlungen gefangen; 34 Spezies wurden nur mit Fallenfängen, 12 nur mit Aufsammlungen erfasst (siehe Tab. 2).

Tab. 1: Verteilung der Adulten und Larven auf die Wanzenfamilien in Kern-, Vergleichs- und Gesamtfläche (graue Tönung = dominante Familie)

Familie	Kernfläche				Vergleichsfläche				Gesamtfläche			
	Adulte		Larven		Adulte		Larven		Adulte		Larven	
	Anzahl Ind.	Anteil [%]	Anzahl Ind.	Anteil [%]	Anzahl Ind.	Anteil [%]	Anzahl Ind.	Anteil [%]	Anzahl Ind.	Anteil [%]	Anzahl Ind.	Anteil [%]
fam. indet.	1	0,2	50	1,8	—	—	85	6,8	1	0,1	135	3,3
Tingidae - Netzwanzen	—	—	—	—	5	2,7	—	—	5	0,7	—	—
Microphysidae - Flechtenwanzen	18	3,1	1	0,0	1	0,5	—	—	19	2,5	1	0,0
Miridae - Weichwanzen	332	57,7	2596	92,1	115	62,5	1147	91,6	447	58,9	3743	91,9
Nabidae - Sichelwanzen	14	2,4	—	—	9	4,9	1	0,1	23	3,0	1	0,0
Anthocoridae - Blumenwanzen	45	7,8	42	1,5	10	5,4	1	0,1	55	7,2	43	1,1
Reduviidae - Raubwanzen	4	0,7	1	0,0	—	—	—	—	4	0,5	1	0,0
Aradidae - Rindenwanzen	31	5,4	4	0,1	6	3,3	3	0,2	37	4,9	7	0,2
Lygaeidae - Bodenwanzen	35	6,1	3	0,1	10	5,4	—	—	45	5,9	3	0,1
Rhopalidae - Glasflügelwanzen	12	2,1	—	—	1	0,5	—	—	13	1,7	—	—
Pentatomidae - Baumwanzen	74	12,9	110	3,9	23	12,5	15	1,2	97	12,8	125	3,1
Acanthosomatidae - Stachelwanzen	9	1,6	12	0,4	4	2,2	—	—	13	1,7	12	0,3
Summe	575	100,0	2819	100,0	184	100,0	1252	100,0	759	100,0	4071	100,0

Verteilung auf die Teilflächen

Insgesamt kamen 51 Arten in der Vergleichsfläche und 49 in der Kernfläche vor. Ausschließlich in der Vergleichsfläche traten 21, ausschließlich in der Kernfläche 18 und gemeinsam in beiden Teilflächen 31 Arten auf. Die Ähnlichkeit (Soerensen-Quotient) zwischen Kern- und Vergleichsfläche betrug 62 %.

Die Faunenzusammensetzung der beiden Teilflächen in Bezug auf die Larven wich nur geringfügig von der der Gesamtfläche ab: Pentatomidenlarven wurden häufiger in der Kernfläche gefangen. In der Kernfläche kamen insgesamt mehr als doppelt so viele Larven vor, als in der Vergleichsfläche. Auch alle häufigeren bis zur Gattung bzw. Art bestimmbar Larven (Gattung *Phytocoris* [insb. *P. tiliae*], *Blepharidopterus angulatus*, *Miris striatus*) waren dort deutlich häufiger (Tab. 23 im Anhang).

Bei den Adulten waren die Miriden in der Kernfläche unterdurchschnittlich vertreten, alle drei übrigen häufigeren Familien (Pentatomidae, Anthocoridae, Lygaeidae) leicht überdurchschnittlich, die Aradiden erreichten nur in der Kernfläche mit 5,4 % dominanten Status. Corixiden und Reduviiden wurden nur in der Kernfläche gefunden.

Wenn nicht anders vermerkt, beziehen sich alle folgenden quantitativen Auswertungen nur auf die adulten Tiere aus den Fallenfängen.

Verteilung auf die Fangmethoden

Tabelle 2 zeigt die Verteilung der Individuen der einzelnen Arten auf die Fallen, Tabelle 3 fasst diese zusammen. Aufgrund der relativ niedrigen Artenzahlen pro Einzelfalle werden nur die Eklektoren an stehenden Stämmen auf ihre Ähnlichkeiten (Soerensen-Quotient) hin getestet (Tab. 6). In Tabelle 7 werden die Ähnlichkeiten zwischen den Fallentypen dargestellt. Zu theoretischen Überlegungen zum Soerensen-Quotienten siehe DOROW (2001: 220).

Durch **Bodenfallen** konnten insgesamt 15 Arten mit nur 36 adulten Individuen nachgewiesen werden (Tab. 4), davon acht nur mit dieser Methode (Tab. 3). Zehn Spezies traten mit 18 Individuen in der Kernfläche, acht mit 18 Individuen in der Vergleichsfläche auf. Maximal kam eine Art an vier verschiedenen Bodenfallen-Standorten vor (*Nabis pseudoferus*), *Lygus pratensis* noch an dreien. Vier Arten waren nur an zwei Standorten und die übrigen neun nur an einem vertreten. Nur *Nabis pseudoferus* und *Scolopostethus thomsoni* kamen in beiden Teilflächen vor.

Tab. 3: Nachweismethoden für die Wanzenarten

(graue Tönung = Art wurde nur mit einer Methode nachgewiesen; Funde von lediglich bis zur Gattung bestimmbarer Individuen sind nur dann als Art mitgezählt, wenn die betreffende Gattung nicht bereits mit anderen Arten nachgewiesen wurde)

Art	Bodenfallen	Farbschalen			Luftlektoren	Stammlektoren						Stubbenlektoren	Tothholzlektoren	Summe Individuen	Anzahl Fallentypen	Lichtfänge	Aufsammlungen
		blau	gelb	weiß		an Aufleger außen	an Aufleger innen	an Dürrständern	an Freileger außen	an Freileger innen	an lebenden Buchen						
indet.				1					3		2			6	3		
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>									3					6	2		1
<i>Acompocoris alpinus</i>											1			1	1		
<i>Adelphocoris lineolatus</i>											1			1	1		
<i>Alloeotomus germanicus</i>											1			1	1		
<i>Aneurus avenius</i>		1						1			3		14	19	4		1
<i>Anthocoris confusus</i>											12			12	1		1
<i>Anthocoris nemorum</i>	1		2		25						1	1		30	5		2
<i>Aradus depressus</i>					1			13	1		3			18	4		
<i>Blepharidopterus angulatus</i>			2		1	1		10	1		37			52	6		
<i>Brachycarenum tigrinus</i>								2			11			13	2		
<i>Calocoris affinis</i>					6									6	1		
<i>Campyloneura virgula</i>											9			9	1		
<i>Campylosteira verna</i>	1													1	1		
<i>Carpocoris fuscispinus</i>			1		1						1			3	3	1	2
<i>Carpocoris purpureipennis</i>																	1
<i>Closterotomus biclavatus</i>					3						2			5	2	1	
<i>Corizus hyoscyami</i>																	1
<i>Cymus glandicolor</i>																	5
<i>Deraeocoris lutescens</i>									1					1	1		
<i>Derephysia foliacea</i>	3													3	1		
<i>Dicyphus hyalinipennis</i>																	22
<i>Dicyphus pallidus</i>	1													1	1		7
<i>Dolycoris baccarum</i>		1	1	1	2			3			10			18	6		4
<i>Drymus ryeii</i>	1													1	1		
<i>Drymus sylvaticus</i>			1								1			2	2		
<i>Elasmostethus interstinctus</i>				1				2			3			6	3		1
<i>Elasmucha fieberi</i>												1		1	1		
<i>Elasmucha grisea</i>																	1
<i>Empicoris vagabundus</i>											4			4	1		
<i>Eysarcoris venustissimus</i>																	1
<i>Gastrodes abietum</i>	1							1						2	2		
<i>Gastrodes grossipes</i>											4			4	1		
<i>Graphosoma lineatum</i>																	1
<i>Harpocera thoracica</i>								1			1			2	2		
<i>Himacerus mirmicoides</i>											1			1	1		
<i>Kleidocerys resedae</i>			1					5			23			29	3		
<i>Liocoris tripustulatus</i>					1									1	1	1	
<i>Loricula elegantula</i>								2		1	16			19	3		
<i>Lygocoris pabulinus</i>				1	3									4	2		1
<i>Lygus pratensis</i>	3	2	11	4	5			1			1	2		29	8		19
<i>Lygus rugulipennis</i>											2					1	
<i>Miris striatus</i>								2			6			8	2		
<i>Monalocoris filicis</i>			1											1	1		
<i>Nabis (Dolichonabis) limbatus</i>	3													3	1		10
<i>Nabis (Nabis) ferus</i>	2							3	1		1	1		8	5		
<i>Nabis (Nabis) pseudoferus</i>	4			1							3	3		11	4		4
<i>Orius</i> sp.			1	2	1						2	2		8	5		
<i>Orthotylus viridinervis</i>		1		1										2	2		
<i>Palomena prasina</i>					1			6			2			9	3		1
<i>Pentatoma rufipes</i>								12			37			49	2	3	
<i>Phylus melanocephalus</i>											1			1	1		
<i>Phytocoris dimidiatus</i>								3			8			11	2	1	
<i>Phytocoris longipennis</i>					2			2	1		1			6	4	1	
<i>Phytocoris populi</i>					1			1			3			5	3		
<i>Phytocoris reuteri</i>											1			1	1		
<i>Phytocoris tiliae</i>	1			1	1			18	1		65			87	6	2	
<i>Phytocoris</i> sp.								1						1	1		
<i>Piezodorus lituratus</i>																	2

Tab. 3, Fortsetzung

Art	Bodenfallen	Farbschalen			Luftklectoren	Stammeklectoren						Stubbenklectoren	Totholzkelectoren	Summe Individuen	Anzahl Fallentypen	Lichtfänge	Aufsammungen
		blau	gelb	weiß		an Aufleger außen	an Aufleger innen	an Dürrständern	an Freileger außen	an Freileger innen	an lebenden Buchen						
<i>Plagiognathus arbustorum</i>				1										1	1		3
<i>Plagiognathus chrysanthemi</i>																	2
<i>Psallus varians</i>	9	4	4	1	10	1		48	1		124			202	9		4
<i>Psallus sp.</i>											1			1	1		
<i>Rhyparochromus pini</i>					1						1			2	2		
<i>Scolopostethus thomsoni</i>	4													4	1		
<i>Sigara striata</i>																1	
<i>Stenodema holsata</i>																	7
<i>Stenodema laevigata</i>			1		1							1		3	3		15
<i>Stygnocoris sabulosus</i>								1						1	1		
<i>Temnostethus pusillus</i>					1						2			3	2		
<i>Tingis cardui</i>	1													1	1		
<i>Troilus luridus</i>					5			4	1		8			18	4		3
<i>Xylocoris galactinus</i>	1													1	1		
Summe Individuen	36	9	26	15	72	2	0	149	7	1	417	11	14	759	147	12	122
Anzahl Arten	15	5	11	10	20	2	0	24	7	1	39	7	1			9	27

Tab. 4: Wanzenarten und -individuen in den Bodenfallen
(Standorte = Anzahl der Bodenfallenstandorte, an denen die Art nachgewiesen wurde)

Art	Fallen-Nr. →	Kernfläche										Summe	Vergleichsfläche						Summe	Gesamtfläche	
		1	2	3	4	6	8	9	10	11	15		16	17	18	19	21	Gesamtsumme		Standorte	
<i>Anthocoris nemorum</i>					1						1								1	1	
<i>Campylostera verna</i>															1			1	1	1	
<i>Derephysia foliacea</i>															3			3	3	1	
<i>Dicyphus pallidus</i>															1			1	1	1	
<i>Drymus ryeii</i>							1				1							1	1	1	
<i>Gastrodes abietum</i>				1							1							1	1	1	
<i>Lygus pratensis</i>				1	1				1		3							3	3	3	
<i>Nabis (Dolichonabis) limbatus</i>			1			2					3							3	3	2	
<i>Nabis (Nabis) ferus</i>	1		1								2							2	2	2	
<i>Nabis (Nabis) pseudoferus</i>				1					1		2			1	1	2		4	4	4	
<i>Phytocoris tiliae</i>								1			1							1	1	1	
<i>Psallus varians</i>				1							1					8		8	9	2	
<i>Scolopostethus thomsoni</i>					3						3							1	4	2	
<i>Tingis cardui</i>															1			1	1	1	
<i>Xylocoris galactinus</i>																1		1	1	1	
Summe Individuen		1	1	4	6	2	1	1	1	1	18	8	1	1	1	1	6	18	36		
Anzahl Arten		1	1	4	4	1	1	1	1	1		1	1	1	1	4					
Artenzahl der Teilfläche		10										8						15			

Nur drei Bodenfallenstandorte wiesen jeweils vier Wanzenarten nach (KF: HO 3 [vegetationsfreie Nadelstreu mit Zapfen und wenig Laub], HO 4 [Lichtung mit hohen Brennesseln], VF: HO 21 [warmer Waldrand im Übergang zu verbuschtem Halbtrockenrasen]), alle übrigen nur eine. Die Bodenfallen 5, 7, 12, 14 und 20 fingen überhaupt keine Wanzen.

Die **Stammeklektoren an lebenden Buchen** fingen 39 Arten mit 417 Individuen, davon wurden zehn Arten nur mit diesem Fallentyp nachgewiesen (Tab. 3).

Es bestanden große Unterschiede zwischen den einzelnen Fallen (Tab. 5): Die meisten Tiere (205) und Arten (25) fing der Eklektor HO 31, an zweiter Stelle lag der andere Eklektor der Kernfläche, während die beiden Fallen in der Vergleichsfläche deutlich weniger Arten und Individuen fingen, am wenigsten die Falle HO 33 mit 13 Arten in 17 Individuen.

Die **Eklektoren an Dürrständern** wiesen 24 Arten in 149 Individuen nach, darunter Einzeltiere von *Deraeocoris lutescens* und *Stygnocoris sabulosus*, die nur mit diesem Fallentyp gefangen wurden (Tab. 2). Auch bei diesem Fallentyp bestanden große Unterschiede zwischen den einzelnen Standorten (Tab. 5): Die meisten Tiere (77) fing der Eklektor HO 41, die meisten Arten (18) aber der Eklektor HO 40; beide waren in der Kernfläche exponiert. Mit 15 bzw. 24 adulten Individuen und jeweils acht Arten waren die beiden Fallen der Vergleichsfläche deutlich weniger fängig.

Die meisten Fallenfänge der Eklektoren an stehenden Stämmen zeigen relativ niedrige Ähnlichkeiten (Tab. 6) bis ca. 50 % (Soerensen-Quotient). Überdurchschnittlich ähnlich sind sich die Arteninventare der Eklektoren der Kernfläche, ungeachtet, ob sie an Dürrständern oder lebenden Buchen exponiert waren (54,1-72,3 %). Am ähnlichsten sind sich die der beiden Eklektoren an lebenden Buchen in der Kernfläche mit 72,3 %, gefolgt von den beiden Dürrständern der Kernfläche (66,7 %). Uneinheitlicher ist demgegenüber das Bild in der Vergleichsfläche: Die beiden Dürrständer zeigen dort mit 62,5 % eine relativ hohe Artenähnlichkeit, während die beiden Fallen an lebenden Bäumen nur 27,6 % erreichen. Die Artenähnlichkeiten zwischen der Falle HO 32 und den beiden Eklektoren an Dürrständern beträgt nur 50,0 %, zwischen der Falle HO 33 und ihnen sogar nur 19,0 % bzw. 28,6 %. Die Artenähnlichkeiten zwischen den Dürrständern liegen relativ eng beieinander (46,2-53,8 %).

Am Boden aufliegende Stämme wiesen mit Einzeltieren von *Blepharidopterus angulatus* und *Psallus varians* (Tab. 2) nur Zufallsfänge baumbewohnender Weichwanzen auf. Keine Art wurde ausschließlich mit diesem Fallentyp gefangen.

Freiliegender Stämme fingen in ihren Außenteilen jeweils Einzeltiere aus sieben Arten – bis auf den Krautschichtbesiedler *Nabis fesus* allesamt Baumbewohner (Tab. 3), im Innenteil nur ein Exemplar von *Loricula elegantula*. Keine Art wurde ausschließlich mit diesem Fallentyp gefangen.

Insgesamt wurden mit **Farbschalen** 18 Arten nachgewiesen, davon *Monalocoris filicis* (Gelbschale) und *Plagiognathus arbustorum* (Weißschale) nur mit diesem Fallentyp (Tab. 3). Die blauen Farbschalen zeigten die geringste Fängigkeit mit nur fünf Arten in neun Individuen, die gelben die höchste mit elf Arten in 26 Individuen. Die weißen Farbschalen fingen zehn Arten in 15 Individuen. In der Regel wurden nur 1-2 Individuen pro Art gefangen, lediglich *Lygus rugulipennis* wurde häufiger in den gelben und weißen Schalen, *Psallus varians* in den blauen und gelben nachgewiesen. Die Einzelfallen (Tab. 2) wiesen zwischen zwei und sieben Arten in 3-18 Individuen nach. Bei allen drei Fallentypen wurden in der Vergleichsfläche mehr Arten und Individuen nachgewiesen als in der Kernfläche. Bis auf *Orthotylus viridinervis*, die in der blauen und weißen Farbschale der Vergleichsfläche auftrat, waren die gemeinsam in mehreren Farbschalen vorkommenden Arten häufige Arten der Kraut- und Gehölzschicht (*Blepharidopterus angulatus*, *Dolycoris baccarum*, *Lygus pratensis*, *Orius* sp. und *Psallus varians*). Eine weitergehende Analyse der Ähnlichkeitswerte erübrigt sich aufgrund der niedrigen Artenzahlen.

Die **Luftklektoren** fingen 20 Arten in 72 Individuen, *Calocoris affinis* und *Liocoris tripustulatus* wurden nur mit diesem Fallentyp nachgewiesen (Tab. 3). Beide Luftklektoren fingen jeweils elf Arten, der in der Kernfläche jedoch mehr als doppelt so viele Tiere. Jedoch war die Ähnlichkeit der Fallenfänge mit 18,2 % äußerst gering: nur *Lygus pratensis* und *Psallus varians* kamen in beiden Fallen vor.

Mit den beiden **Stubbeneklektoren** in der Vergleichsfläche wurden sieben Arten mit maximal zwei Tieren nachgewiesen (Tab. 2); alle drei Arten aus der Falle HO 130 kamen auch in der Falle HO 131 vor. Es handelt sich um Gehölz- und Krautschichtbesiedler. *Elasmucha fieberi* wurde ausschließlich mit diesem Fallentyp gefangen.

Im **Totholzeklektor** HO 140 in der Kernfläche wurden 14 Individuen der Rindenwanze *Aneurys avenius* nachgewiesen, die Falle HO 141 fing keine Wanzen.

Zwischen den einzelnen Fallentypen des Gebiets liegen die Ähnlichkeitswerte (Soerensen-Quotient) im Bereich von 0 % bis 66,7 % (Tab. 7). Da viele Fallentypen nur sehr wenige Arten fingen, lassen sich sinnvolle Aussagen nur zu einigen Fallentypen machen. Die höchste Ähnlichkeit bestand zwischen

Tab. 5: Wanzenarten und -individuen in den Stammeklektoren an lebenden Buchen und an Dürrständern
 (Standorte = Anzahl der jeweiligen Eklektorenstandorte, an denen die Art nachgewiesen wurde; Funde von lediglich bis zur Gattung bestimmbaren Individuen sind nur dann als Art mitgezählt, wenn die betreffende Gattung nicht bereits mit anderen Arten nachgewiesen wurde)

Art	Stammeklektoren an lebenden Buchen						Stammeklektoren an Dürrständern												
	Kernfläche			Vergleichsfläche			Gesamtfläche		Kernfläche			Vergleichsfläche			Gesamtfläche				
	Art	Fallen-Nr. →	30	31	Σ	32	33	Σ	Gesamtsumme	Standorte	40	41	Σ	42	43	Σ	Gesamtsumme	Standorte	
indet.		1	1	2				2	2		2	2	2				3	2	
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>		1	1	2		1	1	3	3	2	1	3		1	1		3	2	
<i>Acompocoris alpinus</i>			1	1				1	1										
<i>Adelphocoris lineolatus</i>						1	1	1	1										
<i>Alloeotomus germanicus</i>		1		1				1	1										
<i>Aneurus avenius</i>					1	2	3	3	2	1		1					1	1	
<i>Anthocoris confusus</i>		10	1	11	1		1	12	3										
<i>Anthocoris nemorum</i>			1	1				1	1										
<i>Aradus depressus</i>			1	1	2		2	3	2		13	13					13	1	
<i>Blepharidopterus angulatus</i>		6	28	34	3		3	37	3	4	3	7	2	1	3		10	4	
<i>Brachycarenum tigrinus</i>		5	5	10	1		1	11	3	1	1	2					2	2	
<i>Campyloneura virgula</i>		2	6	8	1		1	9	3										
<i>Carpocoris fuscispinus</i>					1		1	1	1										
<i>Closterotomus biclavatus</i>			2	2				2	1										
<i>Deraeocoris lutescens</i>											1	1					1	1	
<i>Dolycoris baccarum</i>		1	6	7	3		3	10	3	1	1	2		1	1		3	3	
<i>Drymus sylvaticus</i>						1	1	1	1										
<i>Elasmotethus interstinctus</i>		2	1	3				3	2	1		1		1	1		2	2	
<i>Empicoris vagabundus</i>		1	3	4				4	2										
<i>Gastrodes abietum</i>										1		1					1	1	
<i>Gastrodes grossipes</i>		4		4				4	1										
<i>Harpocera thoracica</i>		1		1				1	1	1		1					1	1	
<i>Himacerus mimicoides</i>			1	1				1	1										
<i>Kleidocerys resedae</i>		18	4	22	1		1	23	3	2	1	3	1	1	2		5	4	
<i>Loricula elegantula</i>		12	3	15		1	1	16	3		2	2					2	1	
<i>Lygus pratensis</i>					1		1	1	1		1	1					1	1	
<i>Miris striatus</i>			5	5	1		1	6	2				1	1	2		2	2	
<i>Nabis ferus</i>					1		1	1	1	1	1	2	1		1		3	3	
<i>Nabis pseudoferus</i>		1	1	2		1	1	3	3										
<i>Orius</i> sp.		2		2				2	1										
<i>Palomena prasina</i>			1	1		1	1	2	2	2	2	4		2	2		6	3	
<i>Pentatoma rufipes</i>		9	28	37				37	2	4	7	11	1		1		12	3	
<i>Phylus melanocephalus</i>						1	1	1	1										
<i>Phytocoris dimidiatus</i>		2	3	5	2	1	3	8	4	3		3					3	1	
<i>Phytocoris longipennis</i>			1	1				1	1	2		2					2	1	
<i>Phytocoris populi</i>		1	2	3				3	2	1		1					1	1	
<i>Phytocoris reuteri</i>		1		1				1	1										
<i>Phytocoris tiliae</i>		25	34	59	5	1	6	65	4	3	4	7	3	8	11		18	4	
<i>Phytocoris</i> sp.														1	1		1	1	
<i>Psallus varians</i>		43	60	103	18	3	21	124	4	2	34	36	5	7	12		48	4	
<i>Psallus</i> sp.						1	1	1	1										
<i>Rhyparochromus pini</i>						1	1	1	1										
<i>Stygnocoris sabulosus</i>													1		1		1	1	
<i>Temnostethus pusillus</i>					2		2	2	1										
<i>Troilus luridus</i>		2	5	7		1	1	8	3	1	3	4					4	2	
Summe Individuen		151	205	356	44	17	61	417		33	77	110	15	24	39		149		
Anzahl Arten		22	25		16	13				18	15		8	8					
Artenzahl der Teilfläche		30			25			39		22			11			24			

den Arteninventaren der Eklektoren an lebenden Buchen und Dürrständern. Die Luftklektoren erreichen mit diesen beiden Fallentypen noch 54,2 % bzw. 45,5 % Ähnlichkeit. Nur bei 22-26 % liegen die Ähnlichkeiten zwischen den Bodenfallen und letzteren drei Fallentypen.

Lichtfänge wurden in der Kernfläche im Quadranten H 5 und in der Vergleichsfläche im Quadranten C 9 an folgenden Terminen durchgeführt: **1994:** 01.06., 20.06., 16.07., 16.08., **1995:** 14.06., 01.07., 30.07., 21.08., 18.09., **1996:** 20.08. Insgesamt konnten bei den Lichtfängen, die vorrangig zur Doku-

Tab. 6: Ähnlichkeiten (Soerensen-Quotient) zwischen den Eklektorfängen an stehenden Stämmen
(oben rechts: Soerensen-Quotient, unten links: Anzahl gemeinsamer Arten, graue Diagonale: Arten pro Falle)

Fallen-Nr.	30	31	32	33	40	41	42	43
30	22	72,3	47,4	40,0	65,0	54,1	33,3	40,0
31	17	25	53,7	42,1	65,1	60,0	36,4	48,5
32	9	11	16	27,6	52,9	58,1	50,0	50,0
33	7	8	4	13	45,2	42,9	19,0	28,6
40	13	14	9	7	18	66,7	46,2	53,8
41	10	12	9	6	11	15	52,2	52,2
42	5	6	6	2	6	6	8	62,5
43	6	8	6	3	7	6	5	8

Tab. 7: Ähnlichkeit (Soerensen-Quotient) zwischen den Fängen der Fallentypen
(oben rechts: Soerensen-Quotient, unten links: Anzahl gemeinsamer Arten, graue Diagonale: Arten pro Fallentyp)

Fallentyp	BO	SL	SD	SAA	SAI	SFA	SFI	FB	FG	FW	LU	ST	TO	
Bodenfallen	BO	15	22,2	25,6	11,8	—	27,3	—	20,0	23,1	32,0	22,9	36,4	—
Stammeklektoren an lebenden Buchen	SL	6	39	66,7	9,8	—	30,4	5,0	18,2	36,0	28,6	54,2	21,7	5,0
Stammeklektoren an Dürrständern	SD	5	21	24	15,4	—	45,2	8,0	27,6	28,6	29,4	45,5	12,9	8,0
Eklektoren an Aufliegern außen	SAA	1	2	2	2	—	44,4	—	28,6	30,8	16,7	18,2	—	—
Eklektoren an Aufliegern innen	SAI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eklektoren an Freiliegern außen	SFA	3	7	7	2	—	7	—	16,7	22,2	23,5	44,4	14,3	—
Eklektoren an Freiliegern innen	SFI	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Farbschalen blau	FB	2	4	4	1	—	1	—	5	37,5	53,3	24,0	16,7	33,3
Farbschalen gelb	FG	3	9	5	2	—	2	—	3	11	38,1	51,6	44,0	—
Farbschalen weiß	FW	4	7	5	1	—	2	—	4	4	10	40,0	35,3	—
Luftklektoren	LU	4	16	10	2	—	6	—	3	8	6	20	29,6	—
Stubbeneklektoren	ST	4	5	2	—	—	1	—	1	4	3	4	7	—
Totholzeklektoren	TO	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1

mentation der Schmetterlingsfauna dienten, neun Wanzenarten gefangen werden (Tab. 3), davon *Lygus rugulipennis* und *Sigara striata* ausschließlich mit dieser Methode. Während in der Kernfläche alle neun Arten gefangen wurden, konnte in der Vergleichsfläche nur *Pentatoma rufipes* mit dieser Methode dokumentiert werden.

Bei **Aufsammlungen und Beobachtungen** konnten 27 Arten nachgewiesen werden, zehn ausschließlich mit dieser Methode (Tab. 3). In der Kernfläche wurden 17 Spezies gefangen, in der Vergleichsfläche 19. Die Ähnlichkeit zwischen den Aufsammlungen in den beiden Teilflächen betrug 50,0 %.

Von den 70 Arten, die im Gebiet nachgewiesen wurden, konnten 58 mit dauerhaft exponierten Fallen, 27 bei Aufsammlungen und Beobachtungen sowie neun bei Lichtfängen gefangen werden.

Bemerkenswerte Arten

Eudominante und dominante Arten

Im folgenden werden die eu- bis subdominanten Arten des NWR Hohestein in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit in der Gesamtfläche (Tab. 24 im Anhang) näher besprochen. Die Funde der Arten sind getrennt nach Gesamtfläche (GF), Kernfläche (KF) und Vergleichsfläche (VF) aufgeführt. Wurden Tiere auch bei Aufsammlungen nachgewiesen, so ist die Anzahl dieser Funde durch „+“ nachgestellt.

Psallus varians und *Phytocoris tiliae* erreichen eudominanten Status in den Fallenfängen der Gesamtfläche sowie in beiden Teilflächen. *Lygus pratensis* ist nur in der Vergleichsfläche eudominant, in der Kernfläche aber lediglich rezedent vertreten. *Blepharidopterus angulatus* und *Pentatoma rufipes* sind dem gegenüber in der Kernfläche dominant, in der Vergleichsfläche nur subdominant bzw. sogar nur subrezedent vertreten.

***Psallus varians* (Miridae – Weichwanzen)**

[Funde GF: 202 + 3, KF: 153 + 1, VF: 49 + 2]

Verbreitung: Die Art kommt in ganz Europa, der Türkei, Georgien und Aserbaidshan vor (AUKEMA & RIEGER 1999: 418, WACHMANN et al. 2004: 264), JOSIFOV (1986) klassifiziert sie als west-eurosibirisch, EHANNO (1987) ordnet sie seinem Typ A4 zu, was einer westpaläarktischen Verbreitung entspricht. Die Art ist jedoch nicht aus Nordafrika bekannt (AUKEMA & RIEGER 1999). Sie kommt in allen Bundesländern vor (HOFFMANN & MELBER 2003) und ist überall häufig (WACHMANN et al. 2004). Im NWR Niddahänge war sie in den Fallenfängen die dritthäufigste (DOROW 1999 b), im NWR Schönbuche die zweithäufigste Wanzenart (DOROW 2001).

Ökologie: *Psallus varians* lebt sowohl phytophag wie zoophag an verschiedenen Laubhölzern, insbesondere an Eichen und Buchen (WACHMANN et al. 2004), wobei m. E. die Buche durchaus nicht nachrangig (wie dies WACHMANN et al. angeben) zu nennen ist. STRAWINSKI (1964) beobachtete die Art beim Aussaugen von Insekteneiern und Blattläusen. Nach GÖLLNER-SCHIEDING (1992) ist sie auch eine typische und häufige Art der Buchen in urbanen Lebensräumen. Aufgrund der bisherigen Untersuchung in Naturwaldreservaten (DOROW 1999 b, 2001) kann sie als typisches Element einheimischer Buchenwälder angesehen werden. *Psallus varians* überwintert im Eistadium und erzeugt eine Generation im Jahr. Imagines treten in Deutschland nach WACHMANN et al. (2004) von Ende Mai bis Anfang Juli auf.

Vorkommen im Gebiet: *Psallus varians* ist die häufigste Wanzenart in den Fallen, die in beiden Teilflächen eudominant mit exakt gleichen Anteilen auftritt. Sie wurde insbesondere mit Stammeklektoren an lebenden Buchen und Dürrständern gefangen und trat in anderen Fallentypen (zwei Bodenfallen, Eklektoren an liegenden Stämmen, Farbschalen und Lufteklektoren) nur mit wenigen Individuen auf (Tab. 8). Zwischen den einzelnen Bäumen bestanden deutliche Unterschiede: Bei den lebenden Buchen fing die Falle HO 33 nur 3 Tiere, während umgekehrt bei den Dürrständern nur die Falle HO 41 zahlreiche Individuen nachwies. Am 26.06.1995 wurde *P. varians* in Kern- und Vergleichsfläche in der Krautschicht gesammelt. Es handelte sich sicher um von den Bäumen herabgewehrte Tiere. In beiden Untersuchungsjahren wurde die Art nur in den Monaten Juni und Juli gefangen, die meisten Individuen traten in beiden Jahren im Juni auf. Die deutlichen Abundanzunterschiede zwischen 1994 und 1995 legen Jahresschwankungen nahe, wie sie auch von WACHMANN et al. (2004) aufgeführt werden („in manchen Jahren tritt sie in sehr hohen Populationsdichten auf ...“). Im NWR Niddahänge war die Art 1992 deutlich häufiger vertreten als 1991 (DOROW 1999 b), während sich die Jahresfänge im NWR Schönbuche (DOROW 2001) nicht signifikant unterschieden.

***Phytocoris tiliae* (Miridae – Weichwanzen)**

[Funde GF: 87 + 2, KF: 68 + 2, VF: 19]

Verbreitung: Die westpaläarktische Art (JOSIFOV 1986: 67), die auch nach Nordamerika eingeschleppt wurde, ist in Mitteleuropa überall verbreitet und häufig (WACHMANN et al. 2004). In Deutschland kommt sie in allen Bundesländern vor (HOFFMANN & MELBER 2003). Im NWR Niddahänge (DOROW 1999 b) war *P. tiliae* in den Fallenfängen subdominant, im NWR Schönbuche (DOROW 2001) war sie die häufigste Art.

Ökologie: *Phytocoris tiliae* lebt auf verschiedenen Laubgehölzen (WACHMANN et al. 2004). SOUTHWOOD & LESTON (1959: 296) geben „on almost all deciduous trees“ an. Auf städtischen Bäumen (GÖLLNER-SCHIEDING 1992) war die Art besonders häufig auf Buche, deutlich seltener auf Bergahorn und Esche. Mit *Acer*, *Corylus*, *Crataegus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Populus*, *Quercus*, *Salix* und *Tilia* standen der Art im NWR Hohestein zahlreiche geeignete Pflanzen zur Verfügung (SCHREIBER et al. 1999: 163 ff). Adulte und Larven halten sich am Stamm, auf den Zweigen und den Blättern auf. WAGNER (1962) klassifiziert *P. tiliae* als phytophag und zoophag, SOUTHWOOD & LESTON (1959) als größtenteils räuberisch, GÖLLNER-SCHIEDING (1992) als mehr oder weniger obligatorisch zoophag. Als Nahrung sind Schmetterlingsraupen und -puppen, Blattläuse sowie Milben bekannt (SOUTHWOOD & LESTON 1959,

Tab. 8: Phänologie von *Psallus varians* im Naturwaldreservat Hohestein

Fallen-Nummer	1994		1995		Summe
	28.06.	01.08.	26.06.	26.07.	
HO 003, Kernfläche			1		1
HO 015, Vergleichsfläche			8		8
HO 030, Kernfläche	14	2	27		43
HO 031, Kernfläche	11		46	3	60
HO 032, Vergleichsfläche	4		13	1	18
HO 033, Vergleichsfläche	2			1	3
HO 040, Kernfläche	2				2
HO 041, Kernfläche	7		24	3	34
HO 042, Vergleichsfläche			4	1	5
HO 043, Vergleichsfläche	2		5		7
HO 050, Kernfläche			1		1
HO 070, Kernfläche	1				1
HO 090, Kernfläche		1	1		2
HO 091, Vergleichsfläche	1			1	2
HO 100, Kernfläche			2	2	4
HO 110, Kernfläche	1				1
HO 120, Kernfläche		1	2	1	4
HO 121, Vergleichsfläche	1		4	1	6
Summe	46	4	138	14	202

Tab. 9: Phänologie von *Phytocoris tiliae* im Naturwaldreservat Hohestein

Fallen-Nummer	1994			1995				Summe
	01.08.	30.08.	27.09.	26.06.	29.08.	27.09.	25.10.	
HO 009, Kernfläche					1			1
HO 030, Kernfläche		5	3		6	11		25
HO 031, Kernfläche	1	4			10	18	1	34
HO 032, Vergleichsfläche		1				4		5
HO 033, Vergleichsfläche						1		1
HO 040, Kernfläche			1		1	1		3
HO 041, Kernfläche		1	1		1	1		4
HO 042, Vergleichsfläche		1				2		3
HO 043, Vergleichsfläche		1	2		3	2		8
HO 070, Kernfläche							1	1
HO 111, Vergleichsfläche				1				1
HO 121, Vergleichsfläche					1			1
Summe	1	13	7	1	23	40	2	87

STRAWINSKI 1964). Die Art erzeugt eine Generation im Jahr und überwintert im Eistadium (WAGNER 1971). Adulte kommen von Juni bis November vor (WACHMANN et al. 2004).

Vorkommen im Gebiet: *Phytocoris tiliae* ist die zweithäufigste Art im Naturwaldreservat und erreicht in beiden Teilflächen eudominanten Status. Sie wurde überwiegend mit den Eklektoren an lebenden Buchen in der Kernfläche gefangen (Tab. 9), während in der Vergleichsfläche sowie an allen Dürrständern nur wenige Individuen und mit anderen Fallentypen (eine Bodenfalle, Eklektor an freiliegendem Stamm, weiße Farbschale, Lufteklektor) nur jeweils Einzeltiere erfasst wurden. Am 18.09.1995 und 20.08.1996 wurde die Art beim Lichtfang in der Kernfläche nachgewiesen.

***Lygus pratensis* (Miridae – Weichwanzen)**

[Funde GF: 29 + 7, KF: 10 + 5, VF: 19 + 2]

Verbreitung: Die holopaläarktische Art (JOSIFOV 1986: 68) ist in Mitteleuropa überall verbreitet und häufig – in Tallagen häufiger als im Bergland (WACHMANN et al. 2004). In Deutschland kommt sie in allen Bundesländern vor (HOFFMANN & MELBER 2003). Im NWR Niddahänge (DOROW 1999 b) wurde

L. pratensis in den Fallenfängen nur mit einem Individuum in der Kernfläche nachgewiesen, bei Aufsammlungen wurde die Art jedoch in beiden Teilflächen gefangen. Im NWR Schönbuche (DOROW 2001) gerieten nur zwei Tiere in der Kernfläche in die Fallen.

Ökologie: *Lygus pratensis* lebt als eurytoper, polyphager Pflanzensauger insbesondere in der Krautschicht, seltener auf Laubhölzern. Die als Imago in der Streu, in Moospolstern, Grashorsten, unter loser Rinde und auf Koniferen überwinternde Art kann bis zu zwei Generationen im Jahr erzeugen. Sie ist für weite Dispersionsflüge – selbst im Winter – bekannt (WACHMANN et al. 2004).

Vorkommen im Gebiet: *Lygus pratensis* wurde mit einem breiten Fallenspektrum (Tab. 10) jeweils mit nur 1-2 Individuen nachgewiesen, lediglich die gelbe Farbschale der Vergleichsfläche fing elf Tiere. Insgesamt wurden auch in dieser Teilflächen rund doppelt so viele Tiere mit Fallen nachgewiesen, wie in der Kernfläche. An verschiedenen Stellen in Kern- und Vergleichsfläche wurde die Art in der Krautschicht bei Aufsammlungen 1993 und 1994 nachgewiesen.

***Blepharidopterus angulatus* (Miridae – Weichwanzen)**

[Funde GF: 52, KF: 44, VF: 8]

Verbreitung: Die holopaläarktische Art (JOSIFOV 1986: 71), die auch nach Nordamerika eingeschleppt wurde, ist in Mitteleuropa überall häufig (WACHMANN et al. 2004). Im NWR Niddahänge war *B. angulatus* die fünfthäufigste Art (DOROW 1999 b), im NWR Schönbuche (DOROW 2001) die vierthäufigste.

Ökologie: Die Weichwanze lebt vorwiegend zoophag auf verschiedenen Laubhölzern, insbesondere *Alnus* und *Betula* (WACHMANN et al. 2004). GÖLLNER-SCHIEDING (1992) fand sie bei ihrer Untersuchung städtischer Bäume in Berlin vorrangig auf *Fagus*. Noch WAGNER (1973: 292) führt *B. angulatus* fälschlich als phytosug an Laubhölzern (*Alnus*, *Betula*, *Corylus*) auf. COLLYER (1952) berichtete hingegen bereits, dass die Art im Laufe ihrer Entwicklung etwa 2500 ausgewachsene Spinnmilben aussaugt. Auch ihr kurzer Rüssel spricht eher für eine zoophage Ernährungsweise. STRAWINSKI (1964) bezeichnete sie als gemischtköstlerische Art, deren Nahrungsspektrum Milben, Blattläuse und Käfer umfasst. Das beobachtete gelegentliche Besaugen unreifer Samen der Aufenthaltspflanzen spielt sicher eine untergeordnete Rolle bei der Ernährung. Die Art wird im Apfelanbau mittlerweile zur Bekämpfung von Spinnmilben, Blattläusen und Blattflöhen eingesetzt (WACHMANN et al. 2004). EHANNO (1987: 570) führt *B. angulatus* als charakteristische Art der Gewässerufer auf, WACHMANN et al. (2004) berichten von einer Präferenz für feuchtere, halbschattige Habitats. Die bisherigen Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten (DOROW 1999 b, 2001) zeigen, dass die Art auch in gewässerlosen Buchenwaldbiotopen zum charakteristischen Arteninventar gehört. Eine Höheneinnischung liegt nicht vor: *B. angulatus* wurde bis in 1500 m Höhe noch in den Alpen nachgewiesen (WACHMANN et al. 2004). Die Eiablage erfolgt meist nahe den Knospen einjähriger Triebe oder im Bereich der durch die Knospenschuppen hervorgerufenen Narben an zweijährigen, selten an dreijährigen Trieben (COLLYER 1952: 123). Adulte Tiere der im Eistadium überwinternden Spezies treten von Juni bis November auf. Sie erzeugt eine Generation im Jahr (WACHMANN et al. 2004).

Vorkommen im Gebiet: *Blepharidopterus angulatus* ist die dritthäufigste Art im Gebiet und erreicht dominanten Status in der Kernfläche und subdominanten in der Vergleichsfläche. Sie wurde mit Eklektoren an stehenden und liegenden Stämmen, Farbschalen und Lufteklektoren gefangen (Tab. 11). In nennenswerter Individuenzahl trat sie jedoch nur im Stammeklektor HO 31 an lebender Buche in der Kernfläche auf. Die meisten Tiere wurden 1994 im August, 1995 im September gefangen. Im NWR Schönbuche wurden ebenfalls Jahresunterschiede beobachtet, hier lagen die Maxima aber zwischen Mitte August und Mitte September bzw. Mitte September und Mitte Oktober. Im feuchtkühlen NWR Niddahänge lagen die Maxima in beiden Jahren im Zeitraum von Mitte September bis Mitte Oktober. Da Larven wie Imagines charakteristische schwarze Flecken am proximalen Ende der Tibia besitzen, konnten zu dieser Art auch gefundene Larven zugeordnet werden. Mit den Fallen wurden 144 Larven, 49 Weibchen und drei Männchen gefangen. Ein solcher Weibchen-Überschuss trat auch in den NWR Niddahänge und Schönbuche auf (DOROW 1999 b, 2001), obwohl das Geschlechterverhältnis üblicherweise relativ ausgeglichen ist (REMANE, mündl. Mitt.). Dies könnte folgende Gründe haben: Bei Kälte laufen viele Wanzenarten, anstatt, wie üblich, zu fliegen. Tiere, die bei kaltem, stürmischem Herbstwetter vom Baum herabfallen, versuchen dann, senkrechte Strukturen wieder emporzusteigen und gelangen so in die Stammeklektoren. Da die Weibchen länger leben als die Männchen (von ihnen sterben die meisten nach WACHMANN et al. [2004] bis Ende August) werden sie auch vorrangig in der kühleren Jahreszeit in Eklektoren an stehenden Stämmen gefangen.

Tab. 10: Phänologie von *Lygus pratensis* im Naturwaldreservat Hohestein

Fallen-Nummer	1994				1995				1996	Summe
	27.04.	25.05.	01.08.	27.09.	26.04.	30.05.	27.09.	25.10.	02.05.	
HO 003, Kernfläche						1				1
HO 004, Kernfläche					1					1
HO 010, Kernfläche					1					1
HO 032, Vergleichsfläche				1						1
HO 041, Kernfläche									1	1
HO 090, Kernfläche						1				1
HO 091, Vergleichsfläche		1								1
HO 101, Vergleichsfläche						11				11
HO 110, Kernfläche						2				2
HO 111, Vergleichsfläche	2									2
HO 120, Kernfläche		1	1			1				3
HO 121, Vergleichsfläche							1	1		2
HO 130, Vergleichsfläche	1									1
HO 131, Vergleichsfläche					1					1
Summe	3	2	1	1	3	16	1	1	1	29

Tab. 11: Phänologie von *Blepharidopterus angulatus* im Naturwaldreservat Hohestein

Fallen-Nummer	1994			1995				Summe
	01.08.	30.08.	27.09.	29.08.	27.09.	25.10.	05.12.	
HO 030, Kernfläche		1	2		2	1		6
HO 031, Kernfläche	1	6			19	2		28
HO 032, Vergleichsfläche		2	1					3
HO 040, Kernfläche			1		1	1	1	4
HO 041, Kernfläche			2	1				3
HO 042, Vergleichsfläche		1			1			2
HO 043, Vergleichsfläche		1						1
HO 050, Kernfläche		1						1
HO 070, Kernfläche					1			1
HO 100, Kernfläche				1				1
HO 101, Vergleichsfläche		1						1
HO 121, Vergleichsfläche					1			1
Summe	1	13	6	2	25	4	1	52

***Pentatoma rufipes* (Pentatomidae – Baumwanzen)**

[Funde GF: 49 + 3, KF: 48 + 2, VF: 1 + 1]

Verbreitung: Die eurosibirische Art (JOSIFOV 1986: 90) ist nach WAGNER (1966: 72) in Deutschland überall verbreitet und häufig. Sie kommt in allen Bundesländern vor (HOFFMANN & MELBER 2003). Im NWR Niddahänge wurden nur drei adulte Tiere gefangen, im NWR Schönbuche 67, hier war die Art dominant in den Fallen der Kernfläche und subdominant in denen der Vergleichsfläche vertreten (DOROW 1999 b, 2001).

Ökologie: STRAWINSKI (1964) bezeichnet *P. rufipes* als einen fakultativ zoophagen Pflanzensaft-sauger. Die Art lebt auf Laubbäumen und soll nach WAGNER (1966: 72) an Obstbäumen Schäden verursachen. GÖLLNER-SCHIEDING (1992) fand sie in städtischen Lebensräumen auf *Acer*, *Crataegus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Tilia* und *Ulmus*. Der Anteil tierischer Kost im Nahrungsspektrum ist nicht ausreichend geklärt (WAGNER 1966: 72, WACHMANN 1989: 110). *Pentatoma rufipes* überwintert als Junglarve (WACHMANN 1989), nicht als Imago, wie WAGNER (1966) angibt.

Vorkommen im Gebiet: Die Art war dominant in der Kernfläche, während nur ein Tier in der Vergleichsfläche gefangen wurde. In den dauerhaft exponierten Fallen wurde sie nur mit Eklektoren an stehenden Stämmen nachgewiesen und zwar in allen vier der Kernfläche und dem Dürrständer-Eklektor HO 42 der Vergleichsfläche (Tab. 12). Mit Abstand am häufigsten trat sie im Eklektor HO 31 an le-

Tab. 12: Phänologie von *Pentatoma rufipes* im Naturwaldreservat Hohestein

Fallen-Nummer	1994			1995			Summe
	01.08.	30.08.	27.09.	26.07.	29.08.	27.09.	
HO 030, Kernfläche	1	2	4	1		1	9
HO 031, Kernfläche	1	9		3	6	9	28
HO 040, Kernfläche		1			1	2	4
HO 041, Kernfläche	1	3	1			2	7
HO 042, Vergleichsfläche						1	1
Summe	3	15	5	4	7	15	49

bender Buche auf. Zusätzlich konnte *P. rufipes* bei den Lichtfängen in Kern- (30.07.1995, 20.08.1996) und Vergleichsfläche (20.08.1996) erfasst werden. Im Jahr 1994 traten die meisten Tiere im August, 1995 im September auf.

Neufunde, Rote-Liste- und andere bemerkenswerte Arten

HOFFMANN & MELBER (2003) führen in ihrem „Verzeichnis der Wanzen Deutschlands“ eine aktualisierte Rote-Liste-Einstufung auf. Für Hessen liegen für die Wasserwanzen mit ZIMMERMANN (1998) und die Landwanzen mit DOROW et al. (2003) aktuelle Rote Listen mit Angaben zu Gefährdungsursachen und Habitatbindungen vor, sowie eine Zusammenstellung aller hessischer Wanzenliteratur.

Campylosteira verna (Tingidae – Netzwanzen)

[Rote Liste D: V – Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1]

Verbreitung: *Campylosteira verna* ist eurosibirisch verbreitet (PÉRICART 1983: 85 ff). Die Art scheint in allen Bundesländern vorzukommen, wobei laut HOFFMANN & MELBER (2003) für Nordrhein-Westfalen nur Funde vor 1950 und für Thüringen nur fragliche Nachweise dokumentiert sind. POLENTZ (1954: 96) meldet sie für Thüringen aus Nordhausen am Südrand des Harzes, etwa 60 km Luftlinie nord-östlich des NWR Hohestein. Im Nationalpark Hainich (ARNOLD & BELLSTEDT 2005) wurde *C. verna* noch nicht gefunden. In Hessen wurde sie von DOROW et al. (2003) nicht in die Rote Liste aufgenommen.

Ökologie: Die Art lebt in verschiedenen Biotopen mit Moos- und Flechtenbewuchs, wo sie oft unter Steinen oder in pflanzlichem Detritus vorkommt, manchmal auch höher in der Krautschicht auf *Ajuga*, *Veronica*, *Glechoma*, *Onosma* und *Polygonum* (PÉRICART 1983). WAGNER (1967) meldet „an trockenen Orten unter Moos“. Gemeinsame Funde mit Ameisen wurden mehrfach berichtet: REICHENSBERGER (1922: 61) fand *C. verna* im Rheinland mindestens viermal (im Mai, Juli und August) beim Sieben von Ameisennestern (*Formica exsecta*, *Formica pratensis*)¹, REIBER & PUTON (1876: 67) berichten von Funden aus Elsass-Lothringen bei fünf verschiedenen Ameisenarten (jeweils unter Steinen), insbesondere bei *Lasius flavus* und *L. niger* [weitere Arten werden nicht genannt]. PÉRICART führt die gemeinsamen Funde lediglich auf den gemeinsamen Lebensraum und nicht auf eine tatsächliche Myrmekophilie zurück, HÖLLDOBLER & WILSON (1990: 477) listen die Gattung *Campylosteira* nicht in ihrer umfangreichen Zusammenstellung ameisensymbiontischer Arthropoden. Die Art überwintert unter Falllaub und in Baummulm (FRANZ & WAGNER 1961: 327).

Vorkommen im Gebiet: Im Gebiet wurde nur ein Weibchen im Zeitraum vom 25.05. bis zum 28.06.1994 in der Bodenfalle HO 21 (warmer Waldrand im Übergang zu einem verbuschenden Halbtrockenrasen) nachgewiesen. In der selben Falle wurden während der gesamten Untersuchungsperiode die Ameisenarten *Lasius fuliginosus**, *L. mixtus*, *L. platythorax**, *Formica fusca*, *F. lemani*, *F. sanguinea*, *Myrmica ruginodis** und *M. scabrinodis* gefangen (mit „*“ markierte Arten zeitgleich mit *C. verna*).

¹ Er führt die genauen Fundorte unter Zusatz von „z. B.“ auf: „231. *Campylosteira verna* FALL. Nur wenige Stücke beim Sieben von Ameisennestern, z. B. *Form. exsecta*, Linz V, Stromberg VII; Krefeld VIII; aus einem verlassenen *F.-pratensis*-Bau, Adenau i. Eifel – Westfalen nach WESTHOFFS Verzeichnis? Ganz Elsaß und Lothringen nach REIBER-PUTON“ [Anmerkung: Das Fragezeichen bezieht sich auf WESTHOFF (1881: 62): In dieser Arbeit merkt der Autor an: „Die Bestimmung bleibt in etwa zweifelhaft.“]

***Orthotylus viridinervis* (Miridae – Weichwanzen)**

[Rote Liste HE: 2 – Funde GF: 2, KF: 0, VF: 2]

Verbreitung: Die europäische Art, die nach Nordamerika eingeschleppt wurde, stuften WACHMANN et al. (2004) als in Deutschland überall verbreitet und nicht selten ein. In Deutschland ist sie fast aus allen Bundesländern bekannt, fehlt nur im Saarland, aus Mecklenburg-Vorpommern existiert nur ein fraglicher Nachweis aus der Zeit vor 1950 (HOFFMANN & MELBER 2003). Bei den Erhebungen für die Rote Liste Hessen wurde festgestellt, dass nur wenige Nachweise für dieses Bundesland vorliegen. Auch das Ulmensterben wird von den Autoren als eine wesentliche Gefährdungsursache gewertet, so dass sie in Hessen als „stark gefährdet“ eingestuft wurde. In Thüringen wies POLENTZ (1954: 92) die Art „nicht häufig, aber mitunter zahlreich“ auf Laubgebüsch nach, unter anderem auch bei Gernrode, ca. 30 km nordöstlich des NWR Hohestein, im Nationalpark Hainich (ARNOLD & BELLSTEDT 2005) wurde *C. verna* noch nicht gefunden.

Ökologie: *Orthotylus viridinervis* lebt zoophag vorrangig auf *Ulmus*, wo sie auch in Blattlausgallen eindringt. Sie wurde aber auch auf anderen Laubgehölzen (*Corylus*, *Quercus*, *Salix*, *Acer*, *Alnus* und insbesondere *Tilia*) gefunden. Die Art überwintert im Eistadium und erzeugt eine Generation im Jahr. Imagines treten von Mitte Juni bis August auf.

Vorkommen im Gebiet: Es wurden nur zwei Weibchen mit Farbschalen in der Vergleichsfläche nachgewiesen: In der weißen Farbschale bei der Leerung am 01.08.1994 und in der blauen am 26.07.1995. Bis auf *Alnus* kamen alle genannten Aufenthalts-Gehölze der Art im Naturwaldreservat vor.

***Elasmucha fieberi* (Acanthosomatidae – Stachelwanzen)**

[Rote Liste D: 2/3; Hessen: 2 – Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1]

Verbreitung: Die seltene Art ist in Mittel- und Nordeuropa zerstreut verbreitet. In Deutschland ist sie fast aus allen Bundesländern bekannt, fehlt nur im Saarland, aus Mecklenburg-Vorpommern existiert nur ein fraglicher Nachweis aus der Zeit vor 1950 (HOFFMANN & MELBER 2003). In Thüringen wies POLENTZ (1954: 107) die Art vereinzelt „auf Laub- und Nadelhölzern, besonders Birken“ nach, unter anderem auch bei Gernrode, ca. 30 km nordöstlich des NWR Hohestein. Im Nationalpark Hainich (ARNOLD & BELLSTEDT 2005) wurde *E. fieberi* noch nicht gefunden.

Ökologie: Die Art lebt in Wäldern, Heidegebieten und Mooren phytosug auf Birke, Erle und Hasel, in Nordeuropa auf Nadelgehölzen. Das Weibchen der Art betreibt Brutpflege indem es Eier und Larven bewacht (WACHMANN 1989). *Elasmucha fieberi* überwintert im Imaginalstadium und erzeugt eine Generation im Jahr.

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde bei der ersten Fallenleerung im Gebiet am 27.04.1994 im Stubbeneklektor HO 131 in der Vergleichsfläche gefangen. Vermutlich überwinterte das Tier im oder am Stubben. *Betula pendula* und *Corylus avellana* kamen im Gebiet vor (SCHREIBER et al. 1999).

***Brachycarenum tigrinus* (Rhopalidae – Glasflügelwanzen)**

[Funde GF: 13, KF: 12, VF: 1]

Verbreitung: Nach MOULET (1995: 188) ist die Art weit in der Holarktis verbreitet. Erst 1977 wurde sie aber erstmals als Neozoon aus den USA gemeldet (HOEBEKE & WHEELER 1982). In der Paläarktis fehlt sie in Großbritannien und den klimatischen Klimaxformationen (siehe SCHROEDER 1998) der Tundra und Taiga, besiedelt aber im Südwesten die Hartlaubwaldregion Nordafrikas und im Südosten die Nemorale Wüste. In Deutschland ist *B. tigrinus* weit verbreitet (Nachweise fehlen nach HOFFMANN & MELBER [2003] nur im Saarland), aber nicht häufig und nur in relativ kleinen Populationen vorhanden, so dass Fänge von über zehn Tieren an einem Standort schon die Ausnahme darstellen (REMANE mündl. Mitt.). POLENTZ (1954: 104) fand die Art (*Rhopalus t. auct.*) in den Vorbergen des Harzes etwa 30 km Luftlinie nordöstlich des NWR Hohestein bei Gernrode/Thüringen auf sonnigem, trockenem Gelände unter *Calluna*.

Ökologie: GULDE (1935: 269) nennt als Habitat Sand- und Heideflächen, WAGNER (1966: 108) „auf sandigem Boden unter mancherlei Pflanzen, insbesondere Chenopodiaceen, aber auch unter *Calluna* oder Cruciferen“. KERZHNER (1967) bezeichnet die Art als Nahrungsgeneralisten mit Präferenz für Brassicaceen. GÖLLNER-SCHIEDING (1978: 329) gibt zur Biologie „auf Wiesen und Feldrainen vor allem

leichterer Böden, an verschiedenen krautigen Pflanzen ...“ an. Heute gilt die recht eurybionte Art vorwiegend als hit-and-run-Besiedler offener Ruderalstandorte mit Brassicaceen (MOULET 1995, DOROW et al. 2003). Dort werden die Tiere aber vorwiegend auf den Pflanzen (nicht unter ihnen) an deren Samenständen saugend gefangen, dass auch einmal abgefallene Samen am Boden besaugt werden, kann nicht ausgeschlossen werden. In den USA fand man sie auf Weizenfeldern, Viehweiden und an Eisenbahndämmen auf Weizen, Gräsern sowie den Brassicaceen *Capsella bursa-pastoris*, *Lepidium virginicum*, *Thlaspi perfoliatum* und *Arabidopsis thaliana*. STICHEL (1960) meldet die Art von den Brassicaceen *Berteroa incana*, *Descurainia sophia* (*Sisymbrium* s. auct.), *Alyssum incanum*, darüber hinaus von *Trifolium* (Fabaceae) und *Cirsium arvense* (Asteraceae). STUDZINSKI & MALACHOWSKA (1973) fanden *B. tigrinus* in Polen auf den Brassicaceen *Arabis alpina*, *Berteroa incana*, *Capsella bursa-pastoris*, *Diplotaxis muralis*, *Eruca sativa*, *Erysimum cheiranthoides* und *Rapistrum rugosum*. Nur *Cirsium arvense* sowie *Trifolium pratense* und *T. repens* kamen im NWR Hohestein vor (SCHREIBER et al. 1999). Da *B. tigrinus* annuelle Kreuzblütler zu bevorzugen scheint (REMANE, mündl. Mitt.), die oftmals schon im Mai/Juni nach der Samenentwicklung absterben, muss die Art danach versuchen, sich per Ausbreitungsflug neue Nahrungsquellen zu erschließen. Welcher Art diese sind, ist unbekannt. Eventuell erklimmen die Tiere Hindernisse, auf die sie treffen, um von höherer Position weiterzufliegen. Ähnliches beobachtete REMANE (mündl. Mitt.) bei Männchen der verschiedenste Kräuter besiedelnden Zikadengattung *Eupteryx*, die er im Kronenraum von Bäumen fing. Allerdings wären in diesem Fall eher Fänge am Bestandsrand und nicht in dessen Mitte zu erwarten. GOSSNER (2005 und mündl. Mitt.) fing die Art von Juli bis September 2004 im Kronenraum von *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies* und *Quercus petraea* fränkischer Wirtschaftswälder (Luzulo luzuloidis-Fagetum und Galio odorati-Fagetum in den Forstämtern Ebrach und Eltmann) und einmal dort in einem bodennahen Luftkolektor. Auch bei Schweinfurt-Werneck wies er ein Weibchen am 01.08.2005 beim Fogging einer Eichenkrone nach. Die Überwinterung der Adulten wurde unter Platanenrinde dokumentiert (MOULET 1995: 188). Möglich erscheint eine bislang übersehene Besiedlung von Waldpflanzen wie etwa *Cardamine flexuosa* oder *C. impatiens*, wogegen aber spricht, dass die Art bei intensiver Besammlung von Waldpflanzen nicht gefunden wurde (REMANE, mündl. Mitt.). Auch eine Erweiterung der ökologischen Potenz von *B. tigrinus* hin zu Waldpflanzen ist nicht auszuschließen. Auch ein bisher übersehener Stratenwechsel mit Ausweichen auf Gehölze als Nährpflanzen oder echter Sommerdormanz, wie von einigen Zikaden und Wanzen bekannt, erscheint möglich.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde an sechs verschiedenen Leerungsterminen im April, Mai, Juli, August, September und Oktober jeweils mit 1-2 Tieren an drei lebenden Buchen (11 Tiere) und zwei Dürrständern (2 Tiere) gefangen.

Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

Im folgenden werden die wichtigen abiotischen und biotischen Faktoren besprochen, die Auswirkungen auf die Wanzenfauna haben. Tabelle 25 im Anhang fasst diese Daten zusammen und führt zusätzlich den Rote-Liste-Status auf. Die Angaben basieren auf den in der Einleitung zitierten zusammenfassenden Werken und wurden ergänzt durch zahlreiche Einzelarbeiten (siehe Text) sowie unveröffentlichte Daten (REMANE, mündl. Mitt., eigene Beobachtungen). Eine detaillierte Analyse dieser Faktoren im Untersuchungsgebiet konnte im Rahmen des Projektes nicht durchgeführt werden. Gute Anhaltspunkte liefern jedoch die waldkundlichen Untersuchungen im Gebiet (SCHREIBER et al. 1999). In den folgenden Auswertungen wurden 69 der 70 gefundenen Arten berücksichtigt, da aus der Gattung *Orius* nur nicht bis zur Art bestimmbare Weibchen gefunden wurden.

Verbreitung und Häufigkeit

Geographische Verbreitung

Deutschland gehört tiergeographisch gesehen zur paläarktischen Subregion der holarktischen Region. Die meisten Insektenarten sind nach der Eiszeit nach Mitteleuropa eingewandert, wobei dies vorrangig von zwei Ausbreitungszentren her erfolgte: dem mandschurischen (mit seinen sibirischen Faunenelementen) und dem mediterranen Zentrum. DOROW (1999 b) diskutiert ausführlich die unter-

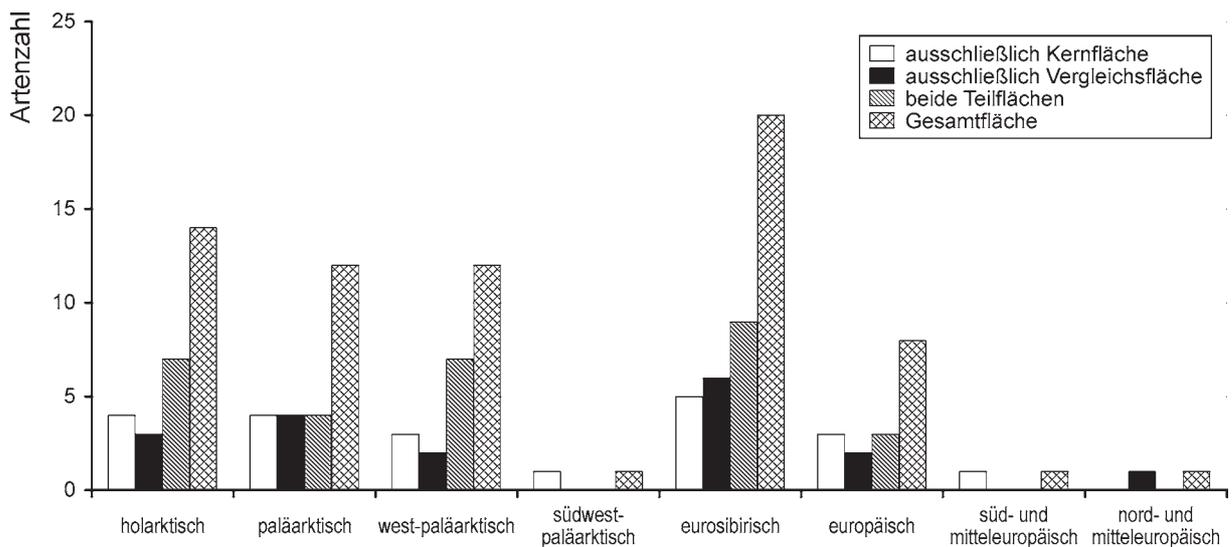


Abb. 1: Geographische Verbreitung

schiedlichen Begriffe der Biogeographie (boreoalpin, boreomontan, Faunenelement, Verbreitungstyp) und deren uneinheitliche Verwendung in der Entomologie. Von vorrangiger Bedeutung für die Analyse der Lebensgemeinschaften in Naturwaldreservaten ist der aktuelle Stand der Ausbreitung (d. h. der Verbreitungstyp der Art) sowie neueste Ausbreitungs- oder Rückzugstendenzen. Für die Wanzen existiert keine gesamt-mitteleuropäische tiergeographische Bearbeitung. Für die Balkanhalbinsel gibt JOSIFOV (1986) eine zoogeographische Klassifizierung, die der aktuellen Verbreitung Rechnung trägt. Sie umfasst auch die meisten Arten, die bei der vorliegenden Untersuchung gefangen wurden, ist jedoch in mehreren Fällen korrekturbedürftig. Die Angaben nach JOSIFOV (1986) wurden ergänzt durch HOFFMANN (1992) sowie die oben aufgeführten Bestimmungswerke.

Abbildung 1 zeigt die geographische Verbreitung der gefundenen Wanzen. Mehr als die Hälfte der Arten ist westpaläarktisch, paläarktisch oder gar holarktisch verbreitet; 29 % sind eurosibirisch verbreitet, 11,6 % europäisch. Nur wenige Arten besitzen ein kleineres Verbreitungsgebiet: *Calocoris affinis* ist südwestpaläarktisch verbreitet, *Dicyphus hyalinipennis* süd- und mitteleuropäisch und *Elasmucha fieberi* mittel- und nordeuropäisch.

In Hinblick auf ihre geographische Verbreitung sind sich die Artenspektren der beiden Teilflächen sehr ähnlich, lediglich bei den Wanzen mit kleinerem Verbreitungsgebiet kamen die beiden südlicher verbreiteten nur in der Kernfläche und die nördlichere nur in der Vergleichsfläche vor, allerdings jeweils nur mit sehr wenigen Individuen. Auch die Anteile ausschließlich in einer Teilflächen vorkommender Arten sind in den verschiedenen Verbreitungskategorien recht ähnlich.

Verbreitung in Deutschland

Verbreitungsangaben für ein großes und sehr heterogen strukturiertes Gebiet wie die Bundesrepublik Deutschland müssen zwangsläufig generalisierend und damit relativ grob sein. Wie bei den vorangegangenen Untersuchungen in Hessischen Naturwaldreservaten (DOROW 1999 b, 2001) wurden daher nur die vier Stufen „weit verbreitet“, „verbreitet“, „zerstreut“ und „vereinzelt“ unterschieden, wobei Arten der letzten Kategorie nicht im NWR Hohestein vorkamen (siehe Tab. 25 im Anhang). Das Gros der gefundenen Arten ist in Deutschland „weit verbreitet“ oder „verbreitet“. Nur je zwei Arten mit zerstreuter Verbreitung kommen ausschließlich in der Kernfläche (*Dicyphus hyalinipennis*, *Phytocoris reuteri*) bzw. der Vergleichsfläche (*Elasmucha fieberi*, *Xylocoris galactinus*) vor. Mit HOFFMANN & MELBER (2003) liegt erstmals eine Gesamtübersicht des Arteninventars der Bundesländer vor, wobei die Stadtstaaten den angrenzenden Flächenstaaten zugeordnet wurden. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, die Verteilung der Arten auf diese 13 Bundesländer(gruppen) zu analysieren: 50 Arten kamen in allen 13 Gebieten vor. Für 16 weitere existieren keine, nur alte oder fragliche Nachweise aus einem oder zwei der Gebiete, wobei dies meist das schlecht untersuchte Saarland oder Mecklenburg-

Vorpommern betrifft. Deutlichere Verbreitungslücken zeigen nur die beiden Arten *Acomporis alpinus* und *Dicyphus hyalinipennis*: Erstere ist nicht aus Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und dem Saarland bekannt, letztere fehlt in Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen sowie Schleswig-Holstein und für Sachsen-Anhalt liegt nur ein fraglicher Nachweis vor.

Da das Untersuchungsgebiet bis unmittelbar an die Thüringer Grenze reichte, sind drei Arten bemerkenswert: Für *Campylosteira verna* liegt für dieses Bundesland nur ein fraglicher Nachweis vor, für *Temnostethus pusillus* und *Xylocoris galactinus* existieren nur alte Funde aus der Zeit vor 1950. Die drei Arten dürften somit auch in Thüringen vorkommen.

Verbreitungsgrenze in Deutschland

Dicyphus hyalinipennis erreicht in der Norddeutschen Tiefebene seine nördliche Verbreitungsgrenze, *Closterotomus biclavatus* ist zwar von Nordeuropa bis ins nördliche Mittelmeergebiet verbreitet, fehlt aber in Schleswig-Holstein und dem westlichen Niedersachsen (WAGNER 1952). Beide Arten wurden nur in der Kernfläche nachgewiesen. Einige weitere Arten zeigen stark schwankende Häufigkeiten – oft mit einer geringen Abundanz in der Norddeutschen Tiefebene (siehe folgendes Kapitel „Häufigkeit in Deutschland“).

Häufigkeit in Deutschland

Häufigkeitsangaben für große und heterogen strukturierte Gebiete wie die Bundesrepublik Deutschland sind stets aus verschiedenen Gründen mit Ungenauigkeiten behaftet. Zum einen können deutliche geographische Gefälle in der Abundanz auftreten. Bei vielen Tierarten nimmt die Häufigkeit innerhalb Deutschlands deutlich nach Norden hin ab, bei vielen treten sogar bereits größere Verbreitungslücken in der Norddeutschen Tiefebene auf (siehe Kapitel „Verbreitungsgrenze in Deutschland“). Zum anderen können Arten aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche nur sehr zerstreut verbreitet sein, in ihren disjunkt verteilten Lebensräumen dann aber jeweils durchaus sehr häufig auftreten. Arten, die auch in diesen Lebensräumen mit stark schwankenden Abundanzen vorkommen, wurden als „stark schwankend“ klassifiziert. Die hier verwendeten Angaben stellen somit einen für Deutschland grob gemittelten Wert dar.

Das Gros der Arten im Gebiet wird durch in Deutschland häufige Wanzen gestellt, wobei besonders viele Spezies dieser Kategorie in beiden Teilflächen gemeinsam vorkommen. In der Vergleichsfläche ist diese Kategorie stärker repräsentiert als in der Kernfläche (Abb. 2). Die nächst häufige Kategorie stellen die „nicht seltenen“ Wanzen. Auffällig sind die Unterschiede bei den Arten mit regional stark schwankender Häufigkeit in Deutschland: Von ihnen kommen deutlich mehr Arten in der Kernfläche vor und gemeinsame beider Teilflächen fehlen völlig. Die im Bundesgebiet sehr häufigen Arten kommen demgegenüber erwartungsgemäß überwiegend in beiden Teilflächen vor.

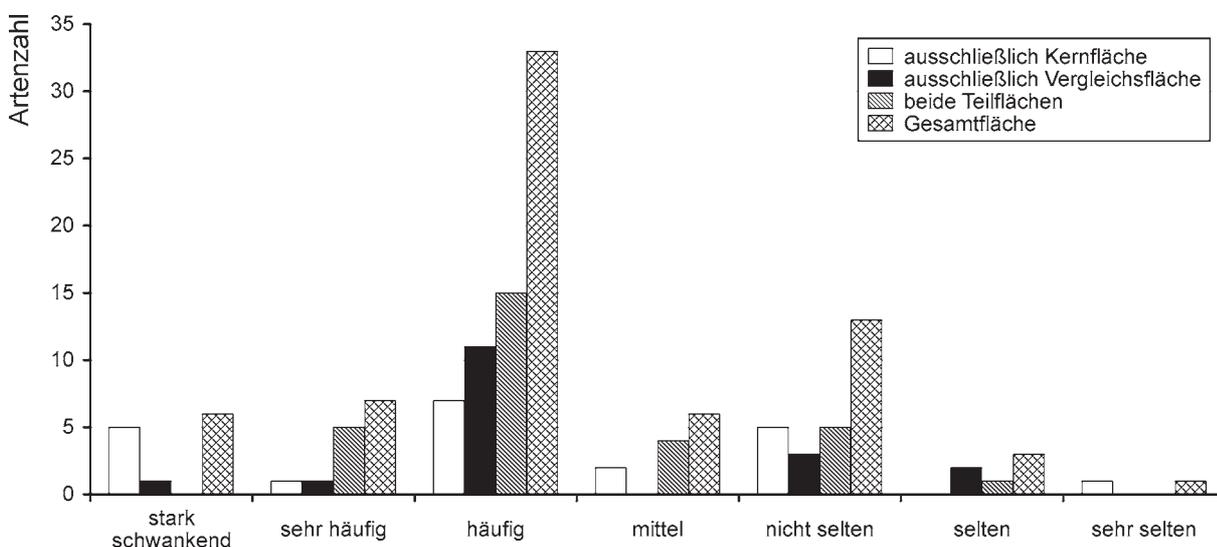


Abb. 2: Häufigkeit in Deutschland

Höhenverbreitung

Das NWR Hohestein liegt in 455-565 m ü. NN auf den westlichen Höhen des Thüringer Beckens im mitteldeutschen Trias-Berg- und Hügelland (SCHREIBER et al. 1999).

Mit 64 Arten zeigt der ganz überwiegende Teil der Gebietsfauna keine Höhengnischung, davon sind jeweils knapp 20 Arten nur in einer und 28 Arten in beiden Teilflächen vorhanden. Nur *Temnostethus pusillus* als planar und *Nabis fesus* sowie *Graphosoma lineatum* als vorwiegend planar eingestufte Arten traten im Gebiet in beiden Teilflächen bzw. letztere nur in der Vergleichsfläche auf. Zwei Arten mit überwiegend montaner Verbreitung (*Calocoris affinis* und *Gastrodes abietum*) wurden nur in der Kernfläche gefunden.

Lebensräume

Die Begriffe Nische, Biotop und Habitat werden mitunter – insbesondere im angelsächsischen Sprachraum – synonym verwendet (SCHAEFER 1992), dies wird in DOROW (1999 b) ausführlich diskutiert. Korrekterweise beschreibt „ökologische Nische“ den multidimensionalen „Anspruchsraum“, was mitunter auch als „Beruf“ einer Art bezeichnet wird, während „Biotop“ den Lebensraum einer Biozönose (Lebensgemeinschaft) definiert, also synökologisch ausgerichtet ist. Der autökologische Begriff „Habitat“ geht auf LINNAEUS zurück und charakterisiert demgegenüber den Lebensort einer Art. Während also der Begriff „Nische“ alle Ansprüche einer Art umfasst, sind „Biotop“ und „Habitat“ auf räumliche Strukturen begrenzt.

Habitate können sehr unterschiedlich groß sein: Während eine Art weiträumig im Buchenwald lebt, so existiert eine andere nur in einem winzigen Ausschnitt davon, wie etwa dem Flechtenaufwuchs der Buchenrinde. Solche Kleinlebensräume (aus menschlicher Sicht) werden oft als Mikrohabitate bezeichnet, die sich aber in der Regel ebenfalls weiter unterteilen lassen. Beide, der Buchenwald, wie der Flechtenaufwuchs, können aber die vollständigen Habitate gewisser Arten darstellen. Für manche Arten sind bestimmte Kompartimente ihres Habitats besonders wichtige, zeitweilig oder dauerhaft bevorzugte Aufenthaltsorte. Diese werden im folgenden als „Habitatstrukturen“ bezeichnet. Für die meisten Wanzen sind Kompartimente der Vegetation als Nahrungshabitatstruktur entscheidend, so saugen sie an Wurzeln oder Pilzhyphen, Stängeln, Blättern, Blüten, Pollen oder Samen. Ebenso gibt es räuberische Arten, die aufgrund der Pflanzenspezifität ihrer Beuteorganismen vorrangig auf bestimmten Pflanzen oder Pflanzenteilen zu finden sind. Diese direkt oder indirekt auf der Ernährungsweise begründeten Pflanzenbindungen werden im Kapitel „Nahrung“ besprochen. Oft ist eine Art nicht wirklich auf eine solche Struktur spezialisiert, sondern diese ist für die Art nur indirekt von Bedeutung. So sind etwa die Flechtenbesiedler der Gattung *Loricula* keine wirklichen Waldtiere, sondern besiedeln ebenso Flechten auf Felsen. Nur kommen in unseren Breiten Wälder weitaus häufiger vor, als Felslandschaften und wurden auch häufiger untersucht. Die „Habitatbindung“ stellt in Wirklichkeit somit oft weniger die Ansprüche einer Art dar, als vielmehr einen Hinweis, in welchen Landschaftsteilen wir die Art (unter anderem) finden können, oder nur, welche besser untersucht wurden.

Grobgliederung nach Wald-, Offenlands- und Gewässerarten

An reinen Offenlandsarten kamen nur jeweils drei Spezies ausschließlich in der Vergleichsfläche bzw. in beiden Teilflächen gemeinsam vor (Abb. 3). Den höchsten Anteil im Gebiet stellten die vorwiegend in Wäldern lebenden Arten, die überwiegend in beiden Teilflächen oder ausschließlich in der Kernfläche gefunden wurden. Den zweithöchsten Anteil machen bereits die euryöken Wanzen aus, die mit relativ ähnlichen Artenzahlen ausschließlich in einer Teilfläche oder gemeinsam in Kernfläche und Vergleichsfläche vorkamen. Nur geringfügig niedrigere Anteile nehmen (bei ähnlicher Aufteilung auf die Teilflächen) die reinen Waldarten und die in Offenland und Wald lebenden Spezies ein.

Raumstruktur

Wanzen stellen – im Gegensatz etwa zu Bienen, bei denen sich Nahrungs- und Nisthabitate beträchtlich unterscheiden – nur relativ geringe Ansprüche an die Raumstruktur-Vielfalt. Eine genauere Analyse fehlt aber für viele einheimische Arten. Viele adulte Wanzen halten sich oft zeitlebens an den zur Nahrungsaufnahme geeigneten Strukturen der Futterpflanze auf und legen dort auch ihre Eier ab.

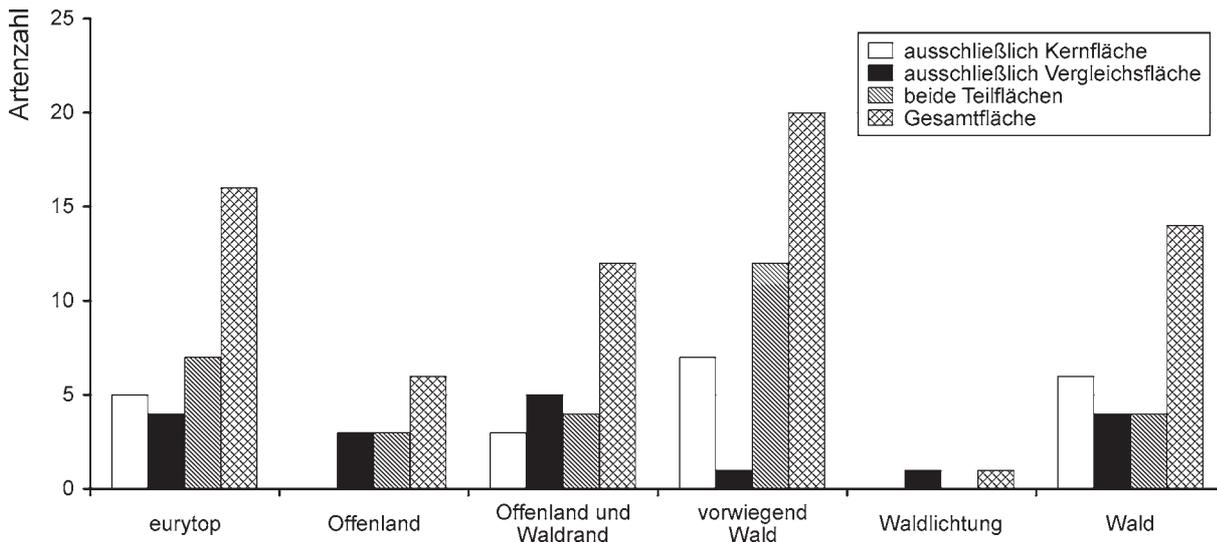


Abb. 3: Verteilung der Wanzen auf Offenlands- und Waldarten

Imaginal- und Larvalüberwinterer hingegen benötigen geschützte Räume, in denen sie mitunter in großen Assoziationen überwintern. Sie bevorzugen hierfür Laub- oder Nadelstreu, die sich oft an Waldrändern und Hecken ansammelt, Steinhäufen, Moospolstern, lose Rinde, Hexenbesen, Nadelbüschel oder Zapfen. Viele relativ stationäre Arten werden daher nur bei gezielten Aufsammlungen in ihren Habitaten und an ihren Futterpflanzen gefunden oder beim Wandern zwischen Nahrungs- und Überwinterungshabitat.

Lässt man die Pflanzenspezifität unberücksichtigt (die in einem gesonderten Kapitel besprochen wird), so zeigen nur sechs Arten im Gebiet besondere Ansprüche an Habitatstrukturen (Tab. 25 im Anhang): Den Moos- und Flechtenaufwuchs auf Gehölzen besiedeln *Loricula elegantula* (insb. an lebender Buche HO 30, 18 Funde in der Kernfläche, nur ein Fund in der Vergleichsfläche) und *Temnostethus pusillus* (je ein Fund in Kern- und Vergleichsfläche), die pilzmyzelreichen Stellen unter Rinde bzw. an Baumpilzen die Rindenwanzen *Aneurus avenius* (beide Teilflächen, insb. Totholzselektor HO 140) und *Aradus depressus* (beide Teilflächen, insb. Dürrständer-Eklektor HO 41). *Xylocoris galactinus* (ein Fund in der Vergleichsfläche) besiedelt Habitate in denen durch Fermentation von Vegetabilien hohe Wärme und Feuchtigkeit gewährleistet ist. *Sigara striata* (ein Fund in der Kernfläche) ist eine euryöke Gewässerbesiedlerin.

Straten

Die Gehölzschichtbesiedler dominieren mit 28 Arten (40,6 %) erwartungsgemäß (Abb. 4), aber dicht gefolgt von den Krautschichtbesiedlern mit 24 Arten (34,8 %). Während letztere in beiden Teilflächen mit annähernd gleich vielen Arten vertreten sind, liegt der Anteil der Gehölzschichtbesiedler in der Vergleichsfläche deutlich niedriger als in der Kernfläche. Die Bodenbesiedler sind nur mit sieben Arten vertreten, wobei in der Vergleichsfläche mehr Arten als in der Kernfläche nachgewiesen wurden.

Mit 32 Spezies sind weniger als die Hälfte der 69 Wanzenarten des Gebiets typische Laub- oder Nadelwaldbesiedler. Davon leben 26 Arten vorwiegend oder ausschließlich in Laubgehölzen und nur vier in Nadelgehölzen, nur der Farnbesiedler *Monalocoris filicis* und die Flechten/Moos-Aufwuchsbesiedlerin *Loricula elegantula* kommen in beiden Waldtypen vor (Abb. 5). Nadelwaldbesiedler fehlten in der Vergleichsfläche ganz und auch die Laubwaldbesiedler waren in dieser Teilfläche mit weniger Arten vertreten als in der Kernfläche.

Alle sechs häufigsten Arten des Gebietes sind jedoch Gehölzschichtbesiedler. Nur *Lygus pratensis* erreicht als Krautschichtbesiedler eudominanten Status in der Vergleichsfläche. Alle übrigen Arten sind mit weniger als 20 Tieren vertreten, wobei die überwiegend in der Krautschicht lebende Beerenswanze (*Dolycoris baccarum*) und die am Boden unter Pflanzen lebende Glasflügelwanze *Brachycarenum tigrinus* die einzigen etwas häufigeren Besiedler anderer Straten außerhalb der Gehölzschicht bilden.

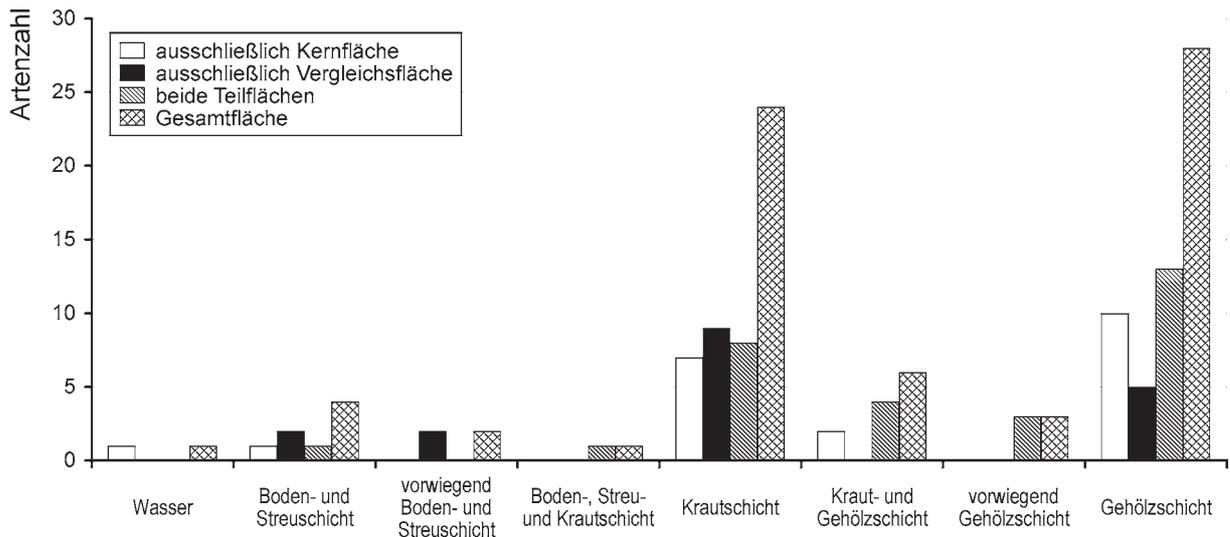


Abb. 4: Stratenzugehörigkeit

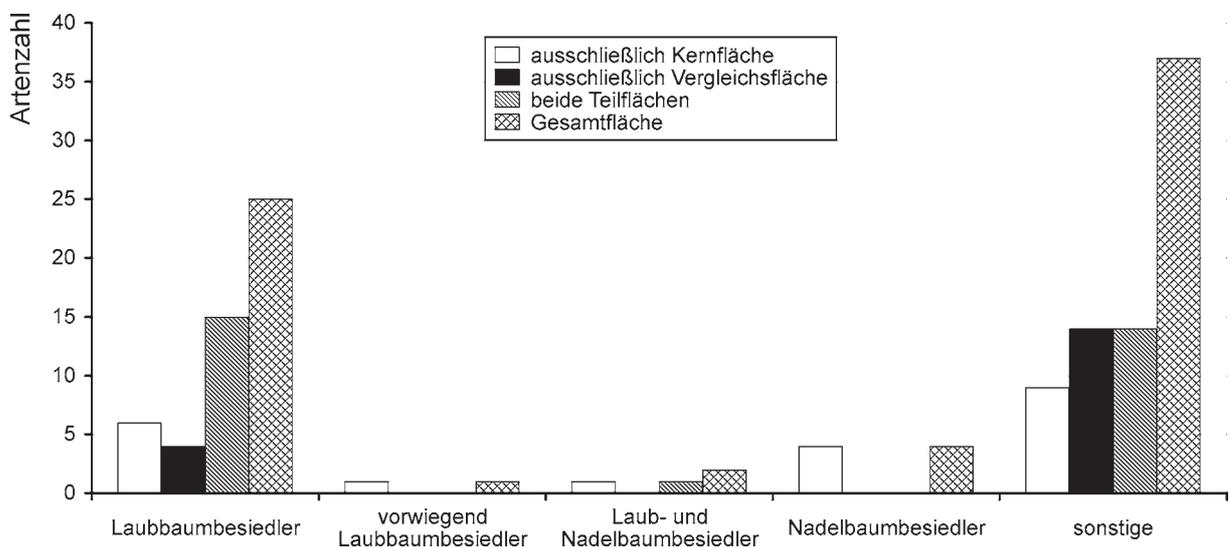


Abb. 5: Anteil baumbesiedelnder Arten

Biotop

Ein Biotop stellt den Lebensraum einer Biozönose (Lebensgemeinschaft) dar, der gegenüber seiner Umgebung abgrenzbar sein muss. In biologischen Wörterbüchern wird hierfür oft als Beispiel der Buchenwald angegeben (HENTSCHEL & WAGNER 1996, SCHAEFER & TISCHLER 1983). Pflanzensoziologisch betrachtet gibt es allein in Süddeutschland in der Ordnung „Fagetalia sylvaticae – Buchenwaldartige Laubwälder“ vier Verbände, 15 Unterverbände und 33 Assoziationen bzw. Gesellschaften (OBERDORFER 1992), die alle durch bestimmte pflanzliche Charakterarten (= Kennarten) definiert sind. Da letztere wiederum von verschiedenen Tierarten besiedelt werden, wird deutlich, dass der Begriff „Biotop“ relativ unscharf ist. In bezug auf den Buchenwald und seine Tierwelt erscheint es daher sinnvoller, die Ebene der Assoziation zu betrachten. Hier repräsentiert das NWR Hohestein den Waldgersten-Buchenwald (Hordelymo-Fagetum) [Klasse: Querco-Fagetea, Ordnung: Fagetalia sylvaticae, Verband: Fagion sylvaticae, Unterverband: Galio odorati-Fagenion]. In beiden Teilflächen existiert ein Mosaik aus Hordelymo-Fagetum lathyretosum in typischer und in *Atrichum undulatum*-Variante sowie jeweils eine kleine Fläche mit *Convallaria majalis*-Variante, außerdem größere Flächen mit *Allium*

ursinum bzw. *Galeopsis tetrahit*. Das ebenfalls in beiden Teilflächen vorhandene Hordelymo-Fagetum typicum nimmt in der Vergleichsfläche einen weit kleineren Flächenanteil ein, als in der Kernfläche. Fichten sind ebenfalls in beiden Arealen vorhanden, allerdings nur sehr kleinflächig, wobei auch hier der Anteil in der Kernfläche größer und zusammenhängender ist. Nur in der Vergleichsfläche kommt eine weitere Wald-Assoziation, der Seggen-Rotbuchenwald (= Seggen-Trockenhang-Buchenwald) (Carici-Fagetum typicum) [Klasse: Quercu-Fagetea, Ordnung: Fagetalia sylvaticae, Verband: Fagion sylvaticae, Unterverband: Cephalanthero-Fagenion] in *Laserpitium latifolium*- und *Lamiasstrum galeobdolon*-Variante vor – erstere teilweise mit Buchen-Stangenholz –, des weiteren ausgedehnte *Mercurialis-perennis*-Flächen und als Sonderstruktur Lesesteinhaufen, nur in der Kernfläche ein Weißdorngebüsch, ein Eschen-Gertenholz sowie ausgedehnte *Anemone-nemorosa*-Flächen (SCHREIBER et al. 1999: 95). Im folgenden werden die Wanzenarten der pflanzensoziologischen Charakterarten (K = Klassen-Charakterart, A = Assoziations-Charakterart), Trennarten (T) sowie sonstiger hochsteter, häufiger Begleitarten (H) oder im Gebiet häufiger Arten ausführlicher dargestellt (pflanzensoziologische Einteilung nach SCHUBERT et al. [2001]). *Fagus sylvatica* und die anderen im Gebiet nachgewiesenen Baumarten werden in bezug auf ihre Wanzenfauna erst im Kapitel „Nahrung“ besprochen. Tabelle 13 zeigt die Charakter- und Trennarten der beiden gefundenen Wald-Assoziationen sowie ihrer Verbände (nach SCHUBERT et al. 2001) und darüber hinaus die im Gebiet mit besonders hoher Deckung oder guter Differentialwirkung gefundenen Pflanzenarten (SCHREIBER et al. 1999: 150 ff).

Waldgersten-Buchenwald (Hordelymo-Fagetum): Diese Assoziation gehört zum Unterverband Galio odorati-Fagenion, dessen Kennart, die Rotbuche, ebenso wie die Trennarten (Tab. 13) keine spezifischen Wanzenarten aufweisen. Unter den entsprechenden Arten des Hordelymo-Fagetums besitzen nur die Seggen (*Carex* spp.) spezialisierte phytosuge Wanzen, von denen aber eine Art-spezifität bei einheimischen Heteropteren nur für die auf Sandmagerrasen und lichte Kiefernwälder beschränkte *Carex arenaria* vorliegt (*Phimodera humeralis* und *Geocoris ater* kommen bei ihr vorwiegend in Dünenlandschaften vor), während die übrigen Arten neben *Carex* sogar auch *Scirpus* (*Cyrtorhinus caricis*) bzw. *Juncus* (*Agramma ruficorne*, *Cymus glandicolor*, *C. melanocephalus*, *Tytthus pubescens*) besiedeln. Im Gegensatz zu den genannten Besiedlern trockener Habitats sind die übrigen bis auf *Cymus glandicolor* auf Feuchtbiopten beschränkt, die nicht im NWR Hohestein vorkamen. *Cymus glandicolor* wurde als einzige zu erwartende Art am 17.08.1993 im Quadrant B 6 der Vergleichsfläche mit einem Männchen und vier Weibchen gesammelt.

Von den großflächig im Hordelymo-Fagetum vorkommenden oder charakteristische Varianten in ihm prägenden *Allium ursinum*, *Atrichum undulatum*, *Convallaria majalis*, *Galeopsis tetrahit* bzw. *Lathyrus vernus* besitzt nur *Galeopsis tetrahit* zwei mehr oder weniger spezifische Wanzen: *Tingis pilosa*, die auch auf *Stachys* und *Leonurus* in lichten Wäldern, an Waldrändern und auf Kahlschlägen lebt (DOROW et al. 2003) und *Grypocoris sexguttatus*, die lokal in feuchten Bergwäldern und dort vorwiegend an *Stachys* vorkommt (DOROW et al. 2003), aber auch auf *Aconitum*, *Conium* und *Melampyrum* gefangen wurde (WAGNER 1952). Beide Arten konnten nicht im NWR Hohestein gefunden werden. *Tingis pilosa* und *Grypocoris sexguttatus* sind generell niederpräzente Arten, die in Hessen auf der Roten Liste (Kategorie 3) geführt werden.

Weitere Pflanzenarten die keine Charakter- oder Trennarten sind, aber im Gebiet deutliche Unterschiede zwischen den beiden Pflanzenassoziationen zeigten und typische Elemente des Hordelymo-Fagetums sind (SCHREIBER et al. 1999), waren die beiden Farne *Dryopteris carthusiana* und *D. filix-mas* sowie *Stachys sylvatica* und *Vinca minor*. Von den beiden diverse Farngattungen besiedelnden Wanzenarten *Bryocoris pteridis* und *Monalocoris filicis* konnte nur letztere in der gelben Farbschale HO 100 im Juli 1994 in der Kernfläche gefangen werden. Die Gattung *Stachys* besitzt eine umfangreiche Wanzenfauna (Tab. 13), wobei acht Arten auch auf den Wald-Ziest spezialisiert sind (wovon allerdings *Dicyphus stachydis* und *Tingis ragusana* bislang nicht aus Hessen bekannt wurden). Aus diesem Spektrum wurden im Gebiet *Dicyphus pallidus* (ein Fund in der Kern-, zwei Funde in der Vergleichsfläche) und *Eysarcoris venustissimus* (nur ein Fund in der Vergleichsfläche) gefangen, letzter Art lebt auch auf *Lamium album*, seltener auf weiteren Labiaten. Auf *Vinca minor*, *Dentaria bulbifera*, *Hedera helix* und *Ranunculus* leben keine Wanzen.

Auch die weiteren Pflanzenarten, die im Hordelymo-Fagetum mit hoher Stetigkeit (Kategorie V) vorhanden waren (Tab. 13), besitzen keine spezifische Wanzenfauna.

Die beiden Stammeklektoren (HO 30 und HO 40) im Hordelymo-Fagetum typicum zeigten eine hohe Ähnlichkeit (Tab. 6) ihrer Arteninventare (65,0 %), was aber an ihrer großen Nähe (benachbarte Pro-

Tab. 13: Pflanzensoziologische Kenn- und Trennarten sowie Pflanzen mit hoher Deckung im Gebiet und ihre potentielle Wanzenfauna

(Spalte „Typus“: A = Assoziations-Charakterart, H = hochstete, häufige Begleitart, K = Klassen-Charakterart, T = Trennart, ! = deutliche Trennwirkung zwischen den beiden Pflanzenassoziationen im Gebiet nach SCHREIBER et al. [1999], s = sonstige im Gebiet häufige Pflanzenart
 Spalte „Deckung“: Angaben nach SCHREIBER et al. [1999], GF = Deckung der Pflanzenart in der betreffenden Pflanzenassoziation der Gesamtfläche, KF bzw. VF = Deckung der Pflanzenart in der Kern- bzw. Vergleichsfläche; Klassifikationen: r = rarus, + = < 1 %, I = 1-5 %, II = 5-25 %, III = 25-50 %, IV = 50-75 %, V = 75-100 %, — = Pflanzenart fehlt im Gebiet, ? = keine Angaben
 Spalte „Wanzenarten“: * = im Gebiet nachgewiesen)

Pflanzengesellschaft Pflanzenart	Typus	Deckung			Wanzenarten
		GF	KF	VF	
Unterverband Cephalanthero-Fagenion					
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Bleiches Waldvöglein)	T	?	—	r	
<i>Epipactis atrorubens</i> (Braunrote Sitter)	T	II	?	?	
<i>Primula veris</i> (Wiesen-Primel)	T	—	—	—	
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i> (Schwalbenwurz)	T	III	?	?	steno-ligolophag: <i>Tropidothorax leucopterus</i> breites Nahrungsspektrum: <i>Rhopalus subrufus</i> , <i>Lygaeus equestris</i>
Assoziation Carici-Fagetum					
<i>Fagus sylvatica</i> (Rotbuche)	K	V	V	V	siehe Kapitel Nahrung
<i>Carpinus betulus</i> (Hainbuche)	H	I	?	?	siehe Kapitel Nahrung
<i>Comus sanguinea</i> (Blutroter Hartriegel)	H	II	r	—	
<i>Daphne mezereum</i> (Seidelbast)	H	III	r	+	
<i>Lonicera xylosteum</i> (Rote Heckenkirsche)	H	II	—	I	steno-ligolophag: <i>Elasmostethus minor</i>
<i>Carex alba</i> (Weiße Segge)	A	—	—	—	
<i>Carex digitata</i> (Finger-Segge)	T	V	+	+	steno-ligolophag: <i>Cyrtorhinus caricis</i> , <i>Tytthus pubescens</i> (= <i>Cyrtorhinus geminatus</i>), <i>Cymus glandicolor</i> *, <i>C. melanocephalus</i> , <i>Agramma ruficorne</i> (= <i>gracilicornis</i>)
<i>Carex flacca</i> (Blaugrüne Segge)	T	?	?	?	
<i>Carex montana</i> (Berg-Segge)	T	?	?	?	
<i>Cephalanthera helleborine</i> (Bleiches Waldvöglein)	T	—	—	—	
<i>Cephalanthera rubra</i> (Rotes Waldvöglein)	T	I	?	?	
<i>Epipactis helleborine</i> (Breitblättrige Sitter)	T	?	r	I	
<i>Sorbus torminalis</i> (Elsbeere)	T	I	?	?	breites Nahrungsspektrum: <i>Deraeocoris trifasciatus</i> , <i>Closterotomus</i> (= <i>Calocoris</i>) <i>fulvomaculatus</i> , <i>Stephanitis pyri</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Wald-Zwenke)	!	V	II	I	
<i>Convallaria majalis</i> (Gewöhnliches Maiglöckchen)	!	IV	r	r	
<i>Dactylis polygama</i> (Wald-Knäuelgras)	!	V	II	I	breites Nahrungsspektrum: <i>Leptopterna dolobrata</i>
<i>Hieracium murorum</i> (Wald-Habichtskraut)	!	V	—	+	breites Nahrungsspektrum: <i>Chlamydatus pullus</i> , <i>Lygus wagneri</i>
<i>Melica nutans</i> (Nickendes Perlgras)	!	IV	+	I	
<i>Neottia nidus-avis</i> (Vogel-Nestwurz)	!	II	—	r	
<i>Rosa canina</i> agg. (Hundsgose-Aggregat)	!	III	?	?	breites Nahrungsspektrum: <i>Gonocerus acuteangulatus</i>
<i>Taraxacum officinalis</i> (Gemeiner Löwenzahn)	!	II	—	+	
<i>Lamium (Lamiastrum auct.) galeobdolon</i> (Gewöhnliche Goldnessel)	s	II	V	V	
<i>Laserpitium latifolium</i> (Breitblättriges Laserkraut)	s	III	?	?	
Unterverband Galio odorati-Fagenion					
<i>Anemone nemorosa</i> (Buschwindröschen)	T	V	V	V	
<i>Festuca altissima</i> (Wald-Schwingel)	T	?	+	+	
<i>Galium odoratum</i> (Waldmeister)	T	V	V	V	
<i>Melica uniflora</i> (Einblütiges Perlgras)	T	IV	IV	V	
<i>Milium effusum</i> (Flattergras)	T	IV	IV	V	
<i>Oxalis acetosella</i> (Wald-Sauerklee)	T	III	III	III	
Assoziation Hordelymo-Fagetum					
<i>Fagus sylvatica</i> (Rotbuche)	K	V	V	V	
<i>Daphne mezereum</i> (Seidelbast)	H	+	r	+	
<i>Hordelymus europaeus</i> (Waldgerste)	A	V	V	V	
<i>Actaea spicata</i> (Christophskraut)	T	?	—	r	
<i>Bromus ramosus</i> (Späte Waldtresse)	T	?	?	?	
<i>Campanula trachelium</i> (Nesselblättrige Glockenblume)	T	I	+	II	
<i>Carex digitata</i> (Finger-Segge)	T	+	+	+	steno-ligolophag: <i>Cyrtorhinus caricis</i> , <i>Tytthus pubescens</i> (= <i>Cyrtorhinus geminus</i>), <i>Cymus glandicolor</i> *, <i>C. melanocephalus</i> , <i>Agramma ruficorne</i> (= <i>gracilicornis</i>)
<i>Lathyrus vernus</i> (Frühlings-Platterbse)	T	V	V	V	
<i>Mercurialis perennis</i> (Wald-Bingelkraut)	T	IV	IV	V	
<i>Ranunculus lanuginosus</i> (Wolliger Hahnenfuß)	T	?	—	+	
<i>Allium ursinum</i> (Bärlauch)	s	?	I	I	
<i>Anemone ranunculoides</i> (Gelbes Windröschen)	s	V	IV	V	
<i>Atrichum undulatum</i> (Kahlmützenmoos)	s	II	II	II	
<i>Convallaria majalis</i> (Maiglöckchen)	s	r	r	r	
<i>Crataegus laevigata</i> (Zweiggriffliger Weißdorn)	s	II	r	I	breites Nahrungsspektrum: <i>Deraeocoris trifasciatus</i> , <i>Atractotomus mali</i> , <i>Physatocheila dumetorum</i> , <i>Stephanitis pyri</i> steno-ligolophag: <i>Tingis pilosa</i> breites Nahrungsspektrum: <i>Grypocoris</i> (= <i>Calocoris</i>) <i>sexguttatus</i>
<i>Galeopsis tetrahit</i> (Gewöhnlicher Hohlzahn)	s	I	+	I	
<i>Lilium martagon</i> (Türkenbund-Lilie)	s	IV	III	V	

Tab. 13, Fortsetzung

Pflanzengesellschaft Pflanzenart	Typus	Deckung			Wanzenarten
		GF	KF	VF	
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Gewöhnlicher Dorfarn) <i>Dryopteris filix-mas</i> (Gewöhnlicher Wurmfar) <i>Stachys sylvatica</i> (Wald-Ziest)	!	II	II	II	breites Nahrungsspektrum: <i>Bryocoris pteridis</i> , <i>Monalocoris filicis</i> * steno-oligophag: <i>Macrolophus pygmaeus</i> (= <i>nubilus</i>), <i>Dicyphus pallidus</i> *, <i>D. stachydis</i> , <i>Macrotylus solitarius</i> , <i>Grypocoris sexguttatus</i> , <i>Gampsocoris culcinus</i> , <i>Tingis ragusana</i> , <i>T. pilosa</i> breites Nahrungsspektrum: <i>Calocoris alpestris</i> , <i>D. constrictus</i> , <i>D. errans</i> , <i>Tritomegas bicolor</i> , <i>Eysarcoris venustissimus</i> (= <i>Eusarcoris fabricii</i>)*, <i>E. aeneus</i> , <i>Rubiconia intermedia</i>
<i>Vinca minor</i> (Kleines Immergrün)	!	III	III	IV	
Arten sonstiger Vegetationseinheiten <i>Dentaria bulbifera</i> (Zwiebel-Zahnwurz) <i>Hedera helix</i> (Efeu) <i>Ranunculus auricomus</i> (Goldschopf-Hahnenfuß)	s		V	III	
	s		III	V	
	s		III	V	

bekreise) liegen dürfte. Unterschiede im Artenspektrum lassen sich auf Zufallsfunde von Nadelbaum-besiedlern, auf die zu erwartende Beschränkung von Rindenwanzen auf den Dürrständer und auf vermehrte Besiedlung mit corticolen Arten (*Loricula elegantula*, *Empicoris vagabundus*) bei der lebenden Buche zurückführen. Die Ähnlichkeiten zwischen diesen beiden Fällen und denen im Hordelymo-Fagetum lathyretosum in der *Atrichium undulatum*-Variante (HO 32 und HO 43) lagen deutlich niedriger (40,0-53,8 %). Die Differenzen im Artenbestand sind je nach Einzelbaumvergleich sehr unterschiedlich: HO 30 und HO 31: mehr Laubbaum- und Nadelbaumbesiedler, mehr epicorticole Arten, mehr Rindenwanzen und Offenlandsbesiedler; HO 30 und HO 43: mehr Laubbaum- und Nadelbaum-besiedler, mehr epicorticole Arten an lebender Buche; HO 40 und HO 32 sowie HO 40 und HO 43: Unterschiede im Artenspektrum der Laubbaumbesiedler. Die Unterschiede zeigen die kleinräumig unterschiedlichen Verteilungsmuster der Arten sowie zufallsbedingte Verdriftungen. Nur ein umfangreiches Set an Stammeklektoren könnte klären, wie groß die tatsächlichen Unterschiede zwischen einzelnen Baumindividuen sind. Die beiden Fällen in der Hordelymo-Fagetum lathyretosum *Atrichium undulatum*-Variante (HO 32, HO 43) zeigten ebenfalls nur eine Faunen-Ähnlichkeit von 50,0 %. Die Falle an der lebenden Buche, obwohl ebenfalls mitten im Bestand gelegen, fing deutlich mehr Offenlands- und Krautschichtbewohner und sogar *Brachycarenum tigrinus*, der als hit-and-run-Strategie offene Ruderalstandorte besiedelt.

Seggen-Rotbuchenwald (= Seggen-Trockenhang-Buchenwald) (Carici-Fagetum): Von den Kenn- und Trennarten des Unterverbandes Cephalanthero-Fagenion bzw. des dazu gehörenden Carici-Fagetums (Tab. 13) besitzen nur *Vincetoxicum hirundinaria* (Schwalbenwurz), Arten der Gattung *Carex* (Seggen) sowie die im Carici-Fagetum häufige *Lonicera xylosteum* (Rote Heckenkirsche) spezifische Wanzen. *Tropidothorax leucopterus* ist auf die Schwalbenwurz spezialisiert, wurde aber bislang nicht in Hessen gefunden. *Lygaeus equestris* lebt außer an *Vincetoxicum* auch an *Adonis vernalis* (Frühlings-Adonisröschen) und anderen Asteraceen, *Rhopalus subrufus* vorwiegend an warmen Waldrändern mit *Geranium robertianum* (DOROW et al. 2003), wurde aber an verschiedenen Kräutern (*Geranium*, *Salvia*, *Vincetoxicum*) gefunden (WAGNER 1966). Die generell niederpräsenste *Elasmotherus minor* lebt an der Roten Heckenkirsche. An die einzelnen Seggenarten des Carici-Fagetums angepasste Wanzen gibt es nicht (zur Fauna der Gattung *Carex* allgemein siehe oben bei der Besprechung des Hordelymo-Fagetums). *Sorbus torminalis* besitzt keine spezifischen Wanzen, WAGNER (1942 ff) nennt die Gattung *Sorbus* als Nährpflanze für drei relativ weit auf Laubhölzern lebende Arten (Tab. 13). Die beiden die vorkommenden Varianten des Carici-Fagetums charakterisierenden *Lamium galeobdolon* und *Laserpitium latifolium* besitzen keine spezifischen Wanzen. Auch zu acht weiteren Arten, die keine Charakter- oder Trennarten sind, aber im Gebiet deutliche Unterschiede zwischen den beiden Pflanzenassoziationen zeigten (SCHREIBER et al. 1999), existieren keine spezifischen Heteropteren. Die von WAGNER für die Gattungen *Dactylis*, *Hieracium* und *Rosa* aufgeführten Spezies leben jeweils an relativ weiten Spektren von Gräsern, Kräutern bzw. Gehölzen. Keine der genannten Arten wurde im Gebiet nachgewiesen, lediglich *Cymus glandicolor* (s. o.) konnte gefunden werden.

Die Bodenfalle HO 13 stand im Carici-Fagetum, die Falle HO 14 und der Stammeklektor HO 33 standen an dessen Rand (Übergang zu Hordelymo-Fagetum lathyretosum in typischer und *Convallaria majalis*-Variante). In der Bodenfalle HO 13 wurden nur zwei juvenile Miriden, in der Falle HO 14 gar keine Wanzen gefangen. Mit dem Stammeklektor HO 33 an einer lebenden Buche wurden 529 juvenile und 17 adulte Heteropteren aus 15 Arten erfasst. Dieser Eklektor fing die wenigsten Arten und adulten Individuen aller Stammeklektoren an lebenden Buchen (siehe Tab. 5 – *Blepharidopterus angulatus* und *Miris striatus* fehlen in dieser auf adulten Tieren basierenden Tabelle, da sie nur über Larven nachgewiesen wurden). Das Artenset wird erwartungsgemäß von einem relativ breiten Spektrum an Laubgehölzbewohnern dominiert. *Phylus melanocephalus* und *Rhyparochromus pini* wurden (in Einzelindividuen) nur mit dieser Falle nachgewiesen. Erstere Art lebt gemischtköstlerisch auf Eiche (WACHMANN et al. 2004), letzter in verschiedenen Lebensräumen (Heide, Brache, Waldrand, Lichtung, verwilderter Garten). Sie ist eine wärme- und trockenheitsliebende Besiedlerin der Streuschicht unter Kräutern, deren Samen sie besaugt. Beide Arten betonen den wärmeren und offeneren Charakter des Carici-Fagetums.

***Crataegus laevigata* (Weißdorngebüsch):** Weißdorn wird von einer Reihe relativ wenig spezifischer Gehölzbesiedler bewohnt, wovon keine Art im Gebiet nachgewiesen werden konnte. In der Bodenfalle HO 2 dieses Gebüschs wurde nur ein Männchen von *Nabis limbatus* gefangen.

***Picea abies* (Fichte):** In beiden Teilflächen gab es in sehr geringem Ausmaß Fichten, wobei diese in der Kernfläche in der Nähe des PK 34 einen schmalen Riegel bildeten (SCHREIBER et al. 1999: 31) und in der Vergleichsfläche einen relativ lückigen Bestand beim PK 22. Diese wurden in der Kernfläche mit dem Fallentriplett HO 3 und in der Vergleichsfläche mit dem Triplett HO 20 beprobt. In der Kernfläche wurden vier Arten nachgewiesen, darunter der Nadelbaumbesiedler *Gastrodes abietum*, in der Vergleichsfläche keine Wanzen. Generell traten im Gebiet aus dem Spektrum typischer Fichtenbesiedler (Tab. 14) nur *Acomporis alpinus*, *Gastrodes abietum* und *G. grossipes* auf.

Lichtung: Lichtungen wurden nur in der Kernfläche (Fallen HO 4 und HO 12) beprobt, erstere war eine größere, aber von hohen Bäumen dicht umrandete hauptsächlich durch Brennesseln bestandene feuchte Lichtung, die an den Fichtenriegel grenzte, letztere eine kleinere, grasreiche Fläche mit Buchen-Jungwuchs. In der Falle HO 4 dokumentiert *Scolopostethus thomsoni* den ausgedehnten feuchten Brennesselbestand in diesem Bereich, des weiteren traten nur drei relativ eurytope Arten auf (Tab. 4), in der Falle HO 12 fehlten Wanzen völlig.

Waldrand: Die Falle HO 21 am warmen (nordwestexponierten) Waldrand (im Übergang zu einem verbuschenden Halbtrockenrasen) gehörte mit sechs Individuen und vier Arten zu den fängigsten Bodenfallen im Gebiet. Die Netzwanzen *Campylosteira verna* (xerothermophile Moospolsterbesiedlerin; Juni 1994) und *Derephysia foliacea* (eurytop, genaue Lebensweise noch nicht geklärt; August 1994) wurden nur hier gefangen. Am kühlen (nordexponierten) Waldrand (Falle HO 17) wurde nur ein Weibchen der Netzwanze *Tingis cardui* (an *Cirsium*-Arten außer *C. arvense*; Oktober 1995) sowie eine unbestimmte Larve gefangen. Damit wurden alle drei im Gebiet gefundenen Netzwanzen nur an den Waldrändern nachgewiesen, wobei *T. cardui* vermutlich aus dem breiten, baumlosen ehemaligen DDR-Grenzstreifen kommend im Gebiet ein Winterquartier suchte, während die beiden anderen Arten durchaus als autochthone Gebiets(rand)besiedler angesehen werden können.

Abiotische Faktoren

Bei den meisten einheimischen Wanzenarten ist bekannt, ob sie vorwiegend in Habitaten mit besonderer Ausprägung gewisser abiotischer Faktoren auftreten, etwa besonders feuchten oder trockenen, kühlen oder warmen Lebensräumen. Fast alle diese Zuordnungen beruhen aber auf Beobachtungen, nicht auf tatsächlichen Präferenzstudien im Labor. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass eine anscheinende „Präferenz“ in Wirklichkeit indirekt über andere Wechselwirkungen entsteht, etwa durch eine tatsächliche Präferenz von Beuteorganismen oder durch Verdrängung in konkurrenzärmere Lebensräume. Wenn im folgenden daher von „...philen“ oder „...phoben“ Arten oder abiotischen „Ansprüchen“ die Rede ist, so wurden diese Begriffe nur gewählt, um umständliche lange Umschreibungen obiger Sachverhalte zu vermeiden. In allen Fällen sind lediglich beobachtete Korrelationen zwischen dem Auftreten der Arten und gewissen abiotischen Faktoren die Grundlage.

Feuchtigkeit

Mit 76,8 % überwiegen die Arten im Gebiet, die keine speziellen Ansprüche an das Feuchtigkeitsregime ihres Habitats stellen oder bei denen eine diesbezügliche Einnischung nicht bekannt ist (Abb. 6). Elf Arten sind hygrophil (siehe Tab. 25 im Anhang), fünf Arten xerophil (*Campylosteira verna*, *Rhyparochromus pini*, *Corizus hyoscyami*, *Carpocoris purpureipennis*, *Piezodorus lituratus*). Alle wurden nur mit 1-2 Individuen nachgewiesen. Die meisten hygrophilen Arten kamen ausschließlich in der Kernfläche, die meisten xerophilen Arten in der Vergleichsfläche vor.

Temperatur

Nur vier Arten zeigten als thermophile Spezies eine Einnischung in Bezug auf diesen Parameter: *Campylosteira verna*, *Corizus hyoscyami*, *Rhyparochromus pini* und *Xylocoris galactinus*. Drei wurden ausschließlich in der Vergleichsfläche gefangen, *Corizus hyoscyami* ausschließlich in der Kernfläche, alle jedoch nur mit 1-2 Individuen. Eng verknüpft mit dem abiotischen Faktor „Feuchtigkeit“ sind bei vielen Arten die Temperaturansprüche, so dass viele feuchteliebende Arten auch kühlere Habitate besiedeln, während trockenheitsliebende meist wärmere präferieren (siehe Tab. 25 im Anhang). Dies trifft auch auf die ersten drei Arten zu. Letzter Art ist eine Besonderheit, da sie nicht trocken-warme sondern feucht-warme Habitate (sich zersetzenden Vegetabilien) besiedelt.

Belichtung

Nur vier der gefundenen Arten zeigen eine Korrelation ihres Auftretens mit der Belichtung des Habitats (Tab. 25 im Anhang). *Calocoris affinis*, *Lygocoris pabulinus* und *Dicyphus pallidus* sind pholeophil, nur *Corizus hyoscyami* ist heliophil. Davon wurden *Calocoris* und *Corizus* nur in der Kernfläche, die beiden übrigen Arten in beiden Teilflächen nachgewiesen, *D. pallidus* und *C. hyoscyami* nur mit 1-2 Individuen.

Boden

Im NWR Hohestein kommen mehr oder weniger basenreiche Böden aus den zur Rendzina-Reihe gehörenden Subtypen aus lößlehmbeeinflusstem Decksediment über Muschelkalk vor (ALTHOFF et al. 1991, SCHREIBER et al. 1999).

Zu den Ansprüchen der Heteropteren an verschiedene Parameter des Bodens liegen nur wenige Kenntnisse vor. In einigen Fällen ist sicherlich zu prüfen, ob die Art tatsächlich die genannten Ansprüche an den Boden stellt oder ob es vielmehr nur ihre Nährpflanze tut. Nur für drei der gefundenen Arten sind spezifische Ansprüche an die Bodenart bekannt (Tab. 25 im Anhang): *Brachycarenum tigrinus* (12 Funde in der Kern-, 1 Fund in der Vergleichsfläche), *Drymus sylvaticus* und *Rhyparochromus pini* (jeweils nur 2 Funde in der Vergleichsfläche) bevorzugen sandige Böden.

Biotische Faktoren

Nahrung

Ernährungstyp

Alle Wanzen nehmen über ihren Stechrüssel Nahrung auf, d. h. haben stechend-saugende Mundwerkzeuge. Es treten drei Haupt-Ernährungstypen auf: Das Saugen von Pflanzensäften, seltener Pilzsäften (phytosuge Arten, mitunter auch nicht ganz korrekt als „phytophag“ bezeichnet; hier im weiteren Sinne als die Pilzhyphensauger [Mycetosugen] einschließend verwendet), das Aussaugen von lebendigen wie bereits toten Kleintieren, zumeist anderen Arthropoden (zoosuge oder zoophage Arten) und das Saugen von Blut bei Wirbeltieren (haemosuge Arten). Zu ersterer Gruppe gehören die meisten einheimischen Arten, etwa 10 % leben räuberisch und nur 1 % saugt Blut. Zahlreiche Arten, die sich vorrangig phytosug ernähren, nehmen auch mitunter tierische Nahrung zu sich, was in letzter Zeit immer häufiger bekannt wurde (siehe z. B. STRAWINSKI 1964), aber in vielen Fällen noch unpubliziert ist. Solche fakultativ zoophagen Arten sind im folgenden aber als „phytosug“ klassifiziert, nur wenn die andere Ernährungsweise einen nennenswerten Anteil hat, wurde die Einstufung „vorrangig“

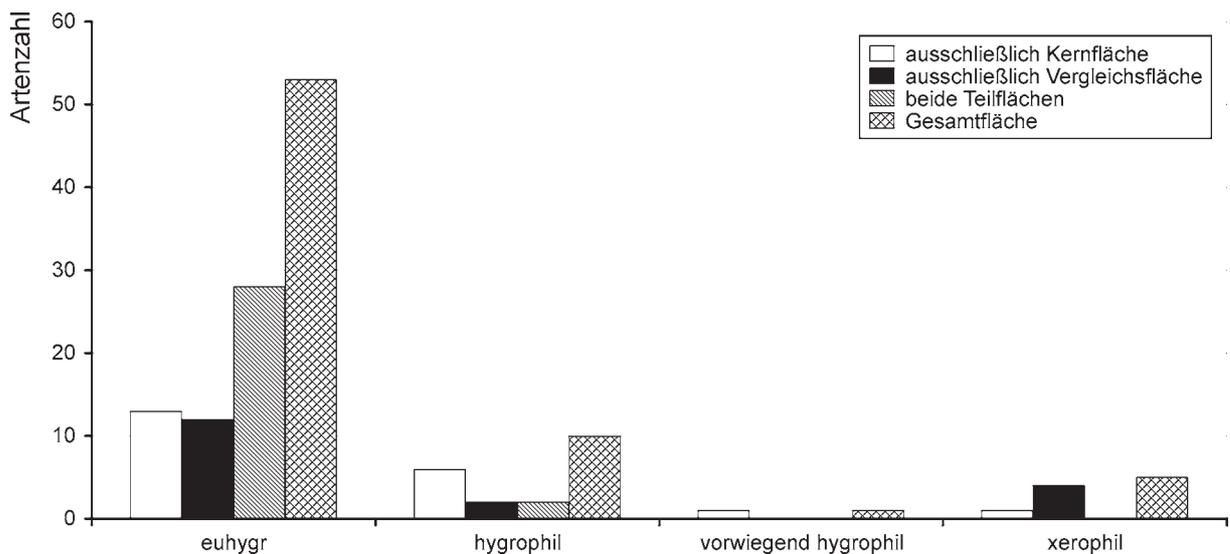


Abb. 6: Feuchtigkeitsansprüche

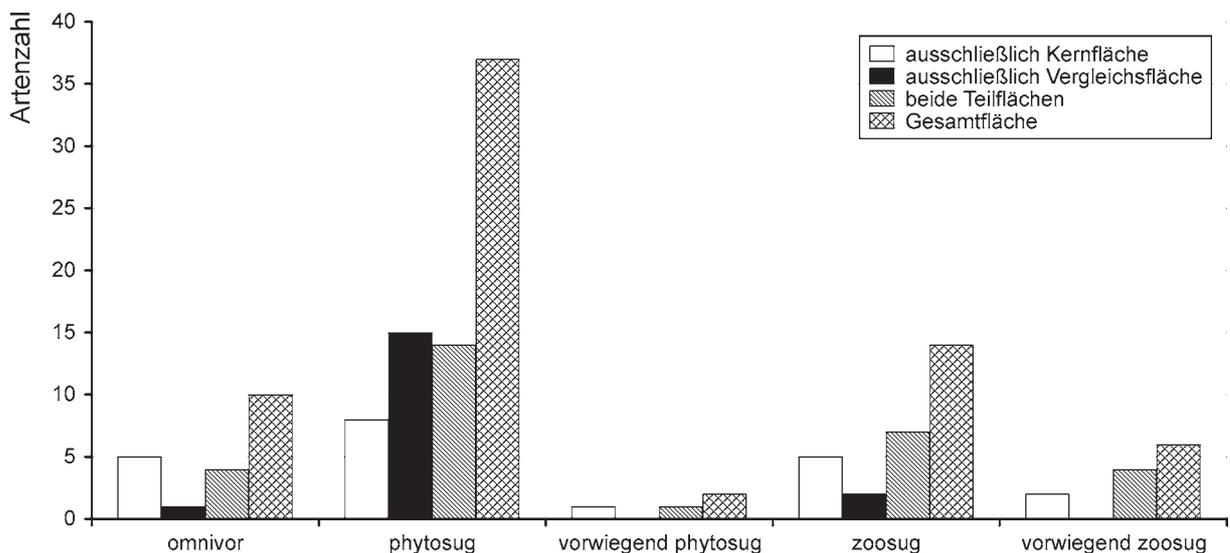


Abb. 7: Ernährungstyp

gewählt. Umgekehrt liegen auch Beobachtungen zoophager Arten beim Besaugen von Pflanzen vor, wobei nicht geklärt ist, ob dies der Flüssigkeitsversorgung oder der Nährstoffaufnahme dient. Generell kann angenommen werden, dass es sich insbesondere bei vielen Weichwanzen, die heute als phyto- oder zoosug gelten, in Wahrheit um Gemischtköstler, also omnivore Arten handelt. STRAWINSKI (1964) bezeichnet 23,4 % der polnischen terrestrischen Wanzenarten (ohne Saldidae) als zoophag oder gemischtköstlerisch. Nur einige Corixiden sind in der Lage, auch feste Nahrung zu zerkleinern und aufzunehmen (SAVAGE 1989: 142). Da sie aber in der Regel auch Tiere und Algen besaugen, werden sie hier als omnivor eingestuft.

Bisher ist erst von wenigen Arten belegt, dass sie auch Nektar an floralen und extrafloralen Nektarien aufnehmen. RAMMNER (1942) zeigt dies für *Lygocoris* (*Lygus* auct.) *lucorum* und *L. pabulinus*. Seine Fütterversuche mit Honig legen nahe, dass weit mehr Arten sich von Nektar ernähren. *Lygocoris pabulinus* wurde in beiden Teilflächen und auch in den NWR Schönbusche und Niddahänge gefunden.

Von den im NWR Hohestein gefangenen Arten ernähren sich 56,5 % ausschließlich oder vorwiegend phytosug, 29,0 % ausschließlich oder vorwiegend zoophag, 14,5 % sind omnivor (Abb. 7). Blut-saugende Arten wurden nicht nachgewiesen, könnten aber in Fledermausquartieren vorhanden sein.

Deutliche Unterschiede bestehen zwischen den Teilflächen: In der Kernfläche traten mehr zoosuge und omnivore Arten auf, in der Vergleichsfläche mehr phytosuge. Unter den dominanten Arten im Gebiet befanden sich zwei omnivore, je eine phytosuge bzw. vorwiegend phytosuge und eine vorwiegend zoosuge Art.

Nahrungsspezifität

In bezug auf die Breite des Nahrungsspektrums unterscheidet man üblicherweise steno-, oligo-, meso- (= pleo-) und polyphage Arten. Im folgenden werden unter stenophagen Arten solche verstanden, die sich von einer Wirtsart oder kleinen Wirtsgattung ernähren, unter polyphagen Arten solche, die sich von zahlreichen Arten aus unterschiedlichen Familien ernähren, wobei eine Differenzierung nach tierischer oder pflanzlicher Kost an dieser Stelle nicht getroffen wird (siehe hierzu Kapitel „Ernährungstyp“). Omnivore Arten, die auf wenige Pflanzenarten spezialisiert vorkommen, werden hier als oligophag eingestuft.

Jeweils ungefähr die Hälfte der Arten im Gebiet ist ausgesprochen polyphag bzw. besitzt ein engeres Nahrungsspektrum. Stenophage und Mesophage nehmen 13,0 % bzw. 14,5 % ein, die oligophagen 21,7 % ein (Abb. 8). Auf die Nahrungsspezialisten wird weiter unten in den Kapiteln über pflanzliche bzw. tierische Nahrung eingegangen. Deutliche Unterschiede bestanden zwischen den Teilflächen: Mehr polyphage Arten traten in der Kernfläche, mehr Nahrungsspezialisten in der Vergleichsfläche auf; zahlreiche polyphage Arten kamen in beiden Teilflächen vor.

Potentiell Nahrungsspektrum

Pflanzliche Nahrung

Auch viele räuberische Wanzen scheinen regelmäßig Pflanzensäfte zu saugen (siehe z. B. STRAWINSKI 1964). Es ist jedoch unbekannt, ob dies zur Aufnahme von Nährstoffen geschieht oder lediglich der Wasseraufnahme dient (WACHMANN 1989: 120). Daher werden im folgenden auch die Arten im Rahmen der Pflanzenspezifität mitbesprochen, die als zoophag gelten, aber immer wieder von den gleichen Pflanzenarten gemeldet wurden. Eine solche Pflanzenspezifität könnte an der Anpassung an die spezielle pflanzliche Zusatznahrung liegen, an spezifischen Habitatansprüchen oder aber daran, dass die bevorzugten Beutetiere Pflanzenspezifität zeigen. Die phytosugen Wanzen haben sich eine große Zahl von Pflanzen als Nahrungsquelle erschlossen. Tabelle 25 im Anhang stellt nach Angaben aus der Literatur die potentiellen Nährpflanzen zusammen.

Insgesamt wiesen SCHREIBER et al. (1999: 163 ff) 180 Gefäßpflanzenarten und 21 Moosarten im Gebiet nach, wovon aber nicht alle in die Gegenüberstellung der Teilflächen (loc. cit.: 161-162) aufgenommen wurden.

Die Hauptbaumart des Gebiets ist die Rotbuche (*Fagus sylvatica*), des weiteren lassen sich kleinere Fichteninseln (*Picea abies*) abgrenzen (KF + VF). *Fraxinus excelsior* (Esche; KF + VF) bildete ein Stangenholz im Probekreis 36 und einen mit Buche durchsetzten Dominanzbestand im PK 39. Weitere Baumarten kamen verstreut (mitunter auch nur in Einzelexemplaren in der Strauch- oder Krautschicht) im Gebiet vor: *Acer campestre* (Feldahorn; nur VF), *A. platanoides* (Spitzahorn; KF + VF), *A. pseudoplatanus* (Bergahorn; KF + VF), *Betula pendula* (Hängebirke; nur KF), *Carpinus betulus* (Hainbuche; TF: ?), *Populus tremula* (Zitterpappel; TF: ?), *Quercus petraea* (Traubeneiche; KF + VF), *Q. robur* (Stieleiche; TF: ?), *Salix caprea* (Salweide; nur KF), *Sorbus aria* (Mehlbeere; nur VF), *S. aucuparia* (Vogelbeere; nur VF), *S. torminalis* (Elsbeere; TF: ?), *Tilia cordata* (Winterlinde; TF: ?), *Ulmus glabra* (Bergulme; nur VF) (SCHREIBER et al. 1999: 31, 95)².

Unter den zoophagen Wanzenarten des Gebiets gab es fünf, die bevorzugt auf bestimmten Pflanzen vorkommen: *Anthocoris confusus* auf *Fagus sylvatica* (11 Funde in der Kern-, 1 Fund in der Vergleichsfläche), *Loricula elegantula* auf Flechten (18 Funde in der Kern-, 1 Fund in der Vergleichsfläche), *Acomporis alpinus* und *Alloeotomus germanicus* auf Pinaceen (je 1 Fund in der Kernfläche) und *Orthotylus viridinervis* auf *Tilia* und *Ulmus* (2 Funde in der Vergleichsfläche). Die vorwiegend zoophage *Phytocoris populi* lebt auf *Populus* und *Salix*. Unter den omnivoren Arten ist *Psallus varians* schwerpunktmäßig auf *Fagus sylvatica* zu finden (beide Teilflächen). Eine Reihe omnivorer Arten scheint sogar strikt an gewisse Pflanzen gebunden zu sein und wurde daher als stenophag klassifi-

² „TF: ?“ bedeutet, dass in SCHREIBER et al. 1999 keine Teilflächen angegeben werden.

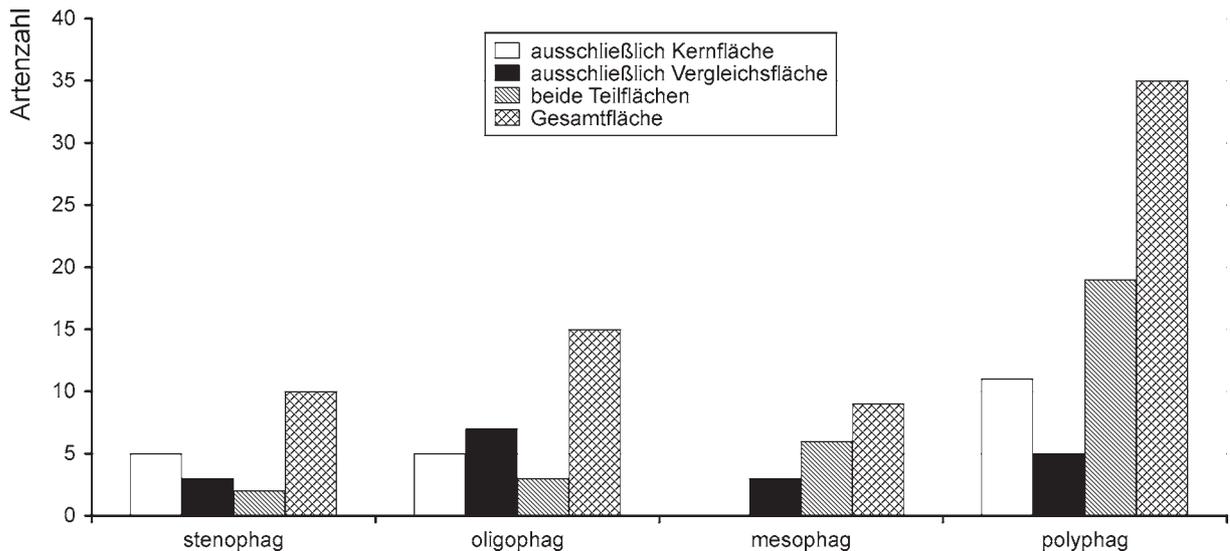


Abb. 8: Nahrungsspezifität

ziert: *Dicyphus hyalinipennis* (auf *Atropa bella-donna*; 2 Funde in der Kernfläche), *Dicyphus pallidus* (auf *Stachys sylvatica*; in beiden Teilflächen) und auf *Quercus* die Arten *Phylus melanocephalus* (1 Fund in der Vergleichsfläche) sowie *Harporcera thoracica* (2 Funde in der Kernfläche).

Unter den phytophagen und omnivoren steno- bis mesophagen Arten zeigen 25 eine engere Bindung an Pflanzengruppen. Dabei waren die Algen, Bryophyta und Pteridophyta jeweils für eine, die Pilze für zwei und die Spermatophyta für 20 Wanzenarten relevante Nahrungsgrundlage. Bei den Spermatophyta waren dies die Apiaceae, Cyperaceae, Ericaceae, Juncaceae und Solanaceae für je eine Heteropterenart, die Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Pinaceae, Poaceae und Urticaceae für zwei und die Betulaceae und Fagaceae für drei (höhere Gesamtzahl aufgrund möglicher Mehrfachnennung). An Pflanzengattungen bzw. -arten waren *Abies*, *Alnus*, *Atropa bella-donna**, *Betula**, *Carex**, *Cirsium**, *Cytisus scoparius*, *Fagus sylvatica**, *Picea**, *Pinus*, *Populus**, *Quercus**, *Salix**, *Stachys sylvatica**, *Urtica dioica** und *Urtica urens* potentielle Nährpflanzen (im Gebiet vorkommende Taxa mit „*“ markiert).

Die folgenden stenophagen Wanzenarten traten im Gebiet auf (Vorkommen und potentielle Nahrung in Klammern): *Gastrodes abietum* (nur KF – Pinaceae: *Abies*, *Picea*), *Gastrodes grossipes* (nur KF – Pinaceae: *Picea*, *Pinus*), *Liocoris tripustulatus* (nur KF – Urticaceae: *Urtica dioica*, *U. urens*), *Tingis cardui* (nur VF – Compositae: *Cirsium*).

Tabelle 14 fasst die potentielle und tatsächliche Wanzenfauna der Bäume im NWR Hohestein nach Angaben aus PÉRICART (1972), SOUTHWOOD & LESTON (1959), WACHMANN et al. (2004) und WAGNER (1952, 1966, 1967) zusammen, wobei keine Arten aufgeführt sind, die euryök sind oder nur sporadisch von der betreffenden Baumart bzw. -gattung gemeldet werden.

Rotbuche (*Fagus sylvatica*): Die Rotbuche stellt die Hauptbaumart des Gebiets. Sie besitzt keine spezifische Wanzenfauna, aber neun Arten zeigen in Deutschland eine gewisse Bevorzugung der Buche, wobei dies insbesondere bei seltenen Rindenwanzenarten als nicht gesichert gelten muss. Alle fünf Rindenwanzen fehlten im Gebiet, von *Aneuris laevis* kam aber die Schwesterart *Aneuris avenius* vor. Alle vier Arten aus anderen Wanzenfamilien waren im NWR Hohestein vertreten, *Psallus varians* sogar als mit Abstand häufigste Heteroptere in den Fallenfängen (Tab. 24 im Anhang).

Sonstige Baumarten: Tabelle 14 stellt die sonstigen Baumarten im Gebiet zusammen. Diese sind aber alle in der Baumschicht nach SCHREIBER et al. (1999: 161 ff) nur mit maximal 5 % Deckung vertreten. Zusammenhängendere Bestände bilden – wenn auch in kleinem Umfang – Fichte und Esche (s. o.). In der Strauchschicht, d. h. der Verjüngung, erreichen Bergahorn und Esche insbesondere in der Vergleichsfläche höhere Deckungsgrade. Von den 19 Fichtenbesiedlern wurden nur *Acomporis alpinus* und die beiden Lygaeiden *Gastrodes abietum* und *G. grossipes* gefangen, von den neun

Tab. 14: Baumarten des Naturwaldreservats Hohestein und ihre potentielle und tatsächliche Wanzenfauna (Wanzenarten, die im Naturwaldreservat Hohestein nachgewiesen wurden, sind fett gesetzt; S = Wanzenart lebt als Spezialist am jeweiligen Baum)

Acer (Ahorn)		<i>Psallus lapponicus</i>		<i>Orthotylus tenellus</i>	
<i>Physatocheila harwoodi</i>	S	<i>Psallus piceae</i>	S	Pentatoma rufipes	
<i>Psallus assimilis</i>	S	<i>Psallus pinicola</i>	S	Phylus melanocephalus	S
<i>Psallus pseudoplatani</i>	S			<i>Phylus palliceps</i>	S
		Pinus (Kiefer)		Phytocoris longipennis	
Betula (Birke)		<i>Acomporis montanus</i>	S	<i>Phytocoris meridionalis</i>	S
<i>Aradus betulae</i>		<i>Acomporis pygmaeus</i>	S	<i>Psallus albicinctus</i>	S
Blepharidopterus angulatus		<i>Alloeotomus gothicus</i>	S	<i>Psallus confusus</i>	S
Elasmostethus interstinctus	S	<i>Aradus brevicollis</i>	S	<i>Psallus cruentatus</i>	S
Elasmucha fieberi		<i>Aradus cinnamomeus</i>	S	<i>Psallus mollis</i>	S
Elasmucha grisea	S	<i>Atractotomus kolenatii</i>		<i>Psallus perrisi</i>	S
Kleidocerys resedae	S	<i>Atractotomus parvulus</i>	S	<i>Psallus punctulatus</i>	S
<i>Lygocoris contaminatus</i>		<i>Camptozygum aequale</i>	S	<i>Psallus quercus</i>	S
<i>Psallus betuleti</i>	S	<i>Camptozygum pumilio</i>	S	<i>Psallus variabilis</i>	S
<i>Psallus falleni</i>	S	<i>Cardiastethus fasciventris</i>		Psallus varians	
		<i>Chlorochroa (= Pitedia) pinicola</i>	S	<i>Psallus wagneri</i>	S
Carpinus betulus (Hainbuche)		<i>Cremnocephalus albolineatus</i>	S		
keine spezifische Art		<i>Dichrooscytus rufipennis</i>	S	<i>Salix caprea</i> (Salweide)	
		<i>Elatophilus nigricornis</i>	S	<i>Agnocoris rubicundus</i>	
Fagus sylvatica (Rotbuche)		<i>Elatophilus pini</i>	S	<i>Apolygus limbatus</i>	
Acanthosoma haemorrhoidale		<i>Elatophilus stigmatellus</i>	S	<i>Lygocoris rugicollis</i>	
<i>Aneurus laevis</i>		Gastrodes abietum		<i>Blepharidopterus diaphanus</i>	
Anthocoris confusus		Gastrodes grossipes	S	<i>Psallus haematodes</i>	
<i>Aradus crenatus</i>		<i>Holcogaster fibulata</i>	S	<i>Monosynamma bohemanni</i>	
<i>Aradus dissimilis</i>		<i>Megacoelum beckeri</i>	S	<i>Salicarus roseri</i>	
<i>Aradus versicolor</i>		<i>Orthops foreli</i>	S	<i>Anthocoris limbatus</i>	S
<i>Mezira tremulae</i>		<i>Orthotylus fuscescens</i>			
Phytocoris longipennis		<i>Orthotylus obscurus</i>		<i>Salix</i> (Weide)	
Psallus varians		<i>Pachypterna fieberi</i>	S	<i>Rhacognathus punctatus</i>	
		<i>Phoenicocoris modestus</i>	S	<i>Aradus pallescens</i>	S
Fraxinus excelsior (Esche)		<i>Phoenicocoris obscurellus</i>	S	<i>Agnocoris rubicundus</i>	
<i>Pinalitus cervinus</i>		<i>Phytocoris intricatus</i>		<i>Apolygus limbatus</i>	S
<i>Mermitelocerus schmidtii</i>		<i>Phytocoris minor</i>	S	<i>Lygocoris minor</i>	S
Campyloneura virgula		<i>Phytocoris pini</i>	S	<i>Lygocoris rugicollis</i>	S
<i>Brachynotocoris puncticornis</i>	S	<i>Pilophorus cinnamopterus</i>	S	<i>Lygocoris viridis</i>	
<i>Pseudoloxops coccineus</i>	S	<i>Plesiodema pinetellum</i>	S	<i>Blepharidopterus diaphanus</i>	S
<i>Orthotylus tenellus</i>				<i>Orthotylus virens</i>	S
<i>Psallus flavellus</i>	S	Populus tremula (Zitterpappel)		<i>Orthotylus marginalis</i>	S
<i>Psallus lepidus</i>	S	<i>Orthotylus bilineatus</i>	S	<i>Orthotylus interpositus</i>	S
<i>Anthocoris amplipollis</i>	S	<i>Brachyarthrum limitatum</i>	S	<i>Pilophorus clavatus</i>	
		<i>Lygocoris zebei</i>		<i>Pilophorus confusus</i>	
Larix decidua (Europäische Lärche)				<i>Psallus haematodes</i>	S
Acomporis alpinus	S	Populus (Pappel)		<i>Monosynamma bohemanni</i>	S
<i>Deraeocoris annulipes</i>	S	<i>Aradus dissimilis</i>		<i>Monosynamma maritimum</i>	S
Gastrodes grossipes		<i>Aradus distinctus</i>		<i>Monosynamma sabulicola</i>	S
<i>Parapsallus vitellinus</i>		<i>Aradus pallescens</i>		<i>Campylomma annulicorne</i>	S
<i>Psallus lapponicus</i>		<i>Agnocoris rubicundus</i>		<i>Salicarus roseri</i>	S
<i>Psallus luridus</i>	S	<i>Apolygus limbatus</i>		<i>Anthocoris limbatus</i>	
<i>Psallus vittatus</i>	S	<i>Lygocoris populi</i>	S	<i>Orius laticollis</i>	S
<i>Tetraphleps bicuspis</i>	S	<i>Lygocoris zebei</i>	S		
<i>Tetraphleps aterrima</i>	S	<i>Pilophorus clavatus</i>		<i>Sorbus aucuparia</i> (Vogelbeere)	
		<i>Temnostethus longirostris</i>	S	<i>Physatocheila smreczynskii</i>	S
Picea (Fichte)					
Acomporis alpinus		Quercus (Eiche)		<i>Tilia cordata</i> (Winterlinde)	
<i>Aradus crenaticollis</i>	S	Acanthosoma haemorrhoidale		keine spezifische Art	
<i>Aradus erosus</i>		<i>Actinonotus pulcher</i>			
<i>Atractotomus kolenatii</i>	S	<i>Alloeonotus egregius</i>		<i>Tilia</i> (Linde)	
<i>Atractotomus magnicornis</i>	S	<i>Alloeonotus fulvipes</i>		<i>Pyrrhocoris apterus</i>	S
<i>Cardiastethus fasciventris</i>		<i>Arocatus melanocephalus</i>		<i>Lygocoris viridis</i>	
<i>Cremnocephalus alpestris</i>	S	<i>Calocoris striatellus</i>	S	<i>Orthotylus nassatus</i>	
<i>Dichrooscytus intermedius</i>		<i>Cyllecoris histronius</i>	S		
Gastrodes abietum	S	<i>Dryophilicoris flavoquadri-</i>		<i>Ulmus glabra</i> (Bergulme)	
Gastrodes grossipes	(S)	<i>maculatus</i>	S	<i>Asciodema fieberi</i>	S
<i>Myrmedobia distinguenda</i>		<i>Empicoris culiciformis</i>			
<i>Orthotylus fuscescens</i>		Empicoris vagabundus		<i>Ulmus</i> (Ulme)	
<i>Parapsallus vitellinus</i>		<i>Gonocerus acuteangulatus</i>		Orthotylus viridinervis	S
<i>Phytocoris intricatus</i>		Harpocera thoracica	S	<i>Orthotylus prasinus</i>	S
<i>Pinalitus atomarius</i>		<i>Megacoelum infusum</i>		<i>Asciodema fieberi</i>	S
<i>Pinalitus rubricatus</i>		<i>Orthotylus nassatus</i>		<i>Anthocoris gallarumulmi</i>	S

Eschenbesiedlern nur *Campyloneura virgula*. Ahorn-, Linden-, Pappel- und Weiden-Wanzen fehlten völlig in den Fängen, auf Kiefer, Lärche und Ulme spezialisierte Heteropteren traten erwartungsgemäß nur mit wenigen Arten auf. Trotz der geringen Anteile von Birke und Eiche im Gebiet waren deren Wanzenfaunen stärker präsent: Fünf der neun Birkenbesiedler und sieben der 30 Eichenbesiedler kamen im NWR Hohestein vor.

Tierische Nahrung

Die räuberisch lebenden Wanzen saugen Eier, Larven und Imagines verschiedenster Tiere aus. Zumeist sind Milben, Spinnen und Insekten ihre Opfer. Nur einige große Wasserwanzen erbeuten ein breiteres Spektrum bis hin zu kleinen Fischen. SZUJECKI (1987: 136) berichtet aus Polen, dass jährlich 60-90 % der Eier und Junglarven des Blattkäfers *Phytodecta olivacea* von räuberischen Insekten, insbesondere Wanzen (Miridae, Anthocoridae, Nabidae) vertilgt werden. Dies belegt die Bedeutung der Heteropteren als Räuber und Nützlinge.

Nur sechs der nachgewiesenen zoophagen bzw. gemischtköstlerischen Arten besitzen ein engeres Nahrungsspektrum: *Acomporis alpinus* (1 Fund in der Kernfläche), *Temnostethus pusillus* (1 Fund in der Kern-, 2 Funde in der Vergleichsfläche), und *Empicoris vagabundus* (4 Funde in der Kernfläche), ernähren sich von Blattläusen. *Anthocoris confusus* (11 Funde in der Kern-, 1 Fund in der Vergleichsfläche) ernährt sich insbesondere von Blattläusen der Tribus Callaphidini, daneben auch von Psylliden, Psocopteren sowie Heteroptereiern und -larven (PÉRICART 1972: 136), wobei die Art Beutetiere auf Buche zu bevorzugen scheint (DOROW et al. 2003). Larven von *Xylocoris galactinus* fressen Milben (1 Fund in der Vergleichsfläche); bei den Adulten ist bislang nur der Käfer *Cryptolestes ferrugineus* (Laemophloeidae) als Beute bekannt (PÉRICART 1972: 223). Die Baumwanze *Troilus luridus* (12 Funde in der Kern-, 6 Funde in der Vergleichsfläche) ernährt sich von Schmetterlingsraupen und ist von Bedeutung bei Schädlingskalamitäten.

Von einer Vielzahl von Arthropoden ist bekannt, dass sie sich in den Nestern verschiedener Ameisenarten aufhalten und dort teils von eingetragener Beute, Nahrungsabfällen oder räuberisch von der Ameisenbrut leben. Innerhalb der Wanzen gibt es solche myrmekophilen Arten in den Familien Alydidae, Anthocoridae, Coreidae, Cydnidae, Enicocephalidae, Lygaeidae, Miridae, Plataspidae, Reduviidae und Tingidae (HÖLLDOBLER & WILSON 1990: 476; SCHUH & SLATER 1995: 21). Über ihre Biologie ist wenig bekannt, die meisten Arten scheinen sich jedoch nicht von den Ameisen oder ihrer Brut zu ernähren (SCHUH & SLATER 1995).

Im NWR Hohestein konnten drei myrmekophile Wanzenarten gefunden werden: Die Netzwanzen *Campylosteira verna* und *Derephysia foliacea* sowie die Blumenwanze *Xylocoris galactinus*. Die Arten wurden ohne ihre Wirtsameisen (meist in Fallen) gefangen, so dass über eine Wirtsbindung keine Aussage getroffen werden können. *Campylosteira verna* wurde bislang bei *Formica exsecta*, *F. pratensis*, *Lasius flavus* und *L. niger* gefunden (siehe Kapitel „Bemerkenswerte Arten“), *D. foliacea* bei *Lasius niger* und *Myrmica rubra* (*M. laevinodis* auct.) (REUTER 1880: 166; SAHLBERG 1881: 38; PÉRICART 1983: 197), *X. galactinus* bei *Tetramorium caespitum* (PÉRICART 1972: 223).

Von *Campylosteira verna* wurde nur ein Weibchen in der Bodenfalle HO 21 (warmer Waldrand im Übergang zu einem verbuschenden Halbtrockenrasen) nachgewiesen. In der selben Falle konnten während der gesamten Untersuchungsperiode die Ameisenarten *Lasius fuliginosus**, *L. mixtus*, *L. platythorax**, *Formica fusca*, *F. lemani*, *F. sanguinea*, *Myrmica ruginodis** und *M. scabrinodis* gefangen werden (mit „*“ markierte Arten zeitgleich mit *C. verna*). *Lasius niger* wurde erst kürzlich (SEIFERT 1991) in zwei Arten aufgespalten, wobei es sich bei den in Wäldern lebenden Tieren stets um *Lasius platythorax* handelt. Somit kann vermutet werden, dass diese Schwesterart – die im Gebiet häufig vorkam (siehe Kapitel „Hymenoptera“) – ebenfalls Gastameise ist. Andernorts im NWR Hohestein kam als bekannte Gastameise nur *Lasius flavus* vor. Von *D. foliacea*, die mit drei Tieren ebenfalls nur in der Falle HO 21 gefangen wurde, kam die Gastameise *Myrmica rubra* vereinzelt im Gebiet vor (als Offenlandsart erwartungsgemäß am (kühlen) Waldrand, ein geflügeltes Weibchen auch im Bestandsinneren). Sie wird aber in Wäldern üblicherweise durch ihre Schwesterart *Myrmica ruginodis* ersetzt, was auch im NWR Hohestein der Fall war. Vermutlich ist auch diese Art, ebenso wie *Lasius platythorax* (s. o.) Gastameise von *D. foliacea*. *Xylocoris galactinus* wurde in der Falle HO 18 (artenreiche Krautschicht) mit einem Tier nachgewiesen. Ihre Gastameise *Tetramorium caespitum* fehlte im Naturwaldreservat, dürfte aber in den angrenzenden trockenen Grasfluren vorhanden sein.

Die genannten Wanzen-Ameisen-Beziehungen sind aufgrund der Spärlichkeit der Nachweise in der ansonsten sehr umfangreichen faunistischen Ameisenliteratur wahrscheinlich nicht obligatorisch.

Flugfähigkeit

Bei den Wanzen existieren neben voll flugfähigen Tieren (Makroptere) auch solche mit reduzierten (Brachyptere) bis hin zu vollständig rückgebildeten Flügeln (Aptere). Es können innerhalb einer Art alle drei Typen auftreten, meist ist dann aber einer dieser Typen vorherrschend. Auch Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen derselben Art treten auf, oft sind die Männchen dann voll geflügelt, die Weibchen hingegen brachypter oder apter.

Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Arten mit brachypteren bzw. makropteren Männchen auf die Teilflächen. *Loricula elegantula* ist die einzige Art des Gebiets, bei der geschlechtsspezifische Unterschiede auftreten: Hier sind die Männchen makropter und die Weibchen brachypter. Neun weitere Arten erzeugen in beiden Geschlechtern sowohl brachyptere als auch makroptere Individuen. Der überwiegende Teil (87,0 %) der Wanzen im Gebiet tritt nur makropter auf. Deutliche Unterschiede zwischen den Teilflächen existieren nicht.

Überwinterungstyp

Bei den Wanzen existieren Ei-, Larval- und Imaginalüberwinterer, einige Arten nutzen auch mehrere dieser Strategien. Im NWR Hohestein überwiegen die Imaginalüberwinterer, auch die Eiüberwinterer nehmen einen großen Anteil ein, während reine Larvalüberwinterer ganz fehlen und Arten, die als Larve oder Imago die kalte Jahreszeit überdauern, nur relativ gering vertreten sind (Abb. 10). Ei- und Larval-/Imaginalüberwinterer sind in der Vergleichsfläche etwas stärker vertreten als in der Kernfläche, wobei in beiden Gruppen mehr Arten in beiden Teilflächen vorkommen als ausschließlich in einer.

Phänologie

Das jahreszeitliche Auftreten der adulten Wanzen hängt von verschiedenen Parametern ab: von der Anzahl Generationen im Jahr, vom Überwinterungstyp und von klimatischen Einflüssen. Aus letzterem Grund kann es je nach der Lage von Untersuchungsgebieten zu beträchtlichen Unterschieden im jahreszeitlichen Auftreten von Arten kommen. Die Angaben aus der Literatur sind daher als maximale Spannen zu betrachten, die pessimale wie optimale Habitate mit einschließen.

Der tatsächliche Nachweis der Arten mit Fallen hängt von den Fallentypen und deren Expositions-orten, der Fallendichte, den Populationsdichten der Tiere sowie Witterungsverhältnissen ab. So können kalte oder warme Tage während der bei einigen Wanzen relativ kurzen „Zeitfenster“, in denen sie adult (und damit bis zur Art bestimmbar) auftreten, entscheidend für den Nachweis sein, zumal das Flugverhalten stark vom Geschlecht und Alter der Tiere abhängt. Von der Nährpflanze getrennte Tiere versuchen in der Regel, diese fliegend wieder zu erreichen, bei Kälte jedoch zunehmend laufend. Trächtige Weibchen bilden ihre Flugmuskulatur zurück und laufen daher ebenfalls. Dies dürfte einen wichtigen Einfluss auf die Fangzahlen in Stammeklektoren haben, die somit keine echten Populationsdichten oder Schlüpfdichten widerspiegeln, sondern von der Temperatur abhängige partielle Aktivitätsdichten. Arten, die mehrere Generationen im Jahr hervorbringen, zeigen im Auftreten von Adulten meist keine zeiträumlichen Lücken sondern nur abgesenkte Abundanzkurvenverläufe.

Anzahl Generationen

Im Gebiet erzeugen 79,7 % der Arten nur eine Generation im Jahr. Von *Alloeotomus germanicus* ist bekannt, dass die Art zwei Generationen erzeugen kann, bei weiteren neun Arten ist dies die Regel, hängt jedoch selbstverständlich von klimatischen Bedingungen ab (Abb. 11). *Xylocoris galactinus* kann in seinen feuchtwarmen Lebensräumen sogar fünf Generationen im Jahr hervorbringen.

Jahreszeitliche Abfolge

Die Interpretation der Phänologie der Imaginalüberwinterer ist schwierig, da diese den Winter als adulte Tiere inaktiv in Verstecken überdauern. Literaturangaben beziehen sich meist auf das Vorhandensein aktiver Tiere im Freiland. Einige als Imago überwinternde Arten erscheinen an warmen Wintertagen selbst bei Schnee aus ihrem Versteck (etwa die Feuerwanze), andere treten erst im späten Frühjahr auf, wenn es längere Zeit warm ist. Die meisten Imaginalüberwinterer sind daher

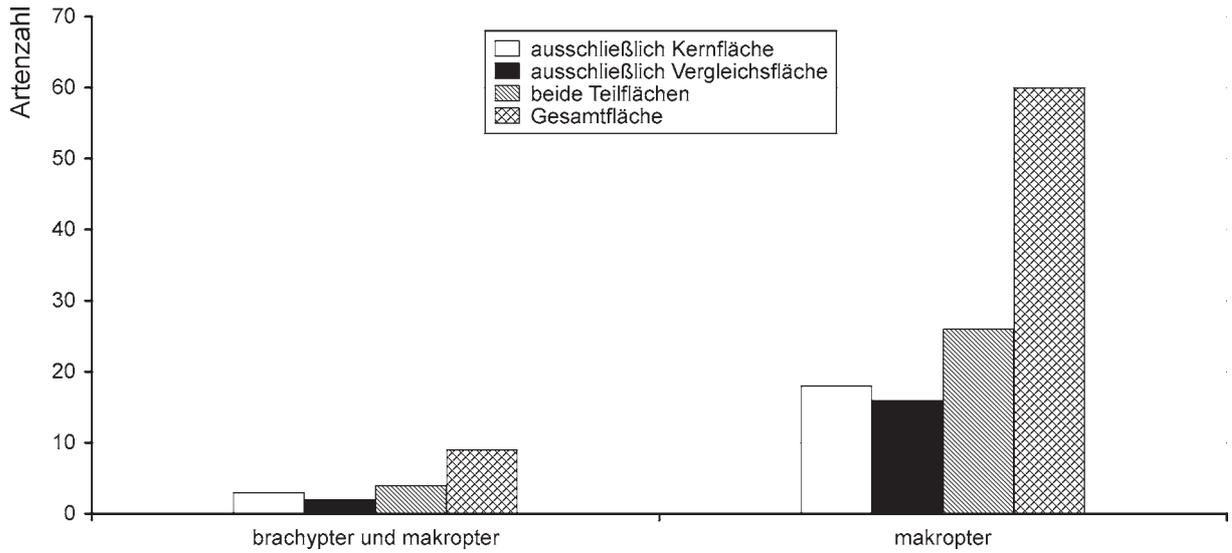


Abb. 9: Potentielle Flügelausbildungstypen bei den Männchen

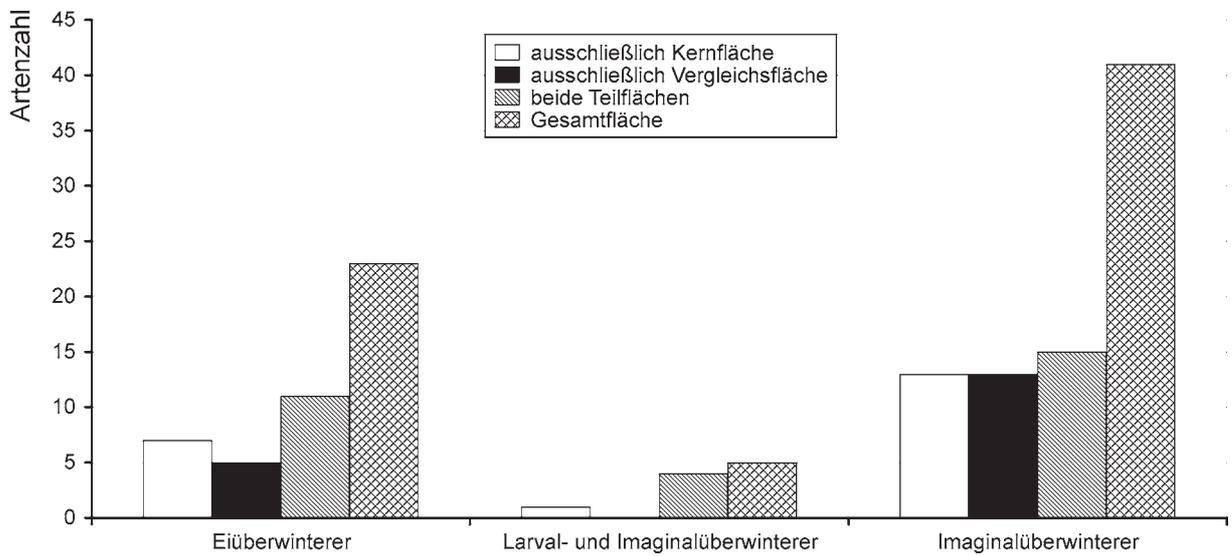


Abb. 10: Überwinterungsverhalten

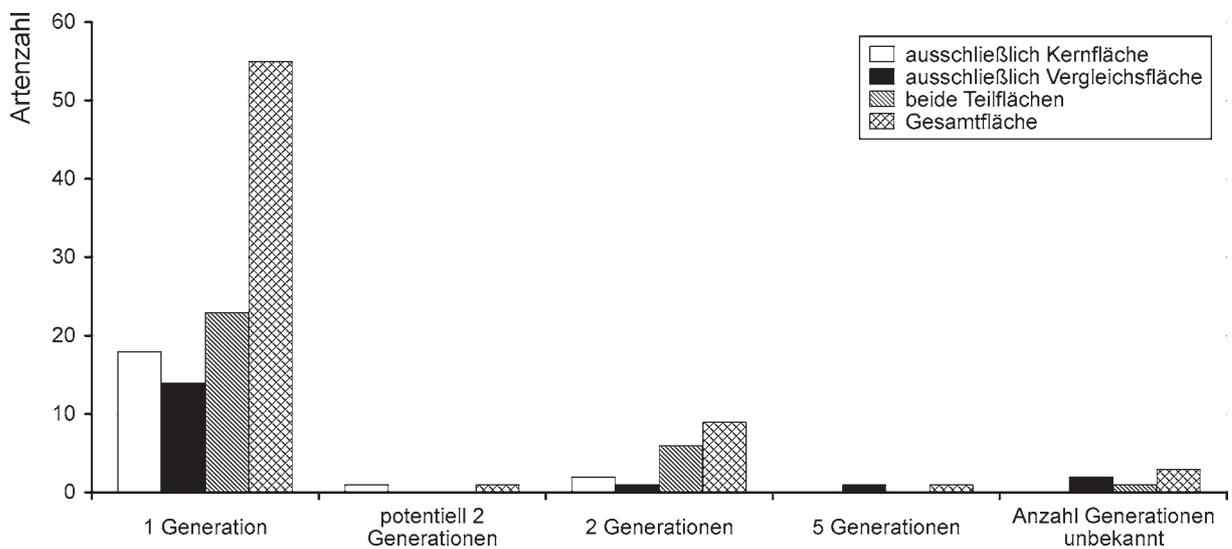


Abb. 11: Anzahl potentieller Generationen

Tab. 15: Phänologie der Wanzenarten mit Eiüberwinterung

(* = in den Fallenfängen dominante Art; graue Tönung = Auftreten adulter Tiere nach Literaturangaben, d. h. potentielles Vorkommen; ● = tatsächliches Vorkommen im Gebiet zum Zeitpunkt der Fallenleerung)

Art	Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst			Anzahl Monate
	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
<i>Harpocera thoracica</i>					●	●							3
* <i>Psallus varians</i>						●	●						3
<i>Miris striatus</i>					●	●	●						3
<i>Phylus melanocephalus</i>						●							4
<i>Calocoris affinis</i>							●	●					5
<i>Closterotomus biclavatus</i>							●	●					5
<i>Alloeotomus germanicus</i>									●				6
<i>Lygocoris pabulinus</i>							●		●				6
<i>Phytocoris dimidiatus</i>							●	●	●		●		7
<i>Orthotylus viridinervis</i>							●						3
<i>Loricula elegantula</i>							●	●	●				4
<i>Adelphocoris lineolatus</i>								●					4
<i>Plagiognathus chrysanthemi</i>								●					4
<i>Stygnocoris sabulosus</i>									●				4
<i>Campyloneura virgula</i>							●	●					5
<i>Dicyphus pallidus</i>							●	●					5
<i>Phytocoris longipennis</i>							●	●					5
<i>Plagiognathus arbustorum</i>							●						5
* <i>Phytocoris tiliae</i>						●	●	●	●	●	●		6
* <i>Blepharidopterus angulatus</i>							●	●	●	●	●		6
<i>Nabis limbatus</i>							●	●					6
<i>Phytocoris populi</i>								●	●				3
<i>Phytocoris reuteri</i>									●				4
potentielle Anzahl Arten				1	9	21	22	20	18	11	4		
tatsächliche Anzahl Arten				0	2	5	15	13	9	2	2		
Anteil tatsächlich vorkommender Arten [%]				0,0	22,2	23,8	68,2	65,0	50,0	18,2	50,0		

mehr oder weniger ganzjährig zu finden und wurden deshalb in Tabelle 15 nicht berücksichtigt, die einen Überblick über das in der Literatur (s. o.) genannte jahreszeitliche Auftreten der adulten Wanzen gibt. Weitere Angaben zur Phänologie sind im Kapitel „Bemerkenswerte Arten“ zu finden.

Im allgemeinen wird in der Literatur nur die Spanne des Auftretens adulter Tiere angegeben, nicht jedoch die Zeiträume, wann sie schwerpunktmäßig vorkommen. Die Tabellen 8-12 stellen die Phänologie dominanter Arten im NWR Hohestein dar. Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Fallen durchgehend zwei Jahre lang exponiert waren und von Mitte März bis Mitte November monatlich geleert wurden. Die Leerung im März dokumentiert somit den Zeitraum von Mitte November bis Mitte März.

Im Gebiet kamen nur Imaginal- und Eiüberwinterer vor, fünf Arten können sowohl im Larven- wie im Imaginalstadium überwintern. Reine Larval- sowie Ei-/Larvalüberwinterer fehlten (siehe Kapitel „Überwinterungstyp“). Tabelle 15 zeigt das potentielle jahreszeitliche Auftreten der gefundenen Wanzenarten mit Eiüberwinterung nach Literaturangaben und das tatsächliche im NWR Hohestein. Da die Fallenfänge nicht unmittelbar zum Monatswechsel stattfanden, wurden Leerungen zum Monatsanfang dem Vormonat, Leerungen zur Monatsmitte oder zum Monatsende dem betreffenden Monat zugeschlagen. Im NWR Hohestein lagen keine Nachweise außerhalb der bekannten Verbreitungszeiten, auch eine zeitliche Verschiebung mehr zum Frühjahr oder Herbst hin ist nicht nachweisbar.

Die Jahreszeitliche Abfolge der Heteropteren-Biozönose beginnt im zeitigen Frühjahr mit zahlreichen als Imago überwinternden Arten. Besonders auffällig sind die großen Pentatomiden und Acanthosomatiden, von denen die meisten bereits bei der Fallenleerung im April nachgewiesen werden konn-

ten (im März konnten witterungsbedingt noch keine Fallenleerungen erfolgen – vgl. die Fallenleerungsdaten in Tabelle 4 im Kapitel „Fangmethoden“). Zu den bereits ab April aktiven Imaginalüberwinterern zählt auch die Miride *Lygus pratensis* als erste dominante Art des Gebiets. Von Mai bis Juli – schwerpunktmäßig im Juni – tritt dann die häufigste Art in den Fallenfängen adult auf, die Miride *Psallus varians* (Tab. 8, 15), die im Eistadium überwinterte. Bei insgesamt acht der nachgewiesenen Eiüberwinterern treten Adulte in Deutschland erstmals im Mai auf, Ende des Frühjahrs im Juni kommen weitere zwölf Arten hinzu. Hierzu zählen auch die beiden dominanten Miriden *Phytocoris tiliae* und *Blepharidopterus angulatus*. Die zwei letzten Eiüberwinterer im Gebiet, die Weichwanzen *Phytocoris populi* und *P. reuteri* sowie die adult überwinterte Pentatomide *Pentatoma rufipes*, die in den Fallenfängen dominanten Status erreicht, kommen erst ab Juli als erwachsene Tiere vor. Abrupte Wechsel in der Artenzahl ereignen sich zwischen Mai und Juni (9 bzw. 21 Arten) und zwischen September und Oktober (18 bzw. 11 Arten). In den Sommermonaten ist die Artenzahl mit 18-22 relativ konstant. Elf im Eistadium überwinterte Arten sind auch noch im Herbst aktiv, davon vier sogar noch bis in den November hinein. Im Herbst gelangen dann auch wieder vermehrt Imaginalüberwinterer bei der Suche nach geeigneten Plätzen zum Überdauern der kalten Jahreszeit in die Fallen. Jeweils 5-6 Arten haben 3-, 4-, 5- bzw. 6-monatige Aktivitätsperioden als Adulte, nur *Phytocoris dimidiatus* sogar eine 7-monatige.

Jahresschwankungen

Die Fallen wurden vom 24.03.1994 bis zum 02.05.1996 betrieben. Um vergleichbare Einheiten zu erhalten wird die erste Fallenleerung nicht berücksichtigt, so dass beide Fangjahre jeweils acht Leerungen umfassen, wobei das 1. Fangjahr vom 27.04.1994 bis zum 26.04.1995 und das 2. Fangjahr vom 26.04.1995 bis zum 02.05.1996 reicht (Tab. 16). Im 2. Fangjahr wurden mehr als doppelt so viele Individuen gefangen wie im 1. Jahr, wobei die Adulten 143,9 % und die Larven sogar 266,5 % des ersten Jahres erreichten. Die Anzahl der Männchen stieg um das 1,5fache, die der Weibchen um das 1,4fache. Die Unterschiede zwischen den beiden Fangjahren sind bei den einzelnen Arten und Familien sehr unterschiedlich und z. T. sogar gegenläufig. Die bedeutendste Steigerung wies *Miris striatus* mit 622,2 % auf, was ausschließlich auf die Larven dieser Weichwanze zurückzuführen ist. Auch die Fänge von *Brachycarenum tigrinus* und *Anthocoris confusus* verfünffachten sich. Die Miridenlarven erreichten 327,7 %. Alle dominanten Arten bis auf *Pentatoma rufipes*, von der in beiden Jahren etwa gleich viele Tiere nachgewiesen wurden, nahmen im 2. Fangjahr deutlich zu (Tab. 17). Einen Rückgang der Individuenzahlen zeigten im 2. Fangjahr die *Phytocoris*-Larven (außer *P. tiliae*) und einige Arten (*Kleidocerys resedae*, *Calocoris affinis*, *Aradus depressus*, *Anthocoris nemorum*), die mit geringeren Individuenzahlen im Gebiet vorkamen. Unterschiede bei den Geschlechtern zeigten *Aradus depressus*, von dem im 1. Jahr deutlich mehr Männchen als Weibchen gefangen wurden und *Lygus pratensis*, von dem dies im 2. Jahr der Fall war. Bei *Pentatoma rufipes* lag das Geschlechter-Verhältnis im 1. Jahr bei 5 : 18. Im jeweils anderen Untersuchungsjahr war das Geschlechterverhältnis bei den drei genannten Arten annähernd gleich.

Tab. 16: Individuenzahlen in den Fallenfängen im Vergleich der beiden Fangjahre

(* = in den Fallenfängen dominante Art; graue Tönung = deutlich höhere Individuenzahl im jeweiligen Fangjahr)

Art	Fangjahr →	Männchen		Weibchen		indet.		Summe Adulte		Larven		Gesamtsumme	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
fam. gen. sp.						1	1			66	63	66	64
<i>Campylostera verna</i>				1				1				1	
<i>Derephysia foliacea</i>				3				3				3	
<i>Tingis cardui</i>					1				1				1
<i>Loricula elegantula</i>			1	10	8			10	9			10	9
Microphysidae gen. sp.											1		1
<i>Adelphocoris lineolatus</i>					1				1				1
<i>Alloeotomus germanicus</i>					1				1				1
* <i>Blepharidopterus angulatus</i>		3		17	32			20	32	56	88	76	120
<i>Calocoris affinis</i>				5	1			5	1			5	1
<i>Campyloneura virgula</i>				5	4			5	4			5	4
<i>Closterotomus biclavatus</i>		1		3	1			4	1			4	1
<i>Deraeocoris lutescens</i>			1						1				1
<i>Dicyphus pallidus</i>				1				1				1	
<i>Harpocera thoracica</i>		1		1				2				2	

Tab. 16, Fortsetzung

Art	Fangjahr →	Männchen		Weibchen		indet.		Summe Adulte		Larven		Gesamtsumme	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Liocoris tripustulatus</i>					1				1				1
<i>Lygocoris pabulinus</i>				3	1			3	1			3	1
* <i>Lygus pratensis</i>		3	15	3	4	1		7	19			7	19
<i>Miris striatus</i>		1	2	4	1			5	3	4	53	9	56
<i>Monalocoris filicis</i>		1						1				1	
<i>Orthotylus viridinervis</i>				1	1			1	1			1	1
<i>Phylus melanocephalus</i>				1				1				1	
<i>Phytocoris dimidiatus</i>		1	1	6	3			7	4			7	4
<i>Phytocoris longipennis</i>		1	1	3	1			4	2			4	2
<i>Phytocoris populi</i>		1	1	2	1			3	2			3	2
<i>Phytocoris reuteri</i>			1						1				1
<i>Phytocoris</i> sp.				1				1		88	51	89	51
* <i>Phytocoris tiliæ</i>		6	22	15	42		2	21	66	149	371	170	437
<i>Plagiognathus arbustorum</i>				1				1				1	
<i>Psallus</i> sp.				1				1				1	
* <i>Psallus varians</i>		18	59	28	88	4	5	50	152			50	152
<i>Stenodema laevigata</i>			1		1	1		1	2			1	2
Miridae gen. sp.				2		2	1	4	1	674	2209	678	2210
<i>Himacerus (Aptus) mirmicoides</i>					1				1				1
<i>Nabis (Dolichonabis) limbatus</i>		1	2					1	2			1	2
<i>Nabis (Nabis) ferus</i>		3		3	2			6	2			6	2
<i>Nabis (Nabis) pseudoferus</i>			4	4	1			4	5			4	5
Nabidae gen. sp.										1		1	
<i>Anthocoris confusus</i>		1	5	1	5			2	10			2	10
<i>Anthocoris nemorum</i>		10	2	12	5			22	7			22	7
<i>Orius</i> sp.				5	2	1		6	2			6	2
<i>Temnostethus pusillus</i>					3				3				3
<i>Xylocoris galactinus</i>			1						1				1
Anthocoridae gen. sp.										18	25	18	25
<i>Empicoris vagabundus</i>		2		1	1			3	1		1	3	2
<i>Aneurus avenius</i>		6	3	3	7			9	10			9	10
<i>Aneurus</i> sp.										2		2	
<i>Aradus depressus</i>		11	1	3	3			14	4			14	4
<i>Aradus</i> sp.										2		2	
Aradidae gen. sp.										3		3	
<i>Drymus ryeii</i>					1				1				1
<i>Drymus sylvaticus</i>		1	1					1	1			1	1
<i>Gastrodes abietum</i>		1		1				1	1			1	1
<i>Kleidocerys resedæ</i>		12	1	16				28	1			28	1
<i>Rhyparochromus pini</i>			1		1				2				2
<i>Scolopostethus thomsoni</i>			1	1	2			1	3			1	3
<i>Stygnocoris sabulosus</i>		1						1				1	
Lygaeidae gen. sp.										3		3	
<i>Brachycarenum tigrinus</i>			3	2	8			2	11			2	11
<i>Carpocoris fuscispinus</i>		1		1	1			2	1			2	1
<i>Dolycoris baccarum</i>		3	6	3	5			6	11			6	11
<i>Palomena prasina</i>		4	1	4	4			4	5	1	2	5	7
* <i>Pentatoma rufipes</i>		5	12	18	14			23	26			23	26
<i>Troilus luridus</i>		1	7	1	7			2	14	3		5	14
Pentatomidae gen. sp.										34	77	34	77
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>		1	2	1	2			2	4			2	4
Acanthosomatidae gen. sp.										3	9	3	9
<i>Elasmotethus interstinctus</i>		1		2	3			3	3			3	3
Summe		102	158	194	272	9	9	305	439	1107	2950	1412	3389

Tab. 17: Individuenzahlen (Adulte und Larven zusammengefasst) der dominanten Arten in den Fallenfängen im Vergleich der Fangjahre und Teilflächen

Art	Kernfläche		Vergleichsfläche	
	1. Fangjahr	2. Fangjahr	1. Fangjahr	2. Fangjahr
<i>Psallus varians</i>	40	113	10	39
<i>Phytocoris tiliæ</i>	94	350	76	87
<i>Blepharidopterus angulatus</i>	66	116	10	4
<i>Pentatoma rufipes</i>	23	25	0	1
<i>Lygus pratensis</i>	4	6	6	13

3.2.3 Diskussion

Im folgenden wird die Gebietsfauna charakterisiert, die Repräsentativität der Erfassungen diskutiert, schließlich die Fauna der Teilflächen untereinander und die des Naturwaldreservats insgesamt mit der anderer Wälder verglichen.

Charakterisierung der Gebietsfauna

Arten- und Individuenzahlen

Im NWR Hohestein wurden insgesamt bei Fallenfängen und Aufsammlungen 70 Heteropterenarten mit 4965 Individuen (893 Adulte und 4072 Larven) aus 12 Familien gefangen. Damit wurden auf 51,1 ha 8,1 % der einheimischen Wanzenarten nachgewiesen. Davon entfielen 759 adulte und 4071 larvale Tiere auf die Fallenfänge.

Der Grund für das Überwiegen der Larven ist sicherlich, dass deutlich mehr Larven aus den Eiern schlüpfen, als später als Adulte überleben. Die 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.

Verteilung der Arten auf die Fangmethoden

Die Bodenfallen dienen vorrangig dem Fang epigäischer Arthropoden und solcher, die sich zum Überwintern in die Streuschicht zurückziehen. Die Stamm- und Tothholzeklektoren fangen zum einen Arten, die sich im Holz entwickeln, erstere auch solche, die an den Stämmen entlang laufen oder fliegen. Damit dienen sie indirekt auch dem Nachweis der Kronenfauna. Die Farbschalen locken Blütenbesucher an, sind somit zur Dokumentation eines Teils der Krautschichtfauna bedeutsam. Luftklektoren fangen flugaktive Arten aus den verschiedensten Straten, auch solche, die nur während kurzer Ausbreitungsphasen fliegen.

Die Artengemeinschaft der am Waldboden lebenden Wanzen ist klein (siehe Dorow 1999 b). Dennoch zeigen die acht Wanzenarten (Tab. 3), die nur mit dieser Methode gefangen wurden (darunter fünf Boden- und drei Krautschichtbewohner), dass **Bodenfallen** wichtig zur repräsentativen Dokumentation der Heteropterenfauna eines Gebietes sind. An Bodenbesiedlern fehlten in diesem Fallentyp nur *Brachycarenum tigrinus*, *Drymus sylvaticus* und *Rhyparochromus pini*, die alle mit Eklektoren an lebenden Buchenstämmen – erstere auch an Dürrständern, *D. sylvaticus* außerdem in einer gelben Farbschale und letztere in einem Luftklektor – nachgewiesen wurden. Die beiden letzteren im Gebiet selten gefangenen Wanzenarten wurden somit auf ihrem Ausbreitungsflug dokumentiert. Anders sieht dies bei *B. tigrinus* aus: Die Art wurde an sechs verschiedenen Leerungsterminen im April, Mai, Juli, August, September und Oktober jeweils mit 1-2 Tieren an drei lebenden Buchen (11 Tiere) und zwei Dürrständern (2 Tiere) gefangen. Damit handelt es sich weder ausschließlich um überwinternde Tiere noch um ein einmaliges regional begrenztes geklumpertes Vorkommen sondern um eine über längere Zeiträume weiträumig im Gebiet (fast ausschließlich in der Kernfläche) vorhandene Besiedlung (weiteres siehe Kapitel „Bemerkenswerte Arten“). Die übrigen in den Bodenfallen gefangenen Wanzenarten sind Kraut- und Baumschichtbesiedler. Hier erscheint bemerkenswert, dass drei der vier räuberischen Nabiden mit diesem Fallentyp erfasst wurden, *Nabis limbatus* sogar nur mit Bodenfallen. Auch für diese Gruppe sind Bodenfallen somit eine geeignete Nachweismethode. Die generell sehr geringen Fangzahlen zeigen, dass die Bodenwanzenfauna im Gebiet sowohl qualitativ als auch quantitativ nur gering vertreten ist.

Die **Stammeklektoren** an lebenden Buchen wiesen 55,7 % der gefundenen Arten und 8,6 % der Individuen nach. Zehn Arten wurden nur mit dieser Methode erfasst (Tab. 5). Das gefangene Artenspektrum umfasst eine große Zahl relativ unspezifischer Laubholzbesiedler, einige davon mit ihrem

Verbreitungsschwerpunkt auf anderen Baumarten (z. B. *Acomporis alpinus* auf *Picea*, *Phylus melanocephalus* auf *Quercus*), aber auch einige Arten, die nur auf anderen Gehölzen leben (Nadelbäume: *Alloeotomus germanicus*, *Gastrodes abietum*, *G. grossipes*, Betulaceen: *Kleidocerys resedae*). Einige typische Rindenaufwuchsbesiedler (*Aneurus avenius*, *Aradus depressus*, *Empicoris vagabundus*, *Loricula elegantula*, *Temnostethus pusillus*) ergänzen das Spektrum. Auf *Brachycarenum tigrinus* wurde bereits im vorhergehenden Kapitel eingegangen. Einige wenige Boden- und Krautschichtbesiedler – eventuell auf der Suche nach Überwinterungsmöglichkeiten – kommen ebenfalls vor. Gerade eine Reihe von Wanzen anderer Baumarten wurde mit dieser Methode ausschließlich nachgewiesen, während viele der Laubbaumbesiedler – vermutlich aufgrund ihrer generellen Häufigkeit im Gebiet – auch in andere Fallentypen gelangten, oftmals zumindest noch in die Eklektoren an Dürrständern.

Die den Eklektoren an lebenden Buchen recht ähnlichen Fallen an Dürrständern (Soerensen-Quotient: 66,7 %) fingen nur 34,3 % der Arten und 3,1 % der Individuen. Ausschließlich mit ihnen wurden der Laubholzbesiedler *Deraeocoris lutescens* und der am Fuße verschiedener Kräuter lebende *Stygnocoris sabulosus* nachgewiesen. Neben den an Dürrständern zu erwartenden Rindenwanzen und einigen räuberischen Arten fällt die große Zahl der Laubholzbesiedler auf. Da Phytosuge sicher keine Nahrung auf den Dürrständern finden, dokumentieren diese Fänge die hohe Fluktuation der Tiere im Buchenwald, die durch Jahreszeiten (Wechsel von Überwinterungs- zu Nährhabitaten und zurück), Katastrophen (z. B. Stürme) oder durch wechselnde Qualität des Futterangebots hervorgerufen werden. Viele Tiere versuchen vermutlich, wenn sie einmal auf den Boden gelangt sind, relativ unselektiv senkrechte Strukturen empor zu wandern, um wieder in den Kronenraum zu gelangen.

Die einzelnen Stämme (lebende Buchen wie Dürrständer) zeigen sehr unterschiedliche Ähnlichkeitswerte (Tab. 6). Auffällig ist, dass sich die Arteninventare aller Stämme der Kernfläche überdurchschnittlich ähnlich sind (54,1-72,3 %), was auch für die beiden Dürrständer der Vergleichsfläche zutrifft (62,5 %), nicht aber für die beiden lebenden Buchen sowie den Vergleich von ihnen mit den dortigen Dürrständern (27,6-50,0 %). Dies ist besonders erstaunlich, da die beiden Eklektoren HO 32 und HO 33 nur ca. 100 m voneinander entfernt waren und beide im Hordelymo-Fagetum der *Atrichum undulatum*-Subvariante lagen. Beide waren auch etwa gleich weit entfernt von anderen Strukturen wie Carici-Fagetum typicum und kühlem Waldrand. Es wurden nur ca. halb so viele Arten und nur 8,3-29,3 % der Individuenzahl der Eklektoren in der Kernfläche erfasst. Bei der Analyse der wenigen Spezies (16 in 44 Tieren bzw. 13 in 17 Tieren) zeigt sich, dass im Vergleich zur Kernfläche insbesondere die *Phytocoris*-Arten ganz ausfielen oder mit deutlich geringeren Individuenzahlen vorkamen. Letzteres trifft auch auf *Psallus varians* zu. Auch die Nadelbaumbesiedler fehlten. Vergleicht man die Faunen der beiden nur ca. 100 m auseinander stehenden Buchen, so fällt auf, dass beide nur *Aneurus avenius*, *Psallus varians*, *Phytocoris dimidiatus* und *P. tiliae* gemeinsam besaßen, also außer der Rindenwanze nur häufige omnivore Laubholzbesiedler. Da in jedem Eklektor von fast keiner Art mehr als drei Tiere gefangen wurden (*P. tiliae*: 5 Tiere, *P. varians*: 18 Tiere in HO 32), handelt es sich vermutlich um zufällige Fänge von ansonsten in diesem Gebietsteil seltenen Arten. Da die beiden Buchen in trockenwärmere Hanglage an das Carici-Fagetum angrenzend wuchsen, hätte man mit einem größeren Arten- und Individuenreichtum rechnen können.

Diese Ergebnisse zeigen, dass auch zwischen Einzelbäumen, die an aus menschlicher Sicht gleichen Standorten wachsen und auch etwa gleiche Größe haben, deutliche Unterschiede in der Wanzenfauna bestehen können, die derzeit nicht erklärt werden können. Vermutlich kreieren verschiedenste Faktoren (Besiedlungsgeschichte, Umgebung, klimatische Einflüsse in Teilbereichen) auf jedem Baum eine mehr oder weniger unterschiedliche Lebensgemeinschaft. Somit ist jeder Einzelbaum auch in dieser Hinsicht ein einmaliges Individuum. Stammeklektoren an lebenden Buchen stellen eine sehr wichtige Methode zum Nachweis der Wanzenfauna von Wäldern dar. Für quantitative Untersuchungen wäre eine deutlich höhere Fallenzahl notwendig. Der Einsatz dieses Fallentyps an den Nebenbaumarten erscheint empfehlenswert.

Liegende Stämme werden von am Boden lebenden Tieren in ihre Nahrungssuche mit einbezogen. Ebenso werden sie von Strukturspezialisten besiedelt. Bei stärkerer Verpilzung sind Rindenwanzen, bei stärkerem Moosbewuchs Moosbewohner der Familien Ceratocombidae und Microphysidae mögliche Besiedler. An freiliegenden Stämmen wurden die Rindenwanze *Aradus depressus* und die Rindenaufwuchs besiedelnde *Loricula elegantula* gefunden. Alle übrigen wenigen Tiere sind Laubholzbesiedler, die vermutlich herabgeweht wurden oder ein Versteck suchten. Die Eklektoren an dem Boden aufliegenden oder weitgehend freiliegenden Stämmen stellen keinen eigenständigen Beitrag

zur Gebietsfauna. Ob dies bei künftig stärkerer Zersetzung und Besiedlung der Stämme der Fall sein wird, müssen weitere Untersuchungen klären.

Stubben können als Winterlager für verschiedene Wanzenarten dienen, bei Pilzbewuchs darüber hinaus als Nährhabitat für Rindenwanzen, bei Moosbewuchs als Lebensraum für Arten der Familien Ceratocombidae und Microphysidae. Unter den sieben mit dieser Methode nachgewiesenen Arten ist *Elasmucha fieberi* eine Besonderheit, da sie nur mit einem Stubbeneklektor in der Zeit vom 24.03. bis zum 27.04.1994 nachgewiesen wurde. Vermutlich handelt es sich um ein überwinterndes Tier der an Birke und Erle saugenden Art. Die meisten übrigen Arten (*Lygus pratensis*, *Stenodema laevigata*, *Nabis ferus* und *N. pseudoferus*, *Anthocoris nemorum*) sind ebenfalls Imaginalüberwinterer, die bei der ersten Frühjahrsleerung oder Ende Oktober gefangen wurden. Sie unterstreichen daher ebenfalls die Bedeutung von Totholzstrukturen als Überwinterungshabitate. Stammbewuchs-Spezialisten konnten nicht gefangen werden.

Die **Farbschalen** fingen je sieben Kraut- und Gehölzschichtbesiedler, zwei Arten, die in beiden Straten vorkommen sowie die Bodenwanze *Drymus sylvaticus*. Ihr Beitrag zur Gesamtfaua war mit den exklusiv durch diesen Fallentyp nachgewiesenen Krautschichtbesiedlern *Monalocoris filicis* und *Plagiognathus arbustorum* relativ bescheiden. Aufgrund der geringen Individuenzahlen konnten keine deutlichen Farbspezifitäten für einzelne Wanzenarten nachgewiesen werden, für *Lygus pratensis* deutet sich eine Präferenz für die gelbe Farbe an. Die blaue Farbschale fing am wenigsten Arten und Individuen und keine Spezies ausschließlich.

Mit den **Luftklektoren** wurden acht Gehölz-, sechs Krautschichtbesiedler und vier Bewohner beider Straten sowie die Bodenwanze *Rhyparochromus pini* nachgewiesen. Auch der Beitrag dieses Fallentyps zur Gesamtfaua fiel mit den exklusiv durch ihn nachgewiesenen beiden Krautschichtbesiedlern *Calocoris affinis* und *Liocoris tripustulatus* relativ gering aus. Nur der Gehölzschichtbesiedler *Psallus varians* und der in Kraut- und Gehölzschicht lebende *Anthocoris nemorum* erreichten mit zehn bzw. 25 Tieren höhere Individuenzahlen. Da auch bereits im NWR Schönbuche (DOROW 2001: 223) die Fängigkeit der Luftklektoren deutlich unter der der Fensterfallen lag, wurde festgelegt, in künftigen Untersuchungen nur Fensterfallen einzusetzen.

Die **Lichtfänge** konnten nur zwei Spezies exklusiv zum Artenspektrum beitragen: den eurytopen sehr häufigen Krautschichtbesiedler *Lygus rugulipennis* und die sehr ausbreitungsfähige, auch Kleingewässer besiedelnde Ruderwanze *Sigara striata*. Bei ersterer Art ist nicht auszuschließen, dass sie autochthon im Naturwaldreservat vorkommt (nach RABELER [1962] lebt die Art zumindest in den Querco-Fagetea insbesondere in jungen Anpflanzungen vor), bei letzterer ist aber aufgrund des Fehlens jeglicher Gewässer im Gebiet anzunehmen, dass sie lediglich angelockt wurde, zumal Lichtfallen sich generell besonders für den Fang von Corixiden und Miriden zu eignen scheinen (KURTZE 1974). Insgesamt wurden neun Arten gefangen, darunter vier Gehölz- und drei Krautschichtbesiedler sowie eine Art, die in beiden Straten lebt. Die Methode erfasste somit 12,9 % der Gebietsfauna und lag damit zwischen den Werten in den NWR Niddahänge (10 % – DOROW 1999 b) und Schönbuche (25,5 % – DOROW 2001). Eine Reihe entomologischer Untersuchungen befasste sich mit den Wanzen aus Lichtfängen (z. B. BURGHARDT 1977, GÖLLNER-SCHIEDING 1989, GÜNTHER 1989, KURTZE 1974, RÁCZ 1992, SCHÖNEFELD 1989, SCHUBERT, 1998, SOUTHWOOD et al. 2003, STICHEL 1936, WIESER & KOFLEK 1990). BURGHARDT fing mit dieser Methode etwa 25 % der insgesamt aus dem Vogelsberg nachgewiesenen Arten. Da das NWR Hohestein keine Pufferzone besitzt und an zwei Seiten an große Grasflächen grenzt, konnte mit einer stärkeren Lockwirkung gerechnet werden, die aber nicht durch die Lichtfänge belegt wurde. SOUTHWOOD et al. (2003) zeigen bei Langzeit-Lichtfängen (genaue Angaben über die Leuchtdauer fehlen) in der Nähe von London, dass die Artensättigungskurve erst nach 15 Jahren langsam in die Horizontale übergeht und betonen die Bedeutung von „wanderers from different habitats and rare migrants“. In 67 Jahren gelang diesen Autoren insgesamt der Nachweis von 118 Arten. Die zehn über zwei Jahre verteilten Lichtfänge im NWR Hohestein sind daher nur als Momentaufnahme zu werten.

Bei gezielten **Aufsammlungen** konnten 27 Arten nachgewiesen werden, was 38,6 % der insgesamt ermittelten Arten ausmacht. Zehn Arten (14,3 %) wurden nur bei Aufsammlungen gefangen, die bis auf die beiden in der Gehölz- bzw. Strauchschicht lebenden *Elasmucha grisea* und *Piezodorus lituratus* alle Krautschichtbesiedler sind (Tab. 3).

Damit wird zum einen deutlich, dass Fallenfänge unabdingbar für eine umfassende Dokumentation der Fauna eines Gebietes sind. Zum anderen fällt aber auf, dass die Lebensgemeinschaft in der

Krautschicht selbst durch das umfassende Fallenspektrum nicht ausreichend abgebildet wird. Dies ist aber auch nicht verwunderlich, wenn man berücksichtigt, dass viele Kräuter und Stauden oft nur mit wenigen Exemplaren oder an wenigen Standorten in einem Gebiet in kleineren Gruppen vorkommen (im NWR Hohestein z. B. *Atropa bella-donna* oder *Stachys sylvatica*). Überall dort Fallen aufzustellen wäre organisatorisch unmöglich. Gleiches gilt auch für seltene Baumarten eines Gebietes. Die Eklektoren an Stämmen der Hauptbaumart sowie die übrigen Fallen dokumentierten auch die Fauna der Nebenbaumarten. Dennoch zeigt der Fang von *Elasmucha grisea* ausschließlich bei Aufsammlungen, dass auch bei der Dokumentation der Fauna seltener Baumarten Lücken bestehen. Zu bedenken ist, dass auch Aufsammlungen bei arboricolen Arten nur begrenzt Abhilfe schaffen können und auch ein verstärkter Falleneinsatz an Nebenbaumarten aus organisatorischen Gründen nicht möglich ist, da mit beiden Verfahren nur indirekt über die sich am Stamm empor bewegenden Tiere auf die Kronenfauna geschlossen wird. Im Vergleich mit anderen Untersuchungen konnte für die hessischen Naturwaldstudien eine hohe Repräsentativität belegt werden (FLECHTNER et al. 1999, 2000, DOROW et al. 2001, 2004). Dennoch würde eine direkte Erfassung der Kronenfauna sicher Ergänzungen und zudem genauere Aussagen über Artenhäufigkeiten erlauben.

Am bedeutsamsten zur Dokumentation des Artenspektrums erwiesen sich Eklektoren an lebenden Stämmen und Aufsammlungen, die jeweils zehn Arten ausschließlich fingen (Tab. 3), gefolgt von den Bodenfallen mit acht Arten. Lufteklektoren, Eklektoren an Dürrständern und Lichtfänge trugen je zwei Arten bei, gelbe und weiße Farbschalen sowie Stubbeneklektoren je eine exklusive Art. Die blauen Farbschalen, Eklektoren an liegenden Stämmen sowie an Totholz-Ästen lieferten keinen eigenständigen Beitrag.

Die Bedeutung der Fallentypen war auch in den beiden bislang untersuchten NWR Schönbuche und Niddahänge sehr ähnlich (DOROW 1999 b, 2001), lediglich die blauen Farbschalen waren dort von größerer Bedeutung, während die weißen im NWR Schönbuche keine ergänzenden Arten lieferten. Die Stubbeneklektoren konnten in den beiden Gebieten keine zusätzlichen Arten erfassen.

Man könnte vermuten, dass Imaginalüberwinterer bei ihrem Flug in die Winterquartiere besonders häufig in Lufteklektoren gefangen werden. In diesen Flugfallen wurden annähernd gleich viele im Ei-(10) oder Imaginalstadium (11) überwinternde Arten gefangen. Da im Gebiet insgesamt 46 Imaginalüberwinterer (inkl. der Arten, die im Imaginal- oder Larvalstadium überwintern) und 23 Eiüberwinterer gefangen wurden, ist der Anteil sogar deutlich niedriger als erwartet. Bei den Individuenzahlen liegt das Verhältnis von Imaginalüberwinterern zu Eiüberwinterern bei 44 : 28, d. h. ein überdurchschnittlicher Anteil von 61,1 % gehört zu den Imaginalüberwinterern, während der Gebietsanteil insgesamt nur bei 41,5 % liegt. Die Lufteklektoren fingen somit nicht besonders viele als Imago überwinternde Arten, wohl aber einen höheren Anteil solcher Individuen. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass viele Arten im NWR Hohestein nur in geringer Abundanz vertreten waren und somit von den lediglich zwei Lufteklektoren nicht erfasst wurden.

Da viele Tiere Verstecke an Baumstämmen zum Überwintern nutzen, könnten Imaginalüberwinterer besonders häufig in Stammeklektoren auftreten. Eindeutige Trends lassen sich aber auch bei diesem Fallentyp nicht erkennen: 23 Imaginal- bzw. Imaginal-/Larvalüberwinterer (196 Individuen) stehen 20 Eiüberwinterern (378 Individuen) gegenüber. Dieser Fallentyp fängt somit deutlich weniger als Imago überwinternde Arten und Individuen (Anteil: 34,1 %), als erwartet. Diese Befunde ähneln sehr stark denen aus dem NWR Schönbuche. Somit dürften allgemeine Ausbreitungsflüge sowie Stammwanderungen von Arten aller Überwinterungstypen die Fänge solcher Arten überlagern, die speziell nach Überwinterungsplätzen suchen. Auch die Verteilung und Häufigkeit geeigneter Versteckmöglichkeiten im Verhältnis zur Anzahl und Verteilung der Fallen spielen hier sicher eine entscheidende Rolle.

Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft (abiotische und biotische Faktoren)

Die meisten der gefundenen Arten besitzen ein relativ großes Gesamtverbreitungsgebiet, sind auch in Deutschland in weiten Teilen ohne Höheneinschränkung vorhanden und zumindest nicht selten, viele sogar recht häufig. Nur wenige Heteropteren machen hiervon eine Ausnahme: die überwiegend montan auftretende *Calocoris affinis* ist südwestpaläarktisch verbreitet, *Dicyphus hyalinipennis* ist süd-

und mitteleuropäisch verbreitet und erreicht seine nördliche Verbreitungsgrenze in der norddeutschen Tiefebene. Letztere Art kommt in Deutschland nur zerstreut vor, ebenso die mittel- und nordeuropäisch verbreitete *Elasmucha fieberi*, die nur selten gefangen wird. Zerstreute Vorkommen haben auch *Phytocoris reuteri* und der seltene *Xylocoris galactinus*. *Closterotomus biclavatus* hat seine nordwestliche Verbreitungsgrenze in Deutschland. Auch die Blumenwanzen *Acompocoris alpinus* und der überwiegend planar auftretende *Themnostetus pusillus* werden in Deutschland nur selten gefunden. *Nabis ferus* und *Graphosoma lineatum* sind überwiegend planar, *Gastrodes abietum* überwiegend montan verbreitet.

Die Biozönose besteht aus einer typischen Waldfauna, in der gebiets-untypische Offenlandsarten trotz angrenzender großflächiger Halbtrockenrasen nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Diese Lebensgemeinschaft wird jedoch nicht durch reine Waldarten sondern Heteropteren geprägt, die überwiegend in Wäldern, an Waldrändern und -lichtungen leben und enthält einen hohen Anteil euryöker Arten. Weniger als die Hälfte der gefundenen Arten sind typische Laub- oder Nadelwaldbesiedler. Gehölzschicht- und Krautschichtbesiedler sind fast mit gleichen Artenzahlen vertreten (28 : 24). Nur wenige Strukturspezialisten sind vorhanden, die Moos-, Flechten- bzw. Pilzbewuchs an Stämmen benötigen. Die pflanzlichen Kenn- und Trennarten der vorhandenen Waldgesellschaften (Hordelymo-Fagetum und Carici-Fagetum) besitzen generell nur sehr wenige spezifische und zudem meist sehr seltene Wanzenarten, die nicht im Gebiet gefunden wurden. Die beiden allerdings nur in Einzelindividuen im Carici-Fagetum gefangenen Arten *Phylus melanocephalus* und *Rhyparochromus pini* betonen den wärmeren und offeneren Charakter dieser Waldgesellschaft. Als typische Laubbaumbesiedler mit Präferenz für Buche und Eiche (DOROW et al. 2003, WACHMANN et al. 2004) treten *Psallus varians* (dominiert in den Fallenfängen), *Anthocoris confusus*, *Phytocoris longipennis* und *Acanthosoma haemorrhoidale* auf. Damit ist das typische Artenspektrum der phyto- und zoosugen Arten der Buche vertreten, es fehlt jedoch die an Pilzmyzel saugende Gruppe der Rindenwanzen weitgehend, was vermutlich auf die Durchforstungsgeschichte des Gebietes und die damit verbundene relativ geringe Präsenz von Totholz (sowohl in Bezug auf unterschiedliche Qualitäten als auch in Bezug auf die Quantität) zurückzuführen ist (SCHREIBER et al. 1999: 40). Da andere Baumarten nur relativ gering vertreten sind (SCHREIBER et al. 1999: 161 ff), war der geringe Anteil von Eschen-, Fichten-, Kiefern-, Lärchen- und Ulmenbesiedlern zu erwarten. Bemerkenswert erscheint der relativ hohe Anteil der potentiellen Eichen- (23,3 %) und Birkenbesiedler (55,6 %). Ersterer erklärt sich vermutlich daraus, dass viele Eichenbesiedler auch auf der zur selben Pflanzenfamilie (Fagaceae) zählenden Buche leben (*Acanthosoma haemorrhoidale*, *Phytocoris longipennis* und *Psallus varians* kamen aus dieser Gruppe im Gebiet vor). Die Besiedler des Pioniergehölzes Birke dürften eine besonders ausgeprägte Ausbreitungspotenz aufweisen und zudem geeignete Nährpflanzen im angrenzenden verbuschenden ehemaligen DDR-Grenzstreifen vorfinden.

Von der Artenzahl her überwiegen im Gebiet die phytosugen Wanzen mit 56,5 %. Betrachtet man die Individuenzahlen, so wird deutlich, dass die räuberischen Heteropteren jedoch eine große Rolle im Naturwaldreservat spielen, obwohl sie nur 29,0 % der Arten ausmachen, ergänzt um 14,5 % omnivore: Die beiden häufigsten Arten im Gebiet (*Psallus varians*, *Phytocoris tiliae*) ernähren sich gemischt-köstlerisch und bereits die dritthäufigste (*Blepharidopterus angulatus*) lebt überwiegend und die fünfhäufigste (*Anthocoris nemorum*) sogar ausschließlich zoophag. Ein breites Spektrum weiterer räuberischer Arten unterschiedlicher Größen (von kleinen Miriden und Microphysiden bis großen Pentatomiden) kommt hinzu. Damit dürften die Wanzen auch eine bedeutende Rolle in der Gesamtlebensgemeinschaft einnehmen und als Gegenspieler verschiedenster Insekten von Bedeutung sein, deren Eier und Junglarven von den kleinen Wanzenarten besaugt werden, während Baumwanzen sogar Einflüsse auf Schädlingskalamitäten bei Schmetterlingsraupen besitzen (FORTMANN 2000).

Nur von wenigen Arten im Gebiet ist bekannt, dass sie spezifische Ansprüche an abiotische Faktoren ihres Lebensraumes stellen. Auffällig ist, dass die hygrophilen Arten deutlich stärker vertreten sind, als die xerophilen (11 : 5). Die häufig auftretende Kopplung von Xerophilie und Thermophilie ist bei drei dieser Arten gegeben. Eine Besonderheit stellt *Xylocoris galactinus* dar, die feucht-warme Habitate (sich zersetzende Vegetabilien) besiedelt. Wie für einen Waldlebensraum zu erwarten, sind mehr Arten pholeophil als heliophil (3 : 1). Drei Arten bevorzugen sandige Böden. Die im Vergleich zu durchschnittlichen hessischen Wäldern im NWR Hohestein auftretenden anspruchsvolleren (Hordelymo-Fagetum) und in Teilen stärker wärmegetönten (Carici-Fagetum) Waldgesellschaften werden nicht in der Wanzenfauna durch besonders viele thermo-/xerophile oder anderweitig anspruchsvolle Arten dokumentiert.

Effektivität der Nachweismethoden und Repräsentativität der Erfassungen

Der Artenbestand eines Gebietes ist ständigen Veränderungen sowohl qualitativer wie quantitativer Art unterworfen, selbst wenn die allgemeinen Rahmenbedingungen (aus menschlicher Sicht) relativ konstant bleiben. Dies hat mehrere Ursachen: Zum einen können sich Teilareale, die noch nicht das Klimaxstadium erreicht haben, in relativ schneller Sukzession befinden. Auch das Klimaxstadium selbst ist natürlich Veränderungen unterworfen, die stetig die Lebensbedingungen verändern (z. B. Anreicherung von Totholz), meist aber langsamer voranschreiten. Schließlich sind aber auch in sehr unterschiedlichen Perioden ablaufende Populationsschwankungen vorhanden und es findet ein stetiger Besuch migrierender Individuen (aktive Ausbreitung, passive Verdriftung etc.) statt, die sich mehr oder weniger im Gebiet etablieren können. Für sich nicht etablierende Arten wurde im englischen Schrifttum der Begriff „tourists“ eingeführt (siehe z. B. SOUTHWOOD et al. 2003). Es wird deutlich, dass es DAS Arteninventar eines Gebiets nicht gibt, sondern immer nur Momentaufnahmen erfasst werden. Je individuenärmer und sporadischer eine Art auftaucht, desto mehr ist ihr Nachweis von der eingesetzten Methodik und dem Zufall abhängig. Generell muss ein gefangenes Artenspektrum vor diesem Hintergrund analysiert werden. Um die Biozönose der Naturwaldreservate qualitativ möglichst umfassend zu dokumentieren wird im Projekt Hessische Naturwaldreservate ein breites Fallenspektrum ergänzt um Aufsammlungen und Beobachtungen eingesetzt (DOROW et al. 1992).

Artensättigung: Die Fallenfänge fanden vom 23.03.1994 bis zum 02.05.1996 statt und deckten somit zwei Jahre ab. Um die Vollständigkeit einer Erfassung zu dokumentieren, wird oft eine Artensättigungskurve dargestellt. Streng genommen zeigt diese aber nur, wie schnell die am Ende der Untersuchung erlangte Artenzahl erreicht wurde. Eine solche Kurve erscheint aber für die vorliegende Untersuchung nicht sinnvoll, da phänologische Effekte innerhalb der nur zweijährigen Erfassungen die Ergebnisse zu stark überlagern. Daher stellt Abbildung 12 die Anzahl der monatlich neu hinzukommenden Arten bei den Fallenfängen dar. Es wird deutlich, dass insbesondere die Leerung im Juli des ersten Fangjahres zur Gesamtartenzahl beiträgt, dass die Fänge ab Herbst dieses Jahres nur noch sehr wenige Ergänzungen liefern, und auch die Vegetationsperiode im 2. Untersuchungsjahr nur noch einen recht geringen Zuwachs bringt. Nur noch zwölf der 58 mit Fallen gefangenen Arten wurden im 2. Untersuchungsjahr neu nachgewiesen. Es handelte sich dabei um Arten, die maximal mit drei Tieren gefangen wurden. Die bisher ausgewerteten Naturwaldreservate lassen keine Vergleiche zu, da in ihnen noch Methodentests durchgeführt wurden und ein breiteres Fallenspektrum zeitversetzt eingesetzt wurde.

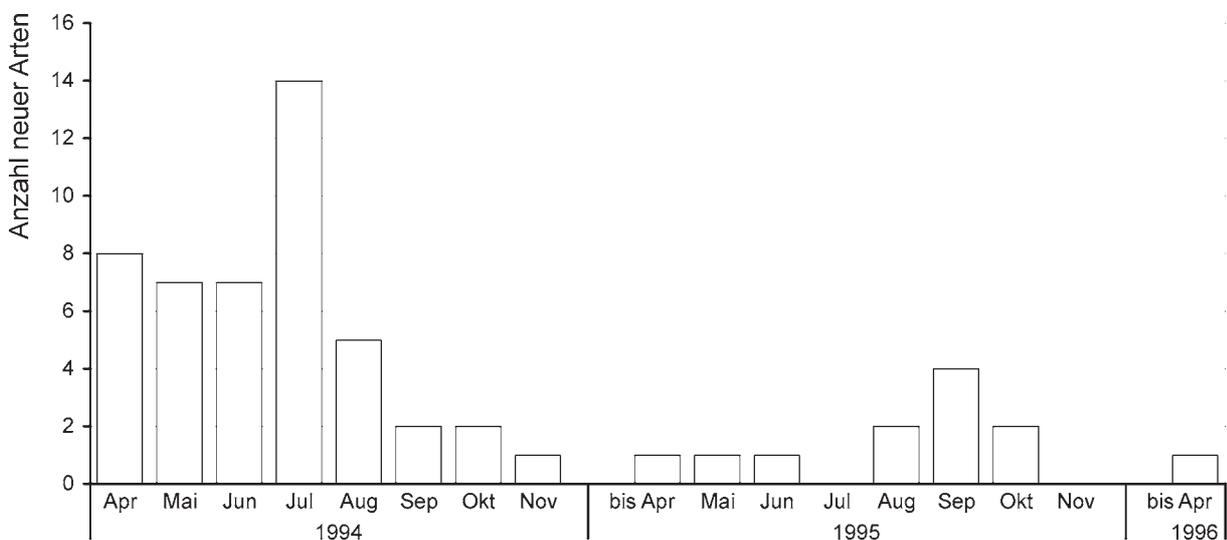


Abb. 12: Monatlich neu hinzukommende Arten bei den Fallenfängen

Tab. 18: Anzahl Nachweise in unterschiedlichen Fallen pro Art und Monat (Fallenstetigkeit) (sortiert nach dem frühesten Auftreten der Art)

Art	1994									1995								1996	Summe	Fallenstetigkeit
	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Apr			
<i>Acompocoris alpinus</i>	1																	1	0,1	
<i>Anthocoris nemorum</i>	1			1	2	1	2	1	2									1	13	1,7
<i>Dolycoris baccarum</i>	1				1	3	1		1				2	3	2			1	15	2,0
<i>Elasmucha fieberi</i>	1																		1	0,1
<i>Gastrodes grossipes</i>	1																		1	0,1
<i>Lygus pratensis</i>	2	2		1		1				3	5			1	1			1	17	2,2
<i>Troilus luridus</i>	2		1	1				1		1				2	1	3		4	16	2,1
<i>Nabis pseudoferus</i>	2						1			3				1				4	11	1,4
<i>Harpocera thoracica</i>		1	1																2	0,3
<i>Carpocoris fuscispinus</i>		1			1													1	3	0,4
<i>Drymus sylvaticus</i>		1													1				2	0,3
<i>Elasmostethus interstinctus</i>		1						2		1		1		1					6	0,8
<i>Aneurus avenius</i>		2	1							1	1	3		2				10	1,3	
<i>Aradus depressus</i>		2	1							2		1							6	0,8
<i>Kleidocerys resedae</i>		7	4					1		1									13	1,7
<i>Campylosteira verna</i>			1																1	0,1
<i>Orius</i> sp.			1	3	2								1		1			8	1,0	
<i>Phylus melanocephalus</i>			1																1	0,1
<i>Stenodema laevigata</i>			1							1					1				3	0,4
<i>Miris striatus</i>			3	1						9	6	1						4	24	3,1
<i>Phytocoris tiliae</i>			4	10	6	5				1	3	10	10	8	3			60	7,8	
<i>Psallus varians</i>			11	3							13	9						36	4,7	
<i>Brachycarenum tigrinus</i>			1	1	1								2	4	1		2	11	1,4	
<i>Calocoris affinis</i>			1	1									1					3	0,4	
<i>Empicoris vagabundus</i>			1	1									1	1				4	0,5	
<i>Campyloneura virgula</i>			1	3									2					6	0,8	
<i>Monalocoris filicis</i>			1															1	0,1	
<i>Orthotylus viridinervis</i>			1									1						2	0,3	
<i>Plagiognathus arbustorum</i>			1															1	0,1	
<i>Phytocoris dimidiatus</i>			2	1	1			1						2				7	0,9	
<i>Lygocoris pabulinus</i>			2		1									1				4	0,5	
<i>Closterotomus biclavatus</i>			2										1					3	0,4	
<i>Pentatoma rufipes</i>			3	4	2							2	2	5				18	2,4	
<i>Phytocoris longipennis</i>			3										2					5	0,7	
<i>Loricula elegantula</i>			4									2	2	1				9	1,2	
<i>Blepharidopterus angulatus</i>			10	7	4							5	6	7	3	1		43	5,6	
<i>Phytocoris populi</i>				1	2								2					5	0,7	
<i>Derephysia foliacea</i>				1														1	0,1	
<i>Dicyphus pallidus</i>				1														1	0,1	
<i>Nabis limbatus</i>				1									2					3	0,4	
<i>Scolopostethus thomsoni</i>				1								1	2					4	0,5	
<i>Stygnocoris sabulosus</i>						1												1	0,1	
<i>Palomena prasina</i>						3		1					2	1	3		1	11	1,4	
<i>Anthocoris confusus</i>								1		1		1	1	2	1	1		9	1,2	
<i>Nabis ferus</i>								1		5					1			8	1,0	
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>									2							3		6	0,8	
<i>Gastrodes abietum</i>										1								1	2	0,3
<i>Drymus ryeii</i>											1								1	0,1
<i>Temnostethus pusillus</i>												1	1		1			3	0,4	
<i>Adelphocoris lineolatus</i>													1					1	0,1	
<i>Xylocoris galactinus</i>													1					1	0,1	
<i>Alloeotomus germanicus</i>														1				1	0,1	
<i>Himacerus mirmicoides</i>														1				1	0,1	
<i>Phytocoris reuteri</i>														1				1	0,1	
<i>Rhyparochromus pini</i>														1				1	2	0,3
<i>Liocoris tripustulatus</i>															1			1	0,1	
<i>Tingis cardui</i>															1			1	0,1	
<i>Deraeocoris lutescens</i>																		1	1	0,1
Summe	11	17	30	53	35	25	9	5	17	22	27	37	43	47	21	8	25	432		

Fallenstetigkeit: Insgesamt wurden 45 verschiedene Fallen (Bodenfallentriplets als Einzelfallen gewertet) über 17 Leerungen hinweg eingesetzt, was 765 Fallenfängen entspricht. Nur wenige Arten erreichten höhere Fallenstetigkeiten (Tab. 18): *Phytocoris tiliae* 7,8 %, *Blepharidopterus angulatus* 5,6 %, *Psallus varians* 4,7 % und *Miris striatus* 3,1 %. Die relativ geringen Werte rühren insbesondere

daher, dass viele häufige Arten nur über recht kleine Zeitfenster im Jahr als Adulte auftreten und daran, dass die zahlreichen Bodenfallen nur ein sehr eingeschränktes Artenspektrum nachwiesen. Die am meisten gefangenen Arten sind alle omnivore dominante Wanzen (*B. angulatus* und *M. striatus* vorwiegend zoosuge). Die beiden weiteren dominanten Arten des Gebiets, die phytosuge *Lygus pratensis* und die vorwiegend phytosuge *Pentatoma rufipes* folgten mit 2,3 % bzw. 2,2 %.

Die Kronenfauna wird bei unseren Untersuchungen nur indirekt über das Gesamtspektrum der eingesetzten Fallen, insbesondere durch die Stammeklektoren dokumentiert. Hier stellt sich die Frage, ob direkte Methoden nicht bessere, d. h. vollständigere und auf die Baumart bezogen repräsentativere Ergebnisse erzielen. GOSSNER & BRÄU (2004) konstatieren, dass Baumkronenfänge mit Ast- und Luft-eklektoren „die Baumartenaffinität von Arten weit besser“ abbilden, als Stammeklektorfänge. Hier müssen zwei Aspekte betont werden: Die hessischen Untersuchungen sind darauf ausgerichtet, mit einem breiten Methodenspektrum ein qualitativ repräsentatives Bild einer Gebietsfauna wiederzugeben, nicht aber bereits in Einzelstrukturen dies zu leisten. Der hohe Anteil an Arten aus anderen Straten oder von anderen Baumarten, der stets auch in Ast- und Lufteklektoren zu finden ist, zeigt, dass diese Fallen ebenso wie die Stammeklektoren nicht straten- oder baumartspezifisch fangen. Die üblicherweise auf Buchen häufigen Arten wie *Phytocoris dimidiatus* und *P. longipennis*, *Psallus varians*, *Troilus luridus* und *Dolycoris baccarum*, die in den Stammeklektorfängen von GOSSNER & BRÄU fehlten oder deutlich seltener waren, als in den Kronenfallen (*Psallus varians*), waren in den hessischen Naturwaldreservat stets individuenreich in den Stammeklektorfängen vertreten. Ob diese Unterschiede fallenkonstruktionsbedingt sind oder welche andere Ursache sie haben, kann z. Zt. nicht belegt werden (siehe auch Kapitel „Straten“). Aufgrund des erheblich höheren Aufwandes für direkte Kronenraumuntersuchungen und der Repräsentativität der hessischen Fänge kann bei der gegebenen Fragestellung auf deren Einsatz verzichtet werden. Nur fünf der von GOSSNER & BRÄU gefangenen Arten fehlten bislang in den hessischen Naturwaldreservaten: der zoophage Obstbaum- und *Crataegus*-Besiedler *Dreaeocoris trifasciatus*, der Erlenbesiedler *Orthotylus flavinervis*, die Eichenbesiedler *Psallus albicinctus* und *P. variabilis* und der zoophage Gehölzbesiedler *Himacerus apterus*, dessen erste beide Larvenstadien in der Krautschicht leben (PÉRICART 1987: 77). Es traten in den bayrischen Untersuchungsgebieten somit keine buchentypischen Arten auf, die bislang in den hessischen Naturwaldreservat fehlten.

Vergleich zwischen den Teilflächen

Tabelle 19 stellt wesentliche Unterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche nach SCHREIBER et al. (1999) zusammen.

Arten- und Individuenzahlen

Zu Beginn der Naturwalduntersuchungen sollten die beiden Teilflächen eines Gebietes idealer Weise ein ähnliches Arteninventar aufweisen. Von den 70 im Gebiet nachgewiesenen Arten kamen etwa gleich viele in beiden Teilflächen vor, 44,3 % davon in beiden gemeinsam, was einer Ähnlichkeit (Soerensen-Quotient) von 62 % entspricht. Trotz der deutlichen strukturellen Unterschieden zwischen den Teilflächen (Tab. 19) liegt der Ähnlichkeitswert zwischen dem im NWR Schönbuche (55,3 %) und dem im NWR Niddahänge (74,8 %) (DOROW 1999 b, 2001). Obwohl keine Pufferzone vorhanden ist, ist das Spektrum der eindringenden Offenlandsarten jedoch relativ gering.

Bei den Individuenzahlen traten hingegen deutliche Unterschiede sowohl bei den Adulten wie bei den Larven auf, die beide in der Kernfläche um ein Vielfaches über denen in der Vergleichsfläche (Adulte: 3,1fach, Larven: 2,3fach) lagen (Tab. 23 im Anhang). Die Unterschiede beruhen insbesondere auf elf Gehölzbewohnern (einschließlich Rindenbesiedlern), die in der Kernfläche überwiegen und der Krautschichtart *Lygus pratensis*, die in der Vergleichsfläche häufiger ist. Bei den Larven sind alle größeren Familien (Miridae, Pentatomidae, Anthocoridae und Acanthosomatidae) in der Kernfläche deutlich häufigen vertreten. Dies könnte an einer stärkeren Besiedlung der Buchen-Altbestände einerseits und dem auf quantitativer Ebene deutlich werdenden Randeffect (angrenzende Offenflächen) andererseits liegen (vgl. Tab. 19).

Tab. 19: Forstliche und vegetationskundliche Unterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche
(nach SCHREIBER et al. 1999)

	Kernfläche	Vergleichsfläche
Pflanzengesellschaft	nur Hordelymo-Fagetum	Hordelymo-Fagetum und Carici-Fagetum
sonstige Vegetationsstrukturen	größere Bereiche mit Fichte, Esche, Brennnesseln (Lichtung), Weißdorn	nur vereinzelt eingesprengte andere Arten
Baumschicht	reicher strukturiert (< 60 Jahre, 60-120 Jahre, > 120 Jahre nehmen fast gleiche Anteile ein)	fast ausschließlich 60-120 Jahre alt
Verjüngung	gering	stark (insb. Bergahorn und Esche)
Umgebung	weitgehend von Wald umgeben	an zwei Seiten an verbuschendes Offenland grenzend

Beim Vergleich der Teilflächen muss berücksichtigt werden, dass in der Kernfläche strukturbedingt zwölf und in der Vergleichsfläche nur neun Bodenfallenstandorte untersucht wurden und dass liegende Stämme nur in der Kernfläche beprobt wurden. Sechs Strukturen traten nur in der Kernfläche, drei nur in der Vergleichsfläche auf, davon besaßen aber zwei in der Kernfläche und eine in der Vergleichsfläche keine Wanzen. In der Kernfläche wurden in diesen Fallen sieben Arten in zehn Individuen, in der Vergleichsfläche fünf Arten in sieben Individuen gefangen. Von den acht exklusiv mit Bodenfallen gefangenen Arten, die insgesamt an zehn verschiedenen Bodenfallenstandorten vorkamen, wurden sechs Arten an acht Strukturen nachgewiesen, die nur in einer Teilfläche vorkommen. Fünf Arten davon kamen aber nur in der Vergleichsfläche vor und nur zwei in der Kernfläche, eine in beiden Teilflächen. Somit lassen sich zwar strukturbedingte Unterschiede zwischen den Teilflächen nachweisen, diese lassen sich aber nicht auf die unterschiedlichen Fallenzahlen zurückführen. Die Eklektoren an aufliegenden Stämmen fingen nur zwei Arten mit zwei Individuen, die an freiliegenden Stämmen acht Arten in acht Individuen. Diese beiden Eklektortypen wiesen keine Arten ausschließlich nach und können vernachlässigt werden. Unterschiede zwischen den Teilflächen sind somit nicht auf unterschiedliche Fallenzahlen in den Teilflächen zurückzuführen.

Nur die Gehölbewohner *Psallus varians* und *Phytocoris tiliae* waren in beiden Teilflächen eudominant vertreten (Tab. 24 im Anhang). Bereits die beiden nächsthäufigen Arten, *Blepharidopterus angulatus* und *Pentatoma rufipes*, waren ungleich verteilt und erreichten in der Kernfläche dominanten, in der Vergleichsfläche jedoch nur subdominanten bzw. subrezedenten Status. *Lygus pratensis*, die siebthäufigste Art im Gebiet, war demgegenüber in der Vergleichsfläche eudominant, in der Kernfläche jedoch nur rezedent vertreten. Während die Ungleichverteilung der eurytopen *L. pratensis*, die die Kraut- und Gehölzschicht besiedelt, evtl. auf ein Eindringen aus an die Vergleichsfläche angrenzenden Offenländern interpretiert werden kann (RABELER [1962] berichtet jedoch, dass sie in den Querco-Fagetea des mittleren Wesergebietes im Gegensatz zu *Lygus rugulipennis* meist völlig die älteren Bestände dominierte), handelt es sich bei den übrigen Arten um Baumbewohner. *Pentatoma rufipes* ist eine große Pentatomide, die sich auf Laubhölzern vorwiegend phytosug ernährt (WACHMANN [1989] gibt „Linde, Ahorn, u. a.“ an, GULDE [1934: 153]: „Saugt an Beeren und Insektenleichen.“). Nach WAGNER (1966: 72) hält sie sich vorwiegend im Kronenraum auf. Im NWR Hohestein wurde sie ausschließlich mit Eklektoren an stehenden Stämmen (alle vier Fallen in der Kernfläche [HO 30: 9 Tiere, HO 31: 28 Tiere, HO 40: 4 Tiere, HO 41: 7 Tiere] in der Vergleichsfläche nur im Eklektor HO 42 [ein Tier]) in den Monaten Juli bis September gefangen (1994: 23 Tiere, 1995: 26 Tiere). Möglicherweise hält sich die Art bevorzugt im Kronenraum älterer Bäume auf, die in der südwestlichen Hälfte der Kernfläche konzentriert waren. Sollte eine Bevorzugung von Linde und Ahorn (s. o.) bestehen, so könnte auch die Verteilung von *Acer platanoides* eine Rolle spielen: Die Art war mit 1-5 % Deckung in der Kernfläche vorhanden, aber mit nur wenigen Exemplaren in der Vergleichsfläche (SCHREIBER et al. 1999).

Die Gehölzschichtarten dominieren beide Teilflächen, lediglich in der Vergleichsfläche ist der Krautschichtbesiedler *Lygus pratensis* ebenfalls eudominant vertreten. Selbst unter den subdominanten Arten sind nur wenige Besiedler anderer Straten vertreten: *Brachycarenum tigrinus* als am Boden (auf Ruderalflächen unter Brassicaceen) lebende Art in der Kernfläche und *Dolycoris baccarum* und *Nabis pseudoferus* als Krautschichtbesiedler in der Vergleichsfläche.

Die drei gefundenen Rote-Liste-Arten kamen jeweils nur mit 1-2 Individuen in der Vergleichsfläche vor. Damit könnte der Nachweis in nur einer Teilflächen zufallsbedingt sein, tatsächlich scheinen aber strukturelle Faktoren zugrunde zu liegen: *Campylosteira verna* fand vermutlich nur am warmen Waldrand geeignete Lebensbedingungen; die Haupt-Nährpflanze von *Orthotylus viridinervis* ist die Ulme, wobei *Ulmus glabra*, die in der Baumschicht des Gebietes fehlte, in der Strauchschicht deutlich häufiger in der Vergleichsfläche vorkam (SCHREIBER et al. 1999). Von den beiden Nährpflanzen der Art *Elasmucha fieberi* kam *Betula pendula* nur in der Baumschicht der Kernfläche vor, *Corylus avellana* war nur in der Krautschicht der Vergleichsfläche vertreten. Letztere dürfte somit nicht als Nährpflanze in Betracht kommen. Da von *E. fieberi* nur ein überwintertes Tier aus einem Stubben gefangen wurde, könnten bei dieser Art Birken aus verbuschenden Arealen des angrenzenden ehemaligen DDR-Grenzstreifens der tatsächliche Lebensraum der Art sein.

Ausschließlich in der Kernfläche kamen 22, ausschließlich in der Vergleichsfläche 21 Arten vor. All diese waren nur mit wenigen (bis 6) Individuen in den Fallenfängen vertreten, so dass die Anwesenheit in einer der Teilflächen zufallsbedingt sein kann. Dennoch ergeben sich insgesamt deutliche Unterschiede: Während in der Kernfläche exklusive Kraut- und Gehölzschichtbesiedler etwa gleich häufig vorkamen und Boden- und Gewässerbesiedler nur mit je einer Art vertreten waren, waren in der Vergleichsfläche mehr als doppelt so viele Krautschicht-Arten (11) wie Gehölzschicht-Arten (5) vorhanden und die Bodenbesiedler waren mit 5 Spezies ebenfalls deutlich stärker präsent. Diese Unterschiede könnten daran liegen, dass in der Vergleichsfläche der Bestand zumindest in größeren Teilbereichen jünger und lichter ist, dass große Offenflächen an zwei Seiten an ihn grenzen und dass nur hier ein Areal mit dem wärmeliebenden Carici-Fagetum bestockt ist.

Fangmethoden

Aufgrund der sehr geringen Fangzahlen in den Bodenfallen, die auf ein spärliches Vorkommen von bodenlebenden Wanzen im Naturwaldreservat schließen lassen, müssen die Nachweise in einer der beiden Teilflächen als weitgehend zufällig bewertet werden. Dennoch dürften einige Arten abhängig von der recht spärlichen Verbreitung ihre Nährpflanzen im Gebiet (z. B. *Cirsium*, *Urtica*) durchaus nur an wenigen Stellen geeignete Nährhabitats finden.

In den Stammeklektoren an lebenden Buchen und an Dürrständern wurden in der Kernfläche deutlich mehr Arten und Individuen gefangen, als in der Vergleichsfläche. Grundsätzlich handelt es sich bei den nur in einer Teilfläche gefangenen Arten ausschließlich um solche, die nur mit wenigen Individuen nachgewiesen wurden, womit diese Differenzen zufallsbedingt sein könnten, was sicherlich auch bei einigen Rinde- und Eichenbesiedlern der Fall sein dürfte. Auffällig ist jedoch (Tab. 5), dass eine ganze Reihe von Nadelbaum- und Laubbaumbesiedlern nur in der Kernfläche gefangen wurden. Dies könnte zum einen an dem größeren und dichteren Fichtenbestand in dieser Teilflächen liegen, zum anderen daran, dass dort ein dichterer Bestand aus alten Buchen wuchs. Dem gegenüber zeigen mehr exklusive Offenlandsarten und Bodenbesiedler in der Vergleichsfläche deren Nähe zum warmen Waldrand mit seinen großen vorgelagerten Magerrasen und ihren lichterem Charakter. Dies unterstützen auch die Farbschalenfänge, die entgegen den Stammeklektoren in der Vergleichsfläche fängiger (sowohl in Bezug auf Arten wie Individuen) waren. Mit den Luftklektoren wurden in beiden Teilflächen elf Arten gefangen, in der Kernfläche jedoch mehr als doppelt so viele Individuen wie in der Vergleichsfläche. Dies geht vorrangig auf den zoophagen Stauden- und Sträucherbesiedler *Anthocoris nemorum* zurück, der nicht zu trockenen Biotope bevorzugt (DOROW et al. 2003) und evtl. die trockeneren Bereiche der Vergleichsfläche meidet. Die übrigen Fallentypen fingen nur sehr wenige Arten und Individuen und tragen damit nicht zum Verständnis der Unterschiede zwischen den Teilflächen bei.

Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft (abiotische und biotische Faktoren)

Im Hinblick auf die geographische Verbreitung sind sich die Artenspektren beider Teilflächen sehr ähnlich. Die Differenzen bei den Arten mit südlichem bzw. nördlichem Verbreitungsschwerpunkt liegen bei *Calocoris affinis* sicher am größeren Bestand der Nährpflanze *Urtica dioica* im Quadranten F 6 in der Kernfläche. Bei den beiden übrigen Arten lässt sich der Unterschied nicht erklären, zumal die Nährpflanzen von SCHREIBER et al. (1999) nur aus der jeweils anderen Teilfläche gemeldet wurden. Da

im Gebiet fast nur in Deutschland „weit verbreitete“ oder „verbreitete“ Arten nachgewiesen wurden und von den vier Arten mit zerstreutem Vorkommen je zwei exklusiv in einer Teilfläche – allerdings jeweils nur mit sehr wenigen Individuen – gefangen wurden, lassen sich auch für diesen Parameter keine markanten Unterschiede zwischen den Teilflächen aufzeigen. Ähnliches gilt für die Höheneinnischung, die für den überwiegenden Teil der nachgewiesenen Arten nicht relevant ist. Nur die überwiegend planar verbreitete *Graphosoma lineatum* kam ausschließlich in der Vergleichsfläche und die beiden überwiegend montan verbreiteten Arten *Calocoris affinis* und *Gastrodes abietum* nur in der Kernfläche vor. Die Ungleichverteilung letzterer drei Arten lässt sich aufgrund der Verteilung ihrer Nährpflanzen erklären. *Dicyphus hyalinipennis* und *Closterotomus biclavatus*, die beiden Arten mit einer nördlichen Verbreitungsgrenze in Deutschland, die im Gebiet gefunden wurden, traten nur in der Kernfläche auf. Deutliche Differenzen zwischen den Teilflächen traten bei den Arten unterschiedlicher Häufigkeitsgruppen in Deutschland auf: Aus der Gruppe von Arten mit regional stark schwankenden Häufigkeiten kamen deutlich mehr Arten in der Kernfläche (*Dicyphus hyalinipennis*, *Alloeotomus germanicus*, *Calocoris affinis*, *Closterotomus biclavatus*, *Phytocoris longipennis*) vor als in der Vergleichsfläche (nur *Graphosoma lineatum*) und beiden Teilflächen gemeinsame Arten fehlten völlig. Bei *C. affinis* dürften die Unterschiede an der Ungleichverteilung ihrer Nährpflanze, der Brennnessel (s. o.), liegen, bei dem einzelnen Individuum von *A. germanicus* könnte es sich um ein gebietsfremdes Tier auf dem Ausbreitungsflug handeln, zumal die Nährpflanzengattung *Pinus* nicht im Gebiet vorkam und die Art „nur ausnahmsweise auf anderen Koniferen-Gattungen gefunden“ wird (WACHMANN et al. 2004). Es könnte sich aber auch um eine solche Ausnahme-Besiedlung der Fichten handeln, die in der Kernfläche einen größeren und dichteren Bestand bildeten, als in der Vergleichsfläche. *Phytocoris longipennis* bevorzugt feuchtere Lebensräume einschließlich Auwälder (WACHMANN et al. 2004) und dürfte daher im älteren und dichteren Bestand der Kernfläche geeignetere Lebensbedingungen vorfinden. Bei *D. hyalinipennis* und *C. biclavatus* können die Unterschiede nicht erklärt werden, zumal die geeignete Nährpflanze (*Atropa bella-donna*) ersterer Art von SCHREIBER et al. (1999) nur in der Vergleichsfläche gefunden wurde. *Closterotomus biclavatus* wurde relativ zahlreich im feuchtkühlen NWR Niddahänge gefangen und dort auch am Wegrand gekeschert (DOROW 2001). Auch WACHMANN et al. (2004) berichten, dass die Art nicht nur auf verschiedenen Zwergsträuchern, Sträuchern und Bäumen sondern oft auch in der Krautschicht darunter gefangen wird. Evtl. bevorzugt *C. biclavatus*, ähnlich wie *P. longipennis*, der ebenfalls im NWR Niddahänge häufiger gefangen wurde als im NWR Hohestein, feuchtere Lebensräume.

Die Unterschiede in der Teilflächenbesiedlung bei den Arten mit enger Höheneinnischung sind erwartungsgemäß auf andere Faktoren zurückzuführen, da im Gebiet keine gravierenden Höhendifferenzen existierten (maximale Höhendifferenz: 110 m). Die vorwiegend planar verbreitete *Graphosoma lineatum* dürfte von den angrenzenden Offenflächen in die Vergleichsfläche eingedrungen sein. Die Art weitet derzeit ihr Areal beträchtlich aus und erreichte auch das feuchtkühle, montane NWR Niddahänge (DOROW 1999 b, WERNER 1999). Die Verbreitung der beiden überwiegend montanen Arten *Calocoris affinis* und *Gastrodes abietum* spiegelt die Verteilung ihrer Nährpflanzen (*Urtica dioica* bzw. *Picea*) im Gebiet wider.

Erwartungsgemäß – aufgrund der angrenzenden umfangreichen Offenflächen des ehemaligen DDR-Grenzstreifens – sind reine Offenlandsarten sowie solche, die Offenland und Waldränder besiedeln, häufiger in der Vergleichsfläche vertreten, exklusiv nur in einer Teilflächen vorkommende Offenlandsarten traten nur in der Vergleichsfläche auf (*Adelphocoris lineolatus*, *Plagiognathus chrysanthemi*, *Tingis cardui*). Erstere lebt an Fabaceen und Asteraceen offener Standorte, *P. chrysanthemi* polyphag auf mittelfeuchten bis trockenen Wiesen und *T. cardui* an *Cirsium*-Arten außer *C. arvense* (DOROW et al. 2003). Vermutlich sind zumindest die ersten beiden Arten aus den angrenzenden Offenland eingedrungen und stellen keine autochthonen Elemente des Naturwaldreservat dar, *T. cardui* hatte mit *Cirsium vulgare* im Gebiet (SCHREIBER et al. 1999: 163) seine potentielle Haupt-Nährpflanze (SOUTHWOOD & SCUDDER 1956, PÉRICART 1983: 292).

Die wenigen (6) Raumstrukturspezialisten kommen bis auf *Sigara striata* (Einzelindividuum in der KF) und *Xylocoris galactinus* (Einzelindividuum in der VF) in beiden Teilflächen vor. Es ist jedoch eine deutliche Bevorzugung der Kernfläche festzustellen, wobei eine Klumpung auf einzelne Fallen zu verzeichnen ist: *Loricula elegantula*, die den Flechten- und Moosaufwuchs von Stämmen besiedelt, kam überwiegend im Eklektor HO 30 an einem lebenden Buchenstamm vor, der an Baumpilzen lebende *Aradus depressus* überwiegend am Dürrständer HO 41 und der an verpilzten Ästen (auch am Boden liegenden) lebende *Aneurys avenius* überwiegend im Totholzeklektor HO 140. Totholzeklektoren werden mit 25 ca. 1 m langen zumindest noch teilweise berindeten am Boden liegenden Ast-

stücken aus der Umgebung beschickt. Daher ist besonders bemerkenswert, dass *A. avenius* im Totholzeklektor der Vergleichsfläche fehlte (In dieser Teilfläche wurde er nur mit je 1-2 Individuen in den beiden Eklektoren an lebenden Buchen und in der blauen Farbschale nachgewiesen). Vermutlich kommt die Art in der lichtereren und trockeneren Vergleichsfläche nur in geringerer Dichte vor und die gesammelten Äste boten keine geeignete Lebensräume. Das geklumpfte Vorkommen der anderen Arten in nur einer Falle zeigt, dass jeder Baum auch in Bezug auf den Besatz mit Heteropterenarten ein Einzelindividuum darstellt.

Die Besiedlung der Straten macht deutlich, dass die Kernfläche für Gehölzschichtbesiedler deutlich attraktiver ist, als die Vergleichsfläche; in letzterer fehlten die Nadelwaldbesiedler sogar ganz. Dem gegenüber ist die lichterere und trockenere Vergleichsfläche für Bodenbewohner attraktiver.

Die Besiedlung der pflanzlichen Kenn- und Trennarten von Hordelymo-Fagetum und Carici-Fagetum mit Wanzen ist nur schwach ausgeprägt (s. o.). Nur der Seggenbesiedler *Cymus glandicolor* konnte bei einer Aufsammlung in der Vergleichsfläche mit fünf Tieren nachgewiesen werden. Weitere Pflanzenarten wiesen im Gebiet deutliche Unterschiede zwischen den beiden Pflanzenassoziationen auf (SCHREIBER et al. 1999). Mit spezifischen Wanzen besetzt sind hiervon die beiden im Hordelymo-Fagetum deutlich häufigeren Farnarten *Dryopteris carthusiana* und *D. filix-mas* sowie *Stachys sylvatica*. Von den beiden Farne besiedelnden Miriden konnte nur *Monalocoris filicis* in der Kernfläche nachgewiesen werden. Von den acht auf Wald-Ziest spezialisierten Arten trat *Dicyphus pallidus* in beiden Teilflächen und *Eysarcoris venustissimus* nur in der Vergleichsfläche auf. Da alle genannten Arten nur mit 1-2 Individuen gefangen wurden, ist die Verteilung auf die Teilflächen weitgehend zufällig. Da das Hordelymo-Fagetum die gesamte Kernfläche und auch große Teile der Vergleichsfläche einnimmt, ist mit diesbezüglichen Differenzen zwischen den Teilflächen nicht zu rechnen. Das Carici-Fagetum hingegen kam nur in einem kleineren Teil der Vergleichsfläche vor. Wanzen seiner pflanzlichen Kenn- und Trennarten kamen nicht vor. Der alleinige Fund der beiden wärme- und trockenheitsliebenden Wanzen *Phylus melanocephalus* und *Rhyparochromus pini* (allerdings nur in Einzelexemplaren) ist ein Hinweis auf den wärmeren und offeneren Charakter des Carici-Fagetums.

An weiteren größerflächigen Strukturen sind im Gebiet Fichtenareale (beide Teilflächen, größere in der Kernfläche), Waldränder (beide Teilflächen, kühlerer und wärmerer in der Vergleichsfläche, nur kühler in der Kernfläche) und zwei Lichtungen (KF) vertreten.

An Fichtenbesiedlern wurden im Gebiet nur *Acomporis alpinus*, *Gastrodes abietum* und *G. grossipes* gefangen (Tab. 14), alle ausschließlich in der Kernfläche und jeweils nur mit wenigen Individuen. Dies unterstreicht den generell geringen Fichtenanteil im Gebiet und das etwas häufigere und geklumptere Auftreten dieses Nadelbaums in der Kernfläche.

Generell kamen im Gebiet zwölf Arten vor, die sowohl Offenland als auch Waldränder besiedeln, darunter nur in der Kernfläche: *Calocoris affinis*, *Corizus hyoscyami*, *Himacerus mirmicoides*, nur in der Vergleichsfläche: *Campylosteira verna*, *Carpocoris purpureipennis*, *Graphosoma lineatum*, *Piezodorus lituratus*, *Rhyparochromus pini* und in beiden Teilflächen: *Carpocoris fuscispinus*, *Palomena prasina*, *Plagiognathus arbustorum*, *Scolopostethus thomsoni*. Als Lichtungsbesiedler ist *Eysarcoris venustissimus* eingestuft, der nur in der Vergleichsfläche vorkam. Zumindest bei größerer Ausprägung ist dieser Lebensraum aber ebenso für Arten bedeutsam, die Offenland und/oder Waldränder besiedeln oder euryök sind. Reine Offenlandsbesiedler kamen mit sechs Arten im Gebiet vor, darunter nur in der Vergleichsfläche: *Adelphocoris lineolatus*, *Plagiognathus chrysanthemii*, *Tingis cardui*, in beiden Teilflächen: *Brachycarenum tigrinus*, *Nabis limbatus*, *Nabis pseudoferus*. Ausschließlich in der Kernfläche auftretende Offenlandsarten wurden – trotz des Vorhandenseins der Lichtungen – nicht gefunden. Euryöke Arten waren im Gebiet relativ artenreich vertreten. Die 16 Spezies verteilen sich auf fünf reine Kernflächen-, vier reine Vergleichsflächenbesiedler und sieben Arten, die beide Teilflächen bewohnen (siehe Tab. 23 im Anhang). Generell zeigt sich, dass die Einrichtung von Pufferzonen um die Reservate herum wichtig ist, um das Eindringen von Arten aus der Umgebung zu minimieren. Beim NWR Hohestein fehlt eine Pufferzone, so dass im Reservat sowohl gebietsfremde Offenlandsarten als auch autochthone Besiedler von Lichtungen und Waldwegen vorkommen, wobei die Zuordnung zu einer der beiden Kategorien schwierig ist. Zumindest *T. cardui* dürfte keine autochthone Art des Gebietes sein, aber auch für *A. lineolatus* und *P. chrysanthemii* kann dies vermutet werden. Zu *B. tigrinus* siehe Kapitel „Bemerkenswerte Arten“.

Nur sehr wenige Arten zeigten eine Einnischung in Bezug auf die abiotischen Umweltfaktoren. Da die meisten von ihnen nur mit einzelnen bis wenigen Individuen in den Fallenfängen vertreten waren, können die Nachweise in nur einer Teilflächen stark vom Zufall abhängig sein. Dennoch lassen sich

einige interessante Aussagen treffen. Auch die abiotischen Ansprüche spiegeln die Unterschiede zwischen den Teilflächen wider. Entsprechend dem lichterem und wärmerem Charakter der Vergleichsfläche, die zudem noch ein Carici-Fagetum und ausgedehnte Waldaußenränder hin zu Magerrasen beinhaltet und dem geschlosseneren und teilweise älteren Buchenbestand mit deutlich geringerem Außenrand hin zu einem etwas kühleren, stärker verbuschenden Magerrasen in der Kernfläche kamen die meisten hygrophilen Arten ausschließlich in der Kern-, die meisten xerophilen in der Vergleichsfläche vor. Ähnliches gilt für die thermophilen Arten, die meist identisch mit den xerophilen Spezies sind; thermophobe kamen nicht im Gebiet vor. Alle genannten Arten wurden nur mit 1-2 Individuen nachgewiesen. Ein uneinheitlicheres Bild ergibt sich bei den verschiedenen Belichtung präferierenden Spezies (drei pholeophile, eine heliophile). Während *Lygocoris pabulinus* und *Dicyphus pallidus* in beiden Teilflächen vorkamen, wurde die pholeophile *Calocoris affinis* erwartungsgemäß nur in der Kernfläche nachgewiesen. Der Einzelfund der heliophilen Art *Corizus hyoscyami* in der Kernfläche, die eher in der Vergleichsfläche zu erwarten war, ist als Zufallsfund zu werten.

Die Korngrößen im Feinboden wurden von SCHREIBER et al. (1999: 14) leider nur in der Kernfläche erhoben, wo der Sandanteil in den oberen 35 cm bei 15-20 % lag, der Schluff-Anteil bei ca. 60 % und der Tonanteil bei ca. 25 %. Daher lassen sich keine Aussagen über die drei sandige Böden bevorzugenden Arten des Gebietes machen, von denen *Drymus sylvaticus* und *Rhyparochromus pini* ausschließlich in der Vergleichsfläche vorkamen (allerdings nur mit jeweils zwei Individuen). Der vermutlich nicht autochthone *Brachycarenum tigrinus* wurde fast ausschließlich in der Kernfläche gefangen. Auf seine Biologie wurde bereits im Kapitel „Bemerkenswerte Arten“ näher eingegangen.

In Bezug auf das genutzte Nahrungsangebot bestanden deutliche Unterschiede zwischen den Teilflächen: In der Kernfläche traten mehr zoosuge und omnivore Arten auf, in der Vergleichsfläche mehr phytosuge. Die beiden häufigsten (eudominanten) Arten in den Fallenfängen, die omnivoren *Psallus varians* und *Phytocoris tiliae*, nehmen in beiden Teilflächen etwa gleiche Anteile ein (absolut liegen die Fangzahlen aber in der Kernfläche um den Faktor 3 höher – siehe Tab. 23 im Anhang). Die übrigen dominanten Arten zeigen bereits deutliche Unterschiede zwischen den Teilflächen: Der vorwiegend zoosuge *Blepharidopterus angulatus* und die vorwiegend phytosuge *Pentatoma rufipes* dominieren nur in der Kernfläche, während sie in der Vergleichsfläche nur subdominant bzw. subrezent sind. Der in der Gesamtfläche nur subdominante phytosuge *Lygus pratensis* erreicht in der Vergleichsfläche eudominanten, in der Kernfläche nur rezedenten Status. Unter den weiteren häufigeren Arten des Gebiets nehmen *Anthocoris nemorum*, *Kleidocerys resedae*, *Loricula elegantula*, *Aradus depressus* und *Brachycarenum tigrinus* in der Kernfläche einen höheren Anteil ein. Für keine Art ist dies in der Vergleichsfläche der Fall, in der nur die absolut betrachtet ähnliche Individuenzahlen erreichenden *Dolycoris baccarum*, *Nabis pseudoferus* und *Palomena prasina* aufgrund der in dieser Teilflächen generell geringeren Individuenzahl höhere Prozentanteile erreichen. Bis auf *B. tigrinus* (siehe Kapitel „Fangmethoden“) sind alle Arten, die in der Kernfläche deutlich höhere Anteile einnehmen, Gehölzbesiedler. Dies könnte an der heterogeneren Altersstruktur des Bestandes in der Kernfläche liegen, die drei etwa gleich große Teile mit über 120jährigen, 60-120jährigen und unter 60jährigen Buchen umfasst, während der Bestand in der Vergleichsfläche fast ausschließlich 60-120 Jahre alt ist mit einem nur kleinen Bereich älterer Bäume (SCHREIBER et al. 1999: 31). Auch in Bezug auf die Nahrungsspezifität bestanden deutliche Unterschiede zwischen den Teilflächen: In der Kernfläche traten deutlich mehr polyphage, in der Vergleichsfläche etwas mehr Nahrungsspezialisten auf. Unter den ausschließlich in einer Teilflächen vorkommenden polyphagen Arten lag der Schwerpunkt in der Kernfläche bei Kraut- und Gehölzschichtbesiedlern, in der Vergleichsfläche bei am Boden lebenden Arten. Dieser Unterschied betont den offeneren, wärmeren Charakter der Vergleichsfläche, da dunkle, geschlossene Hallenbuchenwälder in ihrer krautschichtfreien Streu gewöhnlich keine Wanzen beherbergen.

Unter den (vorwiegend) zoophagen Wanzen gibt es einige, die – evtl. aufgrund der Einnischung ihrer Beuteorganismen – eine Spezialisierung auf gewisse Pflanzen aufweisen. Von den sechs Arten im Gebiet kamen fünf ausschließlich oder ganz überwiegend in der Kernfläche vor. Es handelte sich dabei um zwei Fichten- und jeweils einen Buchen-, Weiden- und Flechtenaufwuchsbesiedler. Nur der Ulmenbesiedler *Orthotylus viridinervis* trat (allerdings mit nur zwei Tieren) ausschließlich in der Vergleichsfläche auf. Unerwartet sind diese Unterschiede insbesondere bei den Arten auf Buche (*Anthocoris confusus*) oder auf Buchenstämmen (*Loricula elegantula*). Die Flechten wurden im Gebiet nicht untersucht, so dass keine Aussagen über Artenverteilung und Bewuchsdichte auf den Stämmen gemacht werden können. Da die *Loricula*-Arten zoophag sind, dürfte ihre Verteilung aber wiederum insbesondere von der Verteilung ihrer Beute (Kleinstarthropoden, Arthropodeneier) im Flechtenaufwuchs abhängen, was nicht näher untersucht werden konnte. *Anthocoris confusus* lebt nach

PÉRICART (1972: 136) auf einer großen Zahl von Baumarten (*Acer*, *Betula*, *Alnus*, *Salix*, *Populus*, *Quercus*, *Fagus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Tilia*, „arbres fruitiers“, Ginster und manchmal Koniferen) überwiegend von Blattläusen des Tribus Callaphidini, viel seltener von anderen Aphiden und evtl. zu Beginn und am Ende der Vegetationsperiode von Psylliden und Psocopteren. ANDERSON (1962) fand die Art in Großbritannien im März/April auf *Salix*, später hauptsächlich auf *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Tilia × vulgaris* und *Acer pseudoplatanus*, im August aber teilweise auch wieder auf *Salix*. Als Nahrung spezifiziert er Callaphididen: auf *Fagus Phyllaphis fagi*, auf *Quercus Tuberculoides (Tuberculoides auct.) annulatus*, auf *Tilia Eucallipterus (Eucallipterous auct.) tiliae* und auf *Acer pseudoplatanus Drepanosiphum platanoides (Drephanosiphum p. auct.)*, merkt aber an, dass nicht alle Callaphididen besaugt, sondern z. B. die auf Birke lebenden verschmäht werden. Das Beutespektrum umfasst somit verschiedene Vertreter der Familie Drepanosiphidae (früher: Callaphididae) (Tree of life web Project 1995), welche zahlreiche gehölzbesiedelnder Arten beinhaltet (HANNEMANN et al. 1994, SCHWENKE 1972)³.

Das vermehrte Vorkommen von *A. confusus* auf einer bestimmten Baumart hängt von deren Besiedlung mit Blattläusen ab. ANDERSON (1962) berichtet von einem verstärkten Auftreten der Wanze auf Buche aufgrund einer Massenentwicklung von *Phyllaphis fagi*, hält aber generell die Eiche für den häufigsten Wirtsbaum in Großbritannien. DOROW et al. (2003) benennen für Hessen die Buche als Hauptwirt. WENZEL (1984: 56) fand *Phyllaphis fagi* im Vogelsberg an *Fagus sylvatica*. Diese Art weist nach eigenen Beobachtungen auch in Hessen starke Bestandsschwankungen und regelrechte Massenentwicklungen (z. B. 2004 im NWR Stirnberg in der Rhön) auf. Sie ist nach HEIE (1982: 32) nahezu weltweit mit *Fagus* verbreitet. Für Dänemark gibt sie dieser Autor als „extremely common and widespread“ an, für Deutschland „common in N Germany“, was ein selteneres Vorkommen im Süden nahelegt. Detailliertere ökologische Ansprüche gibt HEIE nicht an. Ob Unterschiede in der Besiedlungsdichte der Blattläuse zwischen den beiden Teilflächen bestanden, wurde nicht dokumentiert. Eventuell bevorzugen die Beutearten und/oder *A. confusus* dichtere Buchen-Altbestände, worüber aber derzeit keine Kenntnisse bestehen. ANDERSON (1962) fand zumindest auch dichte Besiedlung auf isoliert oder an Waldrändern stehenden Bäumen. Auf eine Bevorzugung solcher Lebensräume lässt sich aber nicht aus seinen Daten schließen, da diese Bäume evtl. auch nur „more low branches suitable for beating“ besaßen. Die häufigen Funde von *A. confusus* auf einer Anfang August stark mit *Cavariella archangelicae* (Fam. Aphididae!) befallenen *Salix*-Art legen die Vermutung nahe, dass das Nahrungsspektrum doch weiter ist, als bislang angenommen wurde. Auch ANDERSONS Vermutung, sie könnten sich im Spätsommer/Herbst von Psylliden und Psocopteren ernähren, deutet in diese Richtung.

Auch unter den omnivoren Arten gibt es einige wenige, die gehäuft auf bestimmten Pflanzenarten vorkommen – vermutlich, weil dort ihre Beuteorganismen leben. Dazu gehört die häufigste Wanze in den Fallenfängen, *Psallus varians*, die zwar auf zahlreichen Laubhölzern vorkommt, aber eine deutliche Präferenz für *Fagus* und *Quercus* zeigt. Sie nahm in beiden Teilflächen exakt gleiche Anteile ein, war aber zahlenmäßig in der Kernfläche dreimal häufiger vertreten. Eine recht enge Spezialisierung auf Pflanzen zeigen *Dicyphus pallidus* (auf *Stachys sylvatica*), *D. hyalinipennis* (auf *Atropa belladonna*), *Phylus melanocephalus* und *Harpocera thoracica* (auf *Quercus*). Erstere kam in beiden Teilflächen vor, die übrigen waren nur mit 1-2 Tieren vertreten, wodurch der Nachweis in nur einer Teilfläche zufallsbedingt sein könnte. SCHREIBER et al. (1999) fanden *Quercus petraea* und *Stachys sylvatica* in beiden Teilflächen (letztere häufiger in der Vergleichsfläche), *Atropa belladonna* nur in der Vergleichsfläche.

Die typischen Besiedler der Buche, die aber alle einen relativ geringen Spezialisierungsgrad aufweisen (siehe Tab. 14), kamen – bis auf sämtliche Rindenwanzen – alle im Gebiet vor. Viele der Aradien sind selten und nur von wenigen Fundorten bekannt. Das Reservat, das eine lange Nutzungsgeschichte aufweist (SCHREIBER et al. 1999: 21 ff) und auch zur Zeit der Untersuchungen als relativ totholzarm zu charakterisieren war, dürfte nicht als Refugium seltener nicht flugfähiger und damit wenig ausbreitungsfähiger Wanzenarten gedient haben. Die Besiedler anderer Baumarten kamen erwartungsgemäß (die Baumarten waren nur mit maximal 5 % Deckung vertreten) nur in geringer Anzahl vor, Ausnahmen machten die Birken- und Eichentiere, die mit 55,6 % bzw. 23,3 % vertreten waren. Vermutlich lag das Hauptvorkommen der Birkenbesiedler außerhalb des Gebiets im verbuschenden ehemaligen DDR-Grenzstreifen. Die Eichentiere könnten von den ausgedehnten Wald-

³ In SCHWENKE (1972: 344) wird die Tribus Callaphidini so dargestellt, als umfasse sie nur die Gattungen *Callaphis* und *Chromaphis*, deren mitteleuropäische Vertreter aber nur an *Juglans regia* leben. Zur uneinheitlichen Klassifizierung dieser Blattläuse siehe auch HEIE (1980: 20 f).

rändern profitieren, da viele von ihnen besonnte Habitats bevorzugten. An stenophagen Phytophagen kamen im Gebiet die Fichtenbesiedler *Gastrodes abietum* und *G. grossipes*, der Brennnesselbesiedler *Liocoris tripustulatus* und der Distelbesiedler *Tingis cardui* vor. Nur in der Kernfläche waren die ersten drei Arten, nur in der Vergleichsfläche die letztere vertreten, allerdings alle mit sehr geringen Individuenzahlen. Dennoch spiegelt die Verteilung dieser Wanzenarten die ihrer Nährpflanzen im Gebiet wider, wobei *T. cardui* vom angrenzenden Offenland eingedrungen sein dürfte und vermutlich kein autochthones Element des Naturwaldreservats darstellt.

Auf den relativ hohen Anteil rein räuberischer oder gemischtköstlicher Arten wurde bereits oben hingewiesen. Bei einigen weiteren Miridenarten dürfte ebenfalls eine gemischtköstliche Lebensweise vorliegen, wobei oftmals Larven mehr oder weniger phytosug sind, während die Adulten hauptsächlich tierische Nahrung zu sich nehmen. Während die zoophytophagen Arten generell im Gebiet eine bedeutende Rolle spielen (s. o.), sind die sechs Arten mit engerem Nahrungsspektrum (die meisten von ihnen gehören zur Familie Anthocoridae) mit relativ wenigen Individuen in den Fallenfängen vertreten. Dabei wurden *Anthocoris confusus* und *Troilus luridus* häufiger in der Kernfläche gefangen. Dies könnte auf den dichteren und älteren Buchenbestand in dieser Teilflächen zurückzuführen sein, der generell mehr Wanzen und auch mehr Beuteorganismen insgesamt (vgl. Tab. 23 im Anhang) beherbergt. Myrmekophile Arten (*Campylosteira verna*, *Derephysia foliacea*, *Xylocoris galactinus*) wurden nur in der Vergleichsfläche gefangen, deren besonnte Ränder und generell offenerer Charakter für viele Ameisenarten attraktiver ist.

Bei den erfassten Parametern Flugfähigkeit, Überwinterungstyp, Phänologie und Anzahl Generationen sind Unterschiede nur im überregionalen Rahmen zu erwarten, da Differenzen innerhalb eines kleinen Gebietes in der Regel nicht derart stark ausgeprägt sind, dass sie sich in diesen Parametern manifestieren. Es handelt sich somit um Kenngrößen des Gebiets, deren Auswertung insbesondere im überregionalen Reservevergleich sinnvoll ist. Erwartungsgemäß konnten keine deutlichen Unterschiede zwischen den Teilflächen dokumentiert werden.

Betrachtet man die Jahresschwankungen bei den wenigstens in einer Teilflächen dominant auftretenden Arten (Tab. 17), so werden deutliche Unterschiede erkennbar: Während vier der fünf Arten eine Steigerung im 2. Fangjahr erkennen lassen, so sinkt im 2. Fangjahr bei *B. angulatus* sogar die Fangzahl in der Vergleichsfläche. Von den beiden Arten, die nur in einer der beiden Teilflächen dominant waren, zeigte *P. rufipes* in allen Fangjahren annähernd gleiche Fangzahlen in den Teilflächen, während *L. pratensis* in der Kernfläche nur einen sehr schwachen Anstieg, in der Vergleichsfläche aber einen deutlichen zeigte. Auch die in beiden Teilflächen dominanten Arten wiesen Unterschiede auf: Während *P. varians* seine Fangzahlen in der Kernfläche verdreifachte und in der Vergleichsfläche vervierfachte, lagen bei *P. tiliae* die Fangzahlen im 2. Jahr in der Kernfläche um das 3,7fache, in der Vergleichsfläche nur um das 1,1fache über denen des 1. Fangjahres. Diese Ergebnisse zeigen, dass bei sehr vielen Arten beträchtliche Jahresschwankungen der Populationsdichten existieren, die keinem einheitlichen Muster folgen (es gibt also keine generell schwachen oder starken „Wanzenjahre“) und belegen die Bedeutung mehrjähriger Untersuchungen.

Vergleich mit anderen Wäldern

Arten- und Individuenzahlen

Das Verhältnis zwischen Larven und Adulten war in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten sehr unterschiedlich: Im NWR Niddahänge (SC – DOROW 1999 b) war das Verhältnis fast ausgeglichen (4068 Larven gegenüber 3938 Adulten), im NWR Hohestein (HO) wurden hingegen über fünfmal und im NWR Schönbuche (NH – DOROW 2001) sogar zehnmal mehr Larven als Adulte gefangen (17256 Larven gegenüber 1733 Adulten).

Generell spielt das Fallenspektrum eine wichtige Rolle beim Vergleich der Naturwaldreservate: Während die Untersuchungen in den NWR Schönbuche und Niddahänge der Ermittlung eines geeigneten Tiergruppen- und Fallenspektrums dienten und daher mehr Fallentypen eingesetzt wurden, die zudem teilweise nicht zeitgleich exponiert waren, war das NWR Hohestein das erste Gebiet, das nach dem auf der Basis dieser Studien neu entwickelten Konzept für langfristige Untersuchungen analysiert wurde (DOROW et al. 1992). Daher sind nur grobe Vergleiche möglich.

Im NWR Hohestein wurden deutlich weniger Wanzen in den Fallen gefangen (4830), als in den beiden zuvor untersuchten Gebieten (SC: 8006, NH: 18989) (DOROW 1999 b, 2001), wobei die Zahl der Larven im NWR Niddahänge und Hohestein annähernd gleich war, im NWR Schönbuche aber erheblich über der dieser beiden Gebiete lag. Im NWR Schönbuche wurden mehr als doppelt so viele, im NWR Niddahänge sogar mehr als fünfmal so viele adulte Wanzen gefangen, wie im NWR Hohestein. Für diese Unterschiede kann ein ganzes Spektrum von Faktoren verantwortlich sein. Die möglichen Einflüsse abiotischer und biotischer Parameter werden in den folgenden Kapiteln diskutiert.

Vermutlich konnten die Miridenarten (insbesondere *Psallus varians* und *Phytocoris tiliae*) im feuchtkühlen NWR Niddahänge nur deutlich weniger Larven produzieren oder aber der Feinddruck war in den NWR Hohestein und Schönbuche deutlich höher. Die Adulten dieser beiden Arten zeigten ein anderes Muster: *P. varians* (SC: 279, HO: 202, NH: 178) war im NWR Niddahänge am häufigsten, *P. tiliae* im NWR Schönbuche (NH: 228, SC: 116, HO: 87). Unterschiedliche langfristige Populationschwankungen oder Feindeinwirkungen in den beiden Gebieten könnten hierfür die Ursache sein. Die allgemein geringere Anzahl adulter Wanzen-Individuen lässt sich auf das deutlich geringere Angebot an Krautschichtpflanzen im NWR Schönbuche zurückführen.

Im Vergleich zum NWR Niddahänge (DOROW 1999 b) kamen im NWR Schönbuche weniger Arten (110 : 124) vor, was ebenfalls am deutlich geringeren Angebot an Krautschichtpflanzen liegen dürfte. Warum nochmals weniger Arten (70) im NWR Hohestein gefangen werden konnten, lässt sich nicht definitiv beantworten. Umso mehr erstaunt dieser Befund, als das Gebiet an zwei Seiten keine Waldpufferzone besitzt und dort an trockene Graslandhabitats grenzt, aus denen mit dem Einwandern von Überwinterungsgästen gerechnet werden konnte. *Adelphocoris lineolatus* und *Plagiognathus chrysanthemi* dürften zu dieser Gruppe gehören. Die auf den ersten Blick deutlich stärker ausgeprägte Krautschicht im NWR Hohestein spielt für die Wanzen keine Rolle, da sie überwiegend aus Pflanzenarten bestand, die keine Heteropteren beherbergen und damit sicher den in dieser Hinsicht zumindest teilweise deutlich attraktiveren beiden anderen Gebieten unterlegen war. Dies wird bereits bei der Betrachtung der dominanten Arten deutlich: Im NWR Niddahänge zählte der Staudenbesiedler *Plagiognathus arbustorum* und die Bodenwanze *Drymus sylvaticus* zu den Dominanten, im NWR Schönbuche die Grasbesiedlerin *Stenodema calcarata*. Besonders deutlich werden die Unterschiede generell bei den Graslandbesiedlern: 16 Wanzenarten besaugen Poaceen im NWR Schönbuche, 15 im NWR Niddahänge und nur zwei im NWR Hohestein.

Tabelle 20 vergleicht die Artenspektren der drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservate, Tabelle 21 stellt die Ähnlichkeiten zwischen den Gebietsfaunen über den Soerensen-Quotienten dar. Hohestein hat mit Schönbuche die geringste Ähnlichkeit, Schönbuche und Niddahänge zeigen die höchste. In den NWR Niddahänge und Schönbuche wurden umfangreiche Methodentests durchgeführt, so dass dort ein breiteres Fallenspektrum als im NWR Hohestein eingesetzt wurde und die einzelnen Fallen teilweise über einen etwas längeren Zeitraum und auch nicht alle gleichzeitig exponiert waren. Dies erschwert die unmittelbare Vergleichbarkeit der Fänge. Im NWR Schönbuche gab es nur 13, im NWR Niddahänge 22 und im NWR Hohestein 21 verschiedene Strukturen, die für Bodenfallenfänge geeignet waren. Die relativ geringen Arten- und Individuenzahlen, die mit den Bodenfallen ermittelt wurden, legen nahe, dass keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den Gebietsfaunen auf diesen Fallen begründet sind. Falls dies doch der Fall sein sollte, wäre mit geringeren Fängen im NWR Schönbuche zu rechnen. Auch die nur in der Methodentestphase eingesetzten Zelteklectoren sind aufgrund ihrer Fängigkeit vernachlässigbar. Eklektoren an Dürreständen sind zur Dokumentation der Gebietsfauna wichtig. Aufgrund fehlender abgestorbener Bäume konnten sie im NWR Schönbuche nicht in der Vergleichsfläche eingesetzt werden, was wiederum eher zu einer Unterschätzung der dortigen Gebietsfauna im Vergleich zu den beiden anderen Naturwaldreservaten führen könnte. Ein bedeutsamer Unterschied zwischen den NWR Schönbuche und Niddahänge auf der einen Seite und dem NWR Hohestein auf der anderen ist das Fehlen der Fensterfallen in letzterem Gebiet. Bereits im NWR Schönbuche (DOROW 2001) konnte gezeigt werden, dass die stattdessen eingesetzten Lufteklectoren nur deutlich weniger Arten und Individuen erfassen. Im NWR Niddahänge wurden 51,6 % (16 Arten exklusiv) [Lufteklectoren: 38,7 %; 5 Arten exklusiv], im NWR Schönbuche 47,3 % (15 Arten exklusiv) [Lufteklectoren: 19,1 %; 3 Arten exklusiv] des Artenspektrums mit Fensterfallen gefangen. Da die Fensterfallen im Gegensatz zu den Lufteklectoren einen hohen Anteil an Krautschichtbesiedlern nachweisen (DOROW 2001) – letztere fingen im NWR Schönbuche vorwiegend Baumbesiedler – könnten im NWR Hohestein diesbezüglich Defizite existieren. Weitere Ursachen für die deutlichen Gebietsunterschiede könnten im Klima begründet sein. Leider existieren keine Klimaaufzeichnungen aus dem NWR Hohestein oder von nahegelegenen vergleichbaren Standorten. Die

Tab. 20: Wanzenarten in den Naturwaldreservaten Hohestein, Schönbuche und Niddahänge
(HO = Hohestein, NH = Schönbuche, SC = Niddahänge)

Familie Art	HO	NH	SC	Familie Art	HO	NH	SC
Corixidae – Ruderwanzen				<i>Phytocoris reuteri</i> SAUNDERS, 1876	+	+	
<i>Callicorixa praeusta</i> (FIEBER, 1848)		+	+	<i>Phytocoris tiliae</i> (FABRICIUS, 1777)	+	+	+
<i>Sigara striata</i> (LINNAEUS, 1758)	+			<i>Phytocoris ulmi</i> (LINNAEUS, 1758)		+	
Veliidae – Bachläufer				<i>Phytocoris varipes</i> (BOHEMAN, 1852)		+	
<i>Velia caprai</i> TAMANINI, 1947			+	<i>Pinalitus cervinus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1842)			+
Gerridae – Wasserläufer				<i>Pinalitus rubricatus</i> (FALLÉN, 1807)		+	+
<i>Gerris gibbifer</i> SCHUMMEL, 1832		+	+	<i>Polymerus microphthalmus</i> E. WAGNER, 1951		+	
<i>Gerris lacustris</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+	<i>Polymerus nigrita</i> (FALLÉN, 1829)			+
Ceratocombidae				<i>Polymerus unifasciatus</i> (FABRICIUS, 1794)		+	
<i>Ceratocombus brevipennis</i> POPPIUS, 1910		+		<i>Rhabdomiris striatellus</i> (FABRICIUS, 1794)		+	
Saldidae – Uferwanzen				<i>Stenodema calcarata</i> (FALLÉN, 1807)		+	+
<i>Saldula c-album</i> (FIEBER, 1859)			+	<i>Stenodema holsata</i> (FABRICIUS, 1787)		+	+
<i>Saldula orthochila</i> (FIEBER, 1859)		+		<i>Stenodema laevigata</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+
<i>Saldula saltatoria</i> (LINNAEUS, 1758)		+		<i>Stenodema virens</i> (LINNAEUS, 1767)		+	
Tingidae – Netzwanzen				<i>Stenotus binotatus</i> (FABRICIUS, 1794)		+	+
<i>Campylosteira verna</i> (FALLÉN, 1826)	+			<i>Trigonotylus caelestialium</i> (KIRKALDY, 1902)		+	+
<i>Derephysia foliacea</i> (FALLÉN, 1807)	+	+	+	Miridae: Orthotylinae			
<i>Dictyla convergens</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)			+	<i>Blepharidopterus angulatus</i> (FALLÉN, 1807)		+	+
<i>Tingis cardui</i> (LINNAEUS, 1758)	+			<i>Cyllecoris histriionis</i> (LINNAEUS, 1767)		+	
Microphysidae – Flechtenwanzen				<i>Dryophilocoris flavoquadrimaculatus</i> (DEGEER, 1773)		+	
<i>Loricula elegantula</i> (BAERENSCHPRUNG, 1858)	+	+	+	<i>Mecomma ambulans</i> (FALLÉN, 1807)			+
<i>Loricula pselaphiformis</i> CURTIS, 1833			+	<i>Orthotylus tenellus</i> (FALLÉN, 1829)		+	
<i>Myrmedobia exilis</i> (FALLÉN, 1807)		+		<i>Orthotylus viridineris</i> (KIRSCHBAUM, 1856)		+	
Miridae – Weichwanzen				Miridae: Phyllinae			
Miridae: Bryocorinae				<i>Atractotomus kolenatii</i> (FLOR, 1860)			+
<i>Bryocoris pteridis</i> (FALLÉN, 1807)		+	+	<i>Atractotomus magnicornis</i> (FALLÉN, 1807)		+	+
<i>Campyloneura virgula</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	+	+		<i>Atractotomus mali</i> (MEYER-DUER, 1843)			+
<i>Dicyphus epilobii</i> REUTER, 1883		+		<i>Campylomma annulicorne</i> (SIGNORET, 1865)			+
<i>Dicyphus errans</i> (WOLFF, 1804)		+	+	<i>Compsidolon salicellus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)		+	+
<i>Dicyphus globulifer</i> (FALLÉN, 1829)			+	<i>Conostethus venustus</i> FIEBER, 1858			+
<i>Dicyphus hyalinipennis</i> (BURMEISTER, 1835)	+			<i>Cremonocephalus alpestris</i> E. WAGNER, 1941		+	
<i>Dicyphus pallidicornis</i> (FIEBER, 1861)		+	+	<i>Harpocera thoracica</i> (FALLÉN, 1807)		+	+
<i>Dicyphus pallidus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1836)	+	+	+	<i>Lopus decolor</i> (FALLÉN, 1807)		+	+
<i>Macrolophus pygmaeus</i> (RAMBUR, 1839)			+	<i>Megalocoleus molliculus</i> (FALLÉN, 1829)			+
<i>Monalocoris filicis</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+		<i>Orthonotus rufifrons</i> (FALLÉN, 1807)		+	+
Miridae: Deraeocorinae				<i>Parapsallus vitellinus</i> (SCHOLTZ, 1846)		+	+
<i>Deraeocoris annulipes</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1842)		+		<i>Phylus melanocephalus</i> (LINNAEUS, 1767)		+	+
<i>Deraeocoris lutescens</i> (SCHILLING, 1836)	+	+	+	<i>Plagiognathus arbustorum</i> (FABRICIUS, 1794)		+	+
<i>Deraeocoris ruber</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+	<i>Plagiognathus chrysanthemi</i> (WOLFF, 1804)		+	
Miridae: Mirinae				<i>Plesiodema pinetellum</i> (ZETTERSTEDT, 1859)		+	
<i>Adelphocoris lineolatus</i> (GOEZE, 1778)	+			<i>Psallus ambiguus</i> (FALLÉN, 1807)		+	
<i>Adelphocoris quadripunctatus</i> (FABRICIUS, 1794)			+	<i>Psallus flavellus</i> STICHEL, 1933			+
<i>Alloetomus germanicus</i> E. WAGNER, 1939	+			<i>Psallus haematodes</i> GMELIN, 1788		+	+
<i>Calocoris affinis</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	+		+	<i>Psallus lepidus</i> FIEBER, 1858			+
<i>Calocoris alpestris</i> (MEYER-DUER, 1843)		+	+	<i>Psallus mollis</i> (MULSANT, 1852)		+	+
<i>Capsus ater</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+	<i>Psallus perrisi</i> MULSANT, 1852		+	+
<i>Charagochilus gyllenhalii</i> (FALLÉN, 1807)			+	<i>Psallus piceae</i> REUTER, 1878		+	+
<i>Closterotomus biclavatus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	+	+	+	<i>Psallus varians</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1842)		+	+
<i>Closterotomus norwegicus</i> (GMELIN, 1788)			+	Nabidae – Sichelwanzen			
<i>Dichroscytus intermedius</i> REUTER, 1885		+	+	<i>Himacerus mirmicooides</i> (O. COSTA, 1834)		+	
<i>Grypocoris sexguttatus</i> (FABRICIUS, 1776)			+	<i>Nabis limbatus</i> DAHLBOM, 1851		+	+
<i>Leptoptema dolobrata</i> (LINNAEUS, 1758)			+	<i>Nabis ferus</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+
<i>Leptoptema ferrugata</i> FALLÉN, 1807		+		<i>Nabis pseudoferus</i> REMANE, 1949		+	+
<i>Liocoris tripustulatus</i> (FABRICIUS, 1781)	+	+	+	<i>Nabis rugosus</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+
<i>Lygocoris pabulinus</i> (LINNAEUS, 1761)	+	+	+	Anthocoridae – Blumenwanzen			
<i>Lygocoris rugicollis</i> (FALLÉN, 1807)		+	+	<i>Acompocoris alpinus</i> REUTER, 1875		+	+
<i>Lygocoris viridis</i> (FALLÉN, 1807)			+	<i>Anthocoris amplicollis</i> HORVATH, 1893			+
<i>Lygus pratensis</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	<i>Anthocoris confusus</i> REUTER, 1884		+	+
<i>Lygus rugulipennis</i> POPPIUS, 1911	+	+	+	<i>Anthocoris nemorum</i> (LINNAEUS, 1761)		+	+
<i>Lygus wagneri</i> REMANE, 1955			+	<i>Orius horvathi</i> (REUTER, 1884)			+
<i>Megaloceraea recticornis</i> (GEOFFROY, 1785)		+	+	<i>Orius minutus</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+
<i>Miris striatus</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	<i>Orius niger</i> (WOLFF, 1811)		+	+
<i>Notostira erratica</i> (LINNAEUS, 1758)		+		<i>Scoloposcelis pulchella</i> (ZETTERSTEDT, 1838)		+	
<i>Orthops basalis</i> (COSTA, 1852)			+	<i>Temnostethus gracilis</i> HORVATH, 1907		+	+
<i>Orthops campestris</i> (LINNAEUS, 1758)			+	<i>Temnostethus pusillus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)		+	+
<i>Orthops kalmii</i> (LINNAEUS, 1758)			+	<i>Tetraphleps bicuspis</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)		+	+
<i>Phytocoris dimidiatus</i> KIRSCHBAUM, 1856	+	+	+	<i>Xylocoris cursitans</i> (FALLÉN, 1807)		+	+
<i>Phytocoris intricatus</i> FLOR, 1860		+		<i>Xylocoris galactinus</i> (FIEBER, 1836)		+	+
<i>Phytocoris longipennis</i> FLOR, 1861	+	+	+	Reduviidae – Raubwanzen			
<i>Phytocoris populii</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	<i>Empicoris vagabundus</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+

Tab. 20, Fortsetzung

Familie Art	HO	NH	SC	Familie Art	HO	NH	SC
Aradidae – Rindenwanzen				<i>Rhopalus parumpunctatus</i> (SCHILLING, 1817)			+
<i>Aneurus avenius</i> (DUFOUR, 1833)	+			<i>Myrmus miriformis</i> (FALLÉN, 1807)			+
<i>Aradus depressus</i> (FABRICIUS, 1794)	+		+	<i>Rhopalus subrufus</i> (GMELIN, 1780)			+
Berytidae – Stelzenwanzen				<i>Stictopleurus abutilon</i> (ROSSI, 1790)			+
<i>Metatropis rufescens</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)			+	Cydnidae – Erdwanzen			
Lygaeidae – Bodenwanzen				<i>Legnotus picipes</i> (FALLÉN, 1807)			+
<i>Acompus rufipes</i> (WOLFF, 1804)			+	Scutelleridae – Schildwanzen			
<i>Cymus aurescens</i> DISTANT, 1883			+	<i>Eurygaster testudinaria</i> (GEOFFROY, 1785)		+	+
<i>Cymus glandicolor</i> HAHN, 1832	+	+	+	Pentatomidae – Baumwanzen			
<i>Cymus melanocephalus</i> FIEBER, 1861			+	<i>Aelia acuminata</i> (LINNAEUS, 1785)			+
<i>Drymus ryeii</i> DOUGLAS & SCOTT, 1865	+		+	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (BOHEMAN, 1849)		+	+
<i>Drymus sylvaticus</i> (FABRICIUS, 1775)	+	+	+	<i>Carpocoris purpureipennis</i> (DEGEER, 1773)		+	+
<i>Eremocoris plebejus</i> (FALLÉN, 1807)		+	+	<i>Dolycoris baccarum</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+
<i>Gastrodes abietum</i> BERGROTH, 1914	+	+	+	<i>Eurydema dominula</i> (SCOPOLI, 1763)			+
<i>Gastrodes grossipes</i> (DEGEER, 1773)	+	+	+	<i>Eurydema oleracea</i> (LINNAEUS, 1758)			+
<i>Kleidocerys resedae</i> (PANZER, 1797)	+	+	+	<i>Eysarcoris venustissimus</i> (SCHRANK, 1776)		+	
<i>Nysius senecionis</i> (SCHILLING, 1829)		+	+	<i>Graphosoma lineatum</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+
<i>Peritrechus geniculatus</i> (HAHN, 1832)		+	+	<i>Neottiglossa pusilla</i> (GMELIN, 1789)			+
<i>Platyplax salviae</i> (SCHILLING, 1829)			+	<i>Palomena prasina</i> (LINNAEUS, 1761)		+	+
<i>Rhyparochromus pini</i> (LINNAEUS, 1758)	+			<i>Pentatoma rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+
<i>Scolopostethus grandis</i> HORVÁTH, 1880			+	<i>Peribalus vernalis</i> (WOLFF, 1804)		+	+
<i>Scolopostethus thomsoni</i> REUTER, 1875	+	+	+	<i>Picromerus bidens</i> (LINNAEUS, 1758)			+
<i>Sphragisticus nebulosus</i> (FALLÉN, 1807)			+	<i>Piezodorus lituratus</i> (FABRICIUS, 1794)		+	+
<i>Stygnocoris sabulosus</i> (SCHILLING, 1829)	+	+	+	<i>Troilus luridus</i> (FABRICIUS, 1775)		+	+
<i>Trapezonotus dispar</i> (STAL, 1802)		+	+	<i>Zicrona caerulea</i> (LINNAEUS, 1758)			+
Coreidae – Lederwanzen				Acanthosomatidae – Stachelwanzen			
<i>Coriomeris denticulatus</i> (SCOPOLI, 1763)			+	<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+
<i>Coreus marginatus</i> (LINNAEUS, 1758)			+	<i>Elasmostethus interstinctus</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+
Rhopalidae – Glasflügelwanzen				<i>Elasmucha fieberi</i> JAKOVLEV, 1864		+	
<i>Brachycarenum tigrinus</i> (SCHILLING, 1829)	+			<i>Elasmucha grisea</i> (LINNAEUS, 1758)		+	+
<i>Corizus hyoscyami</i> (LINNAEUS, 1758)	+		+				
				Summe	69	110	124

Tab. 21: Ähnlichkeit (Soerensen-Quotient) zwischen den Wanzenbiozöosen der Naturwaldreservate Hohestein, Schön-
buche und Niddahänge

(oben rechts: Soerensen-Quotient, unten links: Anzahl gemeinsamer Arten, graue Diagonale: Arten pro Falle)

Naturwaldreservat	Hohestein	Schönbuche	Niddahänge
Hohestein	69	48,0	52,8
Schönbuche	43	110	61,5
Niddahänge	51	72	124

nächste Klimastation in Eschwege kann aufgrund völlig anderer Bedingungen nicht für eine Analyse herangezogen werden. Ähnliches gilt für die anderen bislang untersuchten Naturwaldreservate. Klimaaufzeichnungen direkt in den Untersuchungsgebieten wären eine wertvolle Grundlage für präzisere Interpretationen der faunistischen Daten. Auch langfristige, nicht direkt mit dem Klima synchronisierte Populationsschwankungen könnten für die Gebietsunterschiede verantwortlich sein.

Als eudominante oder dominante Arten traten in allen drei bislang untersuchten Naturwaldreservaten nur *Psallus varians* und *Blepharidopterus angulatus* auf. In einzelnen Gebieten erlangten *Phytocoris tiliae* (NH, HO), *Drymus sylvaticus* (SC), *Troilus luridus* (NH), *Dolycoris baccarum* (SC), *Pentatoma rufipes* (HO, NH: VF) und *Acanthosoma haemorrhoidale* (NH, SC) dominanten Status. Nur in einzelnen Teilflächen dominant waren *Loricula elegantula* (NH: KF), *Lygus pratensis* (HO: VF), *Phytocoris dimidiatus* (NH: VF), *Plagiognathus arbustorum* (SC: KF), *Stenodema calcarata* (NH: VF), *Anthocoris confusus* (SC: VF), *Anthocoris nemorum* (SC: KF) und *Palomena prasina* (NH: VF). Alle genannten

Arten kommen aber in allen drei Gebieten vor, nur *Stenodema calcarata* fehlte im NWR Hohestein und betont damit bereits auf der Ebene ansonsten häufiger Arten, das Fehlen geeigneter Lebensräume für Grasbesiedler in diesem Untersuchungsgebiet.

Die meisten Arbeiten, die sich mit der Wanzenfauna einheimischer Wäldern befassen, besprechen nur die Gesamtfauuna naturschutzrelevanter Flächen und gehen nicht gezielt auf die bewaldeten Teile ein. Auch handelt es sich oft um aus faunistischer Sicht besonders bemerkenswerte stark wärmegetönter Gebiete wie Eichen- oder Kiefernwälder. Buchenflächen beinhalten etwa die Arbeiten von HOFFMANN (1975, 1982) am Koppelstein und von SCHUMACHER (1912) in nordwestdeutschen Waldungen der Geest. Gezielte Untersuchungen in einheimischen Buchenwäldern wurden in Niedersachsen im mittleren und oberen Wesergebiet (RABELER 1962), im Solling (ELLENBERG et al. 1986) und im Göttinger Wald (SCHÄFER 1991) durchgeführt, in Bayern im Hienheimer Forst (MAIER 1997, SCHUBERT 1998) und in Hessen in den NWR Niddahänge und Schönbuche (DOROW 1999 b, 2001). In Nachbarländern wurden Buchenwälder insbesondere in Dänemark (NIELSEN 1974 ff), Großbritannien (siehe SCHÄFER 1991), der Schweiz (FREI 1941) und Tschechien (STEPANOVICOVA 1985) eingehender untersucht. Viele Arbeiten (s. u.) beschränken sich auf ein Stratum, meist die Kraut- oder Bodenschicht. Diese Arbeiten werden im Kapitel „Straten“ besprochen.

FREI (1941, FREI-SULZER 1941) hält die Wanzen und Zikaden in mitteleuropäischen Buchenwäldern aufgrund einer Literaturstudie für „eher spärlich“ vertreten. Leider bespricht dieser Autor die Wanzen nur unter dem Oberbegriff „Rhynchota“, der auch die Zikaden und Pflanzenläuse umfasst. Die Blattflöhe und -läuse seien hingegen in großer Zahl vorhanden. Insgesamt besiedeln nach diesem Autor 320 Rhynchoten-Arten die mitteleuropäischen Buchenbiozöosen, davon 90 stenöke. Da FREI-SULZER keine Arten aufführt, lassen sich keine Vergleiche zu den vorliegenden Untersuchungen ziehen. Die Aufnahmen in den hessischen Naturwaldreservaten zeigen jedoch, dass die Wanzen qualitativ wie quantitativ eine wichtige Rolle im Buchenwald einnehmen.

Der Schwerpunkt des Solling-Projektes (ELLENBERG et al. 1986) lag auf der Ermittlung des Biomasse-Umsatzes. Bei diesen Untersuchungen wurden nur 33 Wanzenarten nachgewiesen, obwohl ein Moder-Buchenwald, ein Fichtenforst und eine Goldhafer-Mähwiese erfasst wurden. Im eigentlichen Buchenwald fanden die Autoren sogar nur 13 bzw. 14 Arten (widersprüchliche Angaben im Text). Da sogar typische und häufige Buchenwaldarten wie *Psallus varians*, *Blepharidopterus angulatus*, *Anthocoris confusus* und *A. nemorum* fehlen, wird deutlich, dass die Untersuchungen im Solling kein repräsentatives Bild der Wanzenbiozönose des Buchenwaldes wiedergeben. Auch die Angaben zur Biomasse (SCHAUERMANN 1977) erscheinen daher fraglich.

KRÍSTEK (in PENKA et al. 1985) untersuchte die Bodenschicht von Auwäldern in Mähren, in denen Esche (*Fraxinus excelsior*) und Stieleiche (*Quercus robur*) dominierten, durch Berlese und Quadratproben, die Kraut- und Strauchschicht durch Keschern und die Baumschicht durch Abschneiden von Ästen (vollständig untersuchte Tiergruppen: Araneae, Coleoptera, Dermaptera, Diptera: Brachycera, Heteroptera, Auchenorrhyncha, Sternorrhyncha: Psylloidea, Lepidoptera, Neuroptera, Opiliones, Psocoptera und Saltatoria). Im Rahmen des durch KRÍSTEK eingesetzten Methodenspektrums gehörten die Wanzen in bezug auf die Artenzahl (84) zu den dominanten, in bezug auf die Individuenzahl (2589) zu den subdominanten Gruppen. Die Bedeutung der Heteropteren wurde somit bei dieser Untersuchung realistischer eingeschätzt, als bei denen im Solling (SCHAUERMANN 1977). Da die Wanzen der Baumschicht durch das Abschneiden von Ästen nicht ausreichend gefangen werden, ist zu vermuten, dass mit mehr als 84 Arten in diesem Auwald gerechnet werden kann.

Für viele Wanzenfamilien zeichnet sich in allen bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten und dem Hienheimer Forst in Niederbayern (MAIER 1997, SCHUBERT 1998) ein einheitliches Bild ab (Tab. 22): Die Gewässer- und Gewässeruferarten fehlen erwartungsgemäß oder sind auf Arten mit extremer Ausbreitungspotenz beschränkt, sofern keine Gewässer im Gebiet vorhanden sind. Unterdurchschnittlich vertreten sind Familien, deren Arten ihren Schwerpunkt in trockenwarmem Offenland haben (Coreidae, Cydnidae, Lygaeidae, Tingidae), überdurchschnittlich kommen hingegen Acanthosomatidae, Anthocoridae, Miridae, Nabidae und Pentatomidae vor. Die eher geringe Totholztradition der hessischen Naturwaldreservate spiegelt das unterdurchschnittliche Vorkommen der Aradiden wieder. Das geringe Artenvorkommen der Pentatomiden auf Berliner Stadtbäumen (GÖLLNER-SCHIEDING 1992) ist vermutlich ein urbanes Charakteristikum, und wurde auch im Stadtgebiet von Frankfurt am Main beobachtet (DOROW 2001). Insgesamt wurden bislang 20 der 36 einheimischen Wanzenfamilien in hessischen Naturwaldreservaten gefunden.

Tab. 22: Anteil der Wanzenfamilien an der Gesamtartenzahl in Deutschland (HOFFMANN & MELBER 2003), in den Naturwaldreservaten Hohestein, Schönbuche (DOROW 2001) und Niddahänge (DOROW 1999 b), an Stadtbäumen (GÖLLNER-SCHIEDING 1992) sowie im Hienheimer Forst, Niederbayern (MAIER 1997, SCHUBERT 1998)

Familie	Deutschland	NWR Hohestein	NWR Niddahänge	NWR Schönbuche	Berliner Stadtbäume	Hienheimer Forst
Miridae	328 (37,9 %)	28 (40,0 %)	56 (50,9 %)	61 (49,2 %)	68 (56,7 %)	30 (53,6 %)
Lygaeidae	126 (14,6 %)	9 (12,9 %)	14 (12,7 %)	13 (10,5 %)	9 (7,5 %)	3 (5,4 %)
Tingidae	61 (7,1 %)	3 (4,3 %)	1 (0,9 %)	2 (1,6 %)	1 (0,8 %)	—
Pentatomidae	51 (5,9 %)	9 (12,9 %)	9 (8,2 %)	15 (12,1 %)	4 (3,3 %)	8 (14,3 %)
Anthocoridae	46 (5,3 %)	6 (8,6 %)	9 (8,2 %)	11 (8,9 %)	21 (17,5 %)	5 (8,9 %)
Corixidae	36 (4,2 %)	1 (1,4 %)	1 (0,9 %)	1 (0,8 %)	—	—
Saldidae	24 (2,8 %)	—	2 (1,8 %)	1 (0,8 %)	—	—
Aradidae	21 (2,4 %)	2 (2,9 %)	—	1 (0,8 %)	1 (0,8 %)	2 (3,6 %)
Coreidae	18 (2,1 %)	—	1 (0,9 %)	1 (0,8 %)	—	—
Cydnidae	16 (1,8 %)	—	1 (0,9 %)	—	1 (0,8 %)	—
Nabidae	16 (1,8 %)	4 (5,7 %)	4 (3,6 %)	4 (3,2 %)	7 (5,8 %)	2 (3,6 %)
Rhopalidae	15 (1,7 %)	2 (2,9 %)	2 (1,8 %)	3 (2,4 %)	—	1 (1,8 %)
Reduviidae	13 (1,5 %)	1 (1,4 %)	1 (0,9 %)	1 (0,8 %)	1 (0,8 %)	1 (1,8 %)
Gerridae	12 (1,4 %)	—	2 (1,8 %)	2 (1,6 %)	—	—
Berytidae	11 (1,3 %)	—	—	1 (0,8 %)	—	—
Scutelleridae	10 (1,2 %)	—	1 (0,9 %)	1 (0,8 %)	—	—
Microphysidae	8 (0,9 %)	1 (1,4 %)	2 (1,8 %)	2 (1,6 %)	2 (1,7 %)	1 (1,8 %)
Acanthosomatidae	7 (0,8 %)	4 (5,7 %)	3 (2,7 %)	3 (2,4 %)	3 (2,5 %)	3 (5,4 %)
Notonectidae	6 (0,7 %)	—	—	—	—	—
Piesmatidae	6 (0,7 %)	—	—	—	2 (1,7 %)	—
Cimicidae	5 (0,6 %)	—	—	—	—	—
Veliidae	5 (0,6 %)	—	—	1 (0,8 %)	—	—
Dipsocoridae	3 (0,3 %)	—	—	—	—	—
Stenocephalidae	3 (0,3 %)	—	—	—	—	—
Alydidae	2 (0,2 %)	—	—	—	—	—
Ceratocombidae	2 (0,2 %)	—	1 (0,9 %)	—	—	—
Hebridae	2 (0,2 %)	—	—	—	—	—
Hydrometridae	2 (0,2 %)	—	—	—	—	—
Nepidae	2 (0,2 %)	—	—	—	—	—
Pyrrhocoridae	2 (0,2 %)	—	—	—	—	—
Aphelocheiridae	1 (0,1 %)	—	—	—	—	—
Leptopodidae	1 (0,1 %)	—	—	—	—	—
Mesoveliidae	1 (0,1 %)	—	—	—	—	—
Naucoridae	1 (0,1 %)	—	—	—	—	—
Plataspidae	1 (0,1 %)	—	—	—	—	—
Pleidae	1 (0,1 %)	—	—	—	—	—
Gesamtartenzahl	865	70	110	124	120	56

Fangmethoden

Bei den bisherigen Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten zeigte sich, dass Fensterfallen (im NWR Hohestein nicht eingesetzt), Luftklektoren, Eklektoren an stehenden lebenden und abgestorbenen Stämmen, Farbschalen und Bodenfallen sowie Aufsammlungen und Lichtfänge stets eigenständige Beiträge zum Artenspektrum lieferten. Im NWR Hohestein trug zusätzlich der Stubbeneklektor mit einer nur über ihn gefangenen Art zum Gesamtspektrum bei. Keinen exklusiven Arten fingen Eklektoren an liegenden Stämmen, Totholz- und Zelteklektoren (Tab. 3).

Bei nur jeweils fünf Lichtfängen in Kern- und Vergleichsfläche (ab Einbruch der Dämmerung für drei Stunden) wurden 12,9 % der insgesamt im Gebiet erfassten Arten nachgewiesen, darunter sogar zwei nur mit dieser Methode. Durch längeren Einsatz von automatisch fangenden Quecksilberdampflampen (Anzahl unbekannt, Fänge jeweils die ganze Nacht hindurch) konnte BURGHARDT (1977: 144) große Zahlen an Wanzenarten und -individuen fangen, die 25 % des insgesamt von ihm im Vogelsberg nachgewiesenen Artenspektrums ausmachen. Auch SOUTHWOOD (1959) und MEURER (1956, 1957) wiesen in Großbritannien bzw. den Niederlanden viele Heteropteren bei Lichtfängen nach. Vom Einsatz einer automatischen Lichtfanganlage in Naturwaldreservaten wurde aus Artenschutzgründen abgesehen. In den genannten Untersuchungen machten die Miridae den größten Anteil der Fänge aus, im Vogelsberg und in den Niederlanden wurden außerdem große Mengen an Corixiden gefangen. Im NWR Hohestein gehörten alle Arten mit Ausnahme der Pentatomide *Pentatoma rufipes* und der Corixide *Sigara striata* zu den Miridae.

Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft (Verbreitung, abiotische und biotische Faktoren)

Die Kenntnisse über Verbreitung und Ökologie der einheimischen Heteropteren ist in jüngster Zeit durch die Veröffentlichung einiger zusammenfassender Werke (PÉRICART 1972 ff, AUKEMA & RIEGER 1995 ff, DOROW et al. 2003, HOFFMANN & MELBER 2003, WACHMANN et al. 2004), die auch viele bislang unveröffentlichte Kenntnisse erstmals darstellen, wesentlich verbessert worden. Damit ergeben sich z. T. auch deutliche Änderungen in der Einstufung von Arten, so dass die Angaben zu den ökologischen Ansprüchen aus DOROW (1999 b, 2001) mit den vorliegenden Daten zum NWR Hohestein nicht ohne weiteres verglichen werden können. Daher wurden für die Gebietsvergleiche auch die Daten zu den NWR Niddahänge und Schönbuche neu berechnet. Tabelle 23 (im Anhang) fasst die ökologischen Ansprüche der Arten aus dem NWR Hohestein zusammen. Eine Zusammenfassung für alle drei hessischen NWR stellt Tabelle 26 im Anhang dar.

Bemerkenswerte Arten

Da mittlerweile eine aktualisierte Rote Liste für Deutschland (HOFFMANN & MELBER 2003) und erstmalig auch eine für Hessen (DOROW et al. 2003) vorliegt, können die Heteropteren der bislang untersuchten Gebiete eingestuft und rückwirkend betrachtet werden: Während in den NWR Niddahänge (*Atractotomus kolenatii*) und Schönbuche (*Ceratocombus brevipennis*) je eine in der deutschen Roten Liste als gefährdet bis stark gefährdet (2/3) eingestufte Art gefangen wurde, konnte im NWR Hohestein nur *Campylosteira verna* nachgewiesen werden, die auf der Vorwarnliste (V) geführt wird. Auch in Bezug auf die hessische Rote Liste fallen deutliche Gebietsunterschiede auf: Im NWR Niddahänge konnten drei (*Campylomma annulicorne*, *Conostethus venustus*, *Orius horvathi*), im NWR Schönbuche zwei (*Ceratocombus brevipennis*, *Cremnocephalus alpestris*) und im NWR Hohestein keine Arten neu für Hessen nachgewiesen werden. Während in den NWR Niddahänge und Schönbuche jeweils sechs bedrohte Arten gefunden wurden, waren es im NWR Hohestein nur zwei, allerdings gelten beide als stark bedroht, eine Einstufung, die nur *Cremnocephalus alpestris* aus dem NWR Schönbuche ebenfalls erreichte. Bei den neuen bzw. bedrohten Arten handelt es sich im NWR Niddahänge um zwei Besiedler von montanen *Picea*-Beständen und je einen Besiedler von Ruderalflächen, Kamille, *Salix*, montanen Staudenfluren und montanen *Stachys*-Beständen; im NWR Schönbuche um zwei Besiedler von montanen *Picea*-Beständen und je einen Besiedler von *Galium*, *Larix*, *Salvia pratensis* und feuchten Moospolstern; im NWR Hohestein um je einen Besiedler von *Ulmus*, *Alnus/Betula* und Moospolstern. Das Spektrum umfasst somit in allen drei Gebieten sowohl Krautschicht- als auch Baumbesiedler. Außer dem montanen Fichtenbesiedler *Psallus piceae*, der in den NWR Schönbuche und Niddahänge gefangen wurde, traten alle übrigen neuen oder gefährdeten Arten nur in einem Naturwaldreservat auf.

Die Untersuchungen im Göttinger Wald (SCHÄFER 1991) und in den hessischen Naturwaldreservaten zeigen eine recht hohe Übereinstimmung beim Spektrum der dominierenden Arten (Göttingen: *Anthracoris confusus*, *Blepharidopterus angulatus*, *Miris striatus*, *Phytocoris dimidiatus*, *P. tiliae*; NWR Hohestein: vgl. Tab. 24 im Anhang). Es wird auch deutlich, dass *Miris striatus* in Ergänzung zu den bisherigen ökologischen Kenntnissen auch auf Buche durchaus dominant auftreten kann. Auffällig ist darüber hinaus, dass im Göttinger Wald *Acanthosoma haemorrhoidale* und *Psallus varians* im Gegensatz zu den hessischen Naturwaldreservaten nicht zu den dominanten Wanzenarten zählten (wobei erstere

auch im NWR Hohestein nur subrezent vorhanden war). Nach REMANE (mündl. Mitt.) erreichen die beiden Arten auch anderenorts in den letzten Jahren hohe Abundanzen. Möglicherweise erfolgte diese Entwicklung erst nach Abschluss der Untersuchungen im Göttinger Wald. Bei *A. haemorrhoidale* sind zudem auch starke jährliche Abundanzschwankungen bekannt.

Verbreitung

Die aktuelle geographische Gesamtverbreitung der Wanzenarten wurde erst in jüngster Zeit durch die Veröffentlichung von Länderfaunen und insbesondere von zusammenfassenden Werken (AUKEMA & RIEGER 1995 ff) besser bekannt, ist aber vermutlich in vielen Fällen, insbesondere was die Ausdehnung in die Ostpaläarktis betrifft, noch unvollständig. Problematisch erscheint der Umgang mit nearktischen Vorkommen, die in der Literatur zu unterschiedlichen Einstufung wie „holarktisch“, oder „paläarktisch, in Nordamerika eingeschleppt“ führten. Auch das bloße Aufführen von Ländern kann – insb. bei großflächigen – zu falschen Vorstellungen über die tatsächliche Verbreitung führen. Allerdings ist der flächendeckende Durchforschungsgrad vieler Länder für eine genauere Verbreitungsanalyse noch nicht ausreichend. Vielfach scheint eine recht gute Überschneidung mit den Vegetationszonen der Erde (SCHROEDER 1998) gegeben zu sein. In Mitteleuropa ist der humide sommergrüne Laubwald die klimatische Klimaxformation. Er geht im Süden und Osten in einen semihumiden Bereich über, der sich in einem schmalen Band zwischen Dunkler Taiga und Steppe weit nach Russland hineinzieht (bis etwa 90° östlicher Länge, d. h. bis zur Höhe der Westgrenze der Mongolei). Erst in Ostchina tritt er wieder auf. Im Nordosten (Korea und Japan) und Süden (um 30° nördlicher Breite) kommt wieder die humide Form vor. Während der Sommergrüne Laubwald im Süden bis in die Nordregion Spaniens und Italiens hineinreicht, nimmt er fast den gesamten Balkan ein und reicht im Südosten bis Kleinasien, den Bereich zwischen Schwarzem und Kaspischem Meer und läuft im Iran in schmalen Bändern südlich des Kaspischen Meeres und im Gebirgszug im Südwesten des Irans bis fast an die Straße von Hormuz. Sicher zeigen viele Wanzenarten der Laubwälder diese Verbreitung ebenfalls, die meist als paläarktisch klassifiziert wird. Einige einheimische Arten kommen außerdem im zirkummediterranen Hartlaubwald vor und werden daher auch aus Nordafrika gemeldet. Im Norden reicht der humide sommergrüne Laubwald bis in den Süden Skandinaviens hinein, wo sich die klimatische Klimaxformation der Dunklen Taiga anschließt und von dort bis in den Bereich 90-120° östlicher Länge (also auf die Höhe der Mongolei) reicht und dort von der hellen Taiga abgelöst wird. In Mitteleuropa ist der Vegetationstyp der Dunklen Taiga nur in den Alpen und den Karpaten vertreten. Aufgrund der weiten Verbreitung, die die Nadelhölzer im Forst- und Gartenbau fanden, sind sie heute aber über weite Teile Mitteleuropas, auch im Tiefland verbreitet. Auch solche Arten werden daher oft als paläarktisch oder eurosibirisch verbreitet klassifiziert. Manche Arten sind jedoch nur auf die Bereiche der Dunklen Taiga konzentriert und zeigen eine boreoalpine Verbreitung. Andere sind dort, aber auch in den Mittelgebirgen vertreten und werden als boreomontan bezeichnet. Wieder anderen Eiszeitrelikten genügen auch feuchtkühle Moorstandorte in Norddeutschland, so dass sie dort und ansonsten aber nur in den Mittelgebirgen in Deutschland vorkommen. Überlagert werden diese Verbreitungsbilder durch atlantisch/kontinentale Einflüsse, so dass einige Spezies z. B. Großbritannien, Frankreich und die Beneluxstaaten meiden. Die bisherigen Verbreitungsangaben sind nur als sehr grobe Anhaltspunkte zu verstehen. Intensivere Aufnahmen und eine Überarbeitung des Klassifizierungssystems erscheinen notwendig.

Die Zusammensetzung der Gebietsfaunen in Bezug auf die aktuelle geographische Gesamtverbreitung ist in den drei hessischen Naturwaldreservaten relativ ähnlich: Am häufigsten sind eurosibirische Arten, häufig sind ebenfalls holarktische oder paläarktische. Besonders im NWR Schönbuche nehmen die rein westpaläarktisch verbreiteten Arten einen großen Anteil ein. Hierbei handelt es sich um solche, die zwar bis nach Nordafrika in den zirkummediterranen Hartlaubwald eindringen, aber in der Ostpaläarktis fehlen. Vermutlich haben sie die Eiszeit nur im Mittelmeerraum überdauert und konnten die Verbreitungslücke der Laubwälder nach Ostasien bislang nicht überwinden. Auffällig sind insbesondere im feuchtkühlen Niddahänge drei boreomontane Arten (im NWR Schönbuche eine), die im NWR Hohestein gänzlich fehlen. *Conostethus venustus* wurde als einzige aus dem holomediterranen Bereich derzeit expandierende Art nur im NWR Niddahänge gefangen.

In allen drei Naturwaldreservaten nehmen die in Deutschland verbreitet bis weit verbreitet vorkommenden Arten den weitaus größten Teil ein. Während in den NWR Niddahänge und Schönbuche die zerstreut verbreiteten Arten 8,1 % bzw. 9,1 % des Inventars ausmachten und die vereinzelt in Deutschland vorkommenden 4,0 % bzw. 3,6 % erreichten, fehlten im NWR Hohestein letztere völlig und die Arten mit zerstreutem Vorkommen machten nur 5,8 % des Artenspektrums aus. Ein ähnliches Bild

ergibt sich bei den Häufigkeitsverteilungen in Deutschland: Die häufigen Arten nehmen in allen drei Gebieten mit 46,8-47,8 % sehr ähnliche Anteile ein und stellen knapp die Hälfte der Arten. Auch bei den „nicht seltenen“ Arten sind die Anteile mit 18,8-20,2 % sehr ähnlich. Die seltenen und sehr seltenen Arten machen jedoch im NWR Hohestein mit 5,8 % einen deutlich geringeren Anteil aus, als im NWR Schönbuche (7,3 %) oder Niddahänge (8,9 %). Umgekehrt sind die sehr häufigen Arten im NWR Hohestein mit 10,1 % deutlich stärker vertreten, als in den NWR Schönbuche (7,3 %) bzw. Niddahänge (6,4 %). Das NWR Hohestein wird demnach durch mehr sehr häufige und weniger seltene Arten charakterisiert.

In Bezug auf Arten mit Verbreitungsgrenzen in Deutschland fällt auf, dass die drei hessischen NWR jeweils 1-2 Arten mit nördlicher Verbreitungsgrenze besitzen, dass hingegen dem NWR Hohestein solche mit nordwestlicher und südlicher im Gegensatz zu den NWR Niddahänge und Schönbuche fehlen.

In allen drei Gebieten besteht die Wanzenbiozönose weitestgehend aus solchen Arten, die keine spezielle Höheneinnischung aufweisen. Die Anteile der planaren bzw. montanen Arten (jeweils inklusive als „vorwiegend“ eingestufte Spezies) sind aber in den Gebieten recht unterschiedlich: Die planaren Arten erreichen erstaunlicher Weise im montanen NWR Niddahänge den höchsten (8,1 %) und im NWR Schönbuche den geringsten (3,6 %) Anteil, im NWR Hohestein 4,3 %. Die montanen Arten sind hingegen im NWR Schönbuche am stärksten (7,3 %), im NWR Niddahänge mit 5,6 % und im NWR Hohestein nur mit 2,9 % vertreten.

Lebensräume

Das NWR Niddahänge besteht aus einem montanen Zahnwurz-Buchenwald, Schlucht- und Blockwald [ergänzt durch einen Bachlauf, Sickerquellbereiche, Hochstauden- und Grasfluren, Geophytenflächen, einen frischen Windwurf und Waldaußenränder zu Grasland, Areale mit sehr unterschiedlichem Wasserhaushalt], das NWR Schönbuche aus einem submontanen Hainsimsen-(Traubeneichen)-Buchenwald [ergänzt durch eine grasreiche Schlagflur, besonnte Wegränder, einen frischen Windwurf, nur wenige feuchtere Stellen wie Wildsuhlen und Wegpfützen, aber keine Dürrständer in der Vergleichsfläche] und das NWR Hohestein aus einem submontanen bis montanen Waldgersten-Buchenwald [ergänzt durch Waldaußenränder zu Grasland und eine kleine brennnesselreiche Lichtung] (SCHREIBER et al. 1999: 6, Angaben in eckigen Klammern durch den Autor)

Obwohl die hessischen NWR Niddahänge und Schönbuche sehr unterschiedlich strukturiert sind, besteht in Bezug auf die Heteropterenfauna eine recht hohe Ähnlichkeit von 61,5 % (Soerensen-Quotient). Dies zeigt, dass Buchenwälder verschiedener Ausprägung einen beträchtlichen Anteil gemeinsamer Arten besitzen können. Dass dies aber nicht generell so ist (und die Heteropteren damit keine sonderlich gut geeignete Gruppe für Walduntersuchungen darstellen würden) zeigt der Vergleich dieser beiden Gebiete mit Hohestein (Tab. 21): Hier liegt die Faunenähnlichkeit nur bei 48,0 % (Schönbuche) bzw. 52,8 % (Niddahänge). Künftige Untersuchungen müssen zeigen, welche Parameter für die Wanzenfaunen verschiedener Waldgesellschaften entscheidend sind.

Fasst man die verschiedenen Gewässerbesiedler (GF, GS, GU, F, M – Abk. siehe Tab. 25 im Anhang), die Waldrandbesiedler (vorw. O [um tatsächlich gebietsfremde Arten unter „O“ ausgrenzen zu können], OW, WL, WR) und die Waldbesiedler (W, vorw. W, WF) zusammen, so treten die deutlichsten Gebietsunterschiede bei den Waldbesiedlern zutage, die im NWR Niddahänge mit 40,3 % den geringsten und im NWR Hohestein mit 49,3 % den höchsten Anteil ausmachten (NWR Schönbuche: 43,6 %). Da das NWR Schönbuche von ausgedehnten Waldungen umgeben ist und an die NWR Niddahänge und Hohestein größere Offenflächen unmittelbar (d. h. ohne Pufferzone) angrenzen, hätte man für dieses Gebiet den höchsten Anteil an Waldarten erwarten können. Umgekehrt verwundert der mit 8,7 % sehr geringe Anteil reiner Offenlandsarten im NWR Hohestein, das an umfangreiche Magerrasen des ehemaligen DDR-Grenzstreifens stößt. Die NWR Schönbuche (mit 12,7 %) und Niddahänge (mit 15,3 %) erreichten hier deutlich höhere Anteile, die – wenn überhaupt in dieser Größenordnung – nur im NWR Niddahänge erwartet werden konnten. Die Waldlichtungen- und Waldrandbesiedler waren in allen drei Gebieten mit sehr ähnlichen Anteilen von 16,4-18,8 % vertreten, obwohl im NWR Niddahänge mehrere sehr unterschiedliche Offenflächen vorkamen (Grasfluren, Staudenflächen, Windwurf), im NWR Schönbuche nur eine Grasflur und ein angrenzender Windwurf, im NWR Hohestein nur eine kleine Brennnesselfläche. Eventuell kompensierten im NWR Hohestein die ausgedehnten Waldaußenränder die fehlenden Waldinnenränder. Die euryöken Arten waren ebenfalls in allen drei Flächen mit sehr ähnlichen Anteilen von 20,9-21,8 % vertreten. Unerwartet ist auch der Anteil der Gewässerarten, der im NWR Hohestein zwar erwartungsgemäß niedrig (1,4 %) lag, aber im NWR Schönbuche mit 6,4 %

den höchsten Anteil erreichte, während er im gewässerreichen NWR Niddahänge nur 5,6 % betrug. Letzteres dürfte darauf zurückzuführen sein, dass dieses NWR sehr reich strukturiert war.

In den NWR Schönbuche und Hohestein nahmen die Gehölzbesiedler jeweils relativ knapp vor den Krautschichtbesiedlern den größten Anteil ein, während im NWR Niddahänge die Krautschichtbewohner deutlich überwogen. Damit wird die üppige und diverse Krautschichtfauna (auch auf Lichtungen) in diesem NWR dokumentiert.

Die Laubwaldbesiedler kamen in allen drei Gebieten mit ähnlich vielen Arten vor (NH und SC je 29, HO 25 Arten), was aber einen deutlich erhöhten Anteil im NWR Hohestein bedeutet (SC: 23,4 %, NH: 26,4 %, HO: 36,2 %). Der Anteil der Nadelwaldbesiedler liegt im NWR Schönbuche deutlich über dem in den anderen beiden Gebieten und betont, dass dieses Reservat inmitten des zu 81 % mit Fichten und Kiefern bewachsenen Gieseler Forstes liegt (KEITEL & HOCKE 1997: 46).

Ansonsten wurden Buchenwälder bei einheimischen wie insgesamt europäischen Untersuchungen zugunsten von Extremstandorten (Trockenwälder, Auwälder) deutlich vernachlässigt (STEPANOVICOVA [1982 ff] in der Slowakei: Erlen-, Eichen-, Hainbuchenwälder, Weidengebüsche; FEDORKO [1957] in Polen: Pineto-Quercetum, Querceto-Carpinetum-medioeuropaeum). Viele Untersuchungen widmen sich nur ausgewählten Straten, oft der Kraut- oder Bodenschicht. Daher ist ein Vergleich mit anderen Walduntersuchungen nur sehr bedingt möglich.

Wie im Kapitel „Nahrung“ dargestellt, gibt es nur wenige monophage Tierarten auf Buche, dazu zählen keine Wanzen. KLESS (1960) merkt an „Es fällt schwer, den Buchenmischwald [in der Wutachschlucht, Anm. d. Verf.] an Hand der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten zu charakterisieren“. Er fand einige „gewöhnliche Waldtiere“ mit wenigen Arten und Individuen an *Stachys sylvatica*, *Dentaria pinnata*, *Lonicera*, an Rinde und in Baummoos.

RABELER (in LOHMEYER & RABELER 1960; 1962) untersuchte im oberen und mittleren Wesergebiet mit Quadratproben und Kescherfängen die Tiergesellschaften in der Strauch- und Krautschicht von Seggen-Buchenwald (Carici-Fagetum), Perlgras-Buchenwald (Galio odorati-Fagetum [Melico-Fagetum auct.]), Eichen-Hainbuchenwald (Stellario holosteeae-Carpinetum betuli [Querco-Carpinetum auct.]), Eichen-Elsbeerenwald (Quercetum pubescenti-petraeae [Querco-Lithospermetum auct.]) und Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum). RABELER (1962: 218 ff) versuchte, für die Fauna einiger Laubwälder (Querco-Fagetea) Kenn- und Trennarten mittels Kescherfängen herauszuarbeiten. Er fand jedoch bei den Wanzen, dass einige Arten mit größerer Anpassungsbreite stet in allen untersuchten Waldgesellschaften vorherrschten. Insgesamt wies er in zehn Waldgesellschaften nur 30 Arten und keine den Pflanzengesellschaften entsprechende charakteristische Wanzenfauna nach, vielmehr waren die häufigen und steten Arten sehr eurytop. Als bezeichnende Heteropteren für die Querco-Fagetea-Wälder nennt er *Phytocoris longipennis*, *P. dimidiatus*, *P. tiliae* und *Calocoris schmidtii*. Im Luzulo-Fagetum (farnreiche Ausprägung) fing er insbesondere *Bryocoris pteridis*, *Nabis pseudoferus*, *Stenodema laevigata* und *Lygus pratensis*. Die niedrige Anzahl nachgewiesener Arten zeigt, dass seine Untersuchungsmethoden nicht zur repräsentativen Dokumentation der gesamten Waldfauna geeignet waren. Das weitgehende Fehlen von Farnwanzen im NWR Schönbuche verwundert nicht, da nur sehr wenige Farne im Gebiet wuchsen. Buchenwälder können aufgrund ihrer unterschiedlich ausgeprägten Krautschichten auch sehr verschiedene Faunen in diesem Stratum aufweisen. Im typischen dunklen Hallenbuchenwald ohne Krautschicht fehlen sie. In farnreichen Beständen wie etwa dem NWR Niddahänge können die Farnwanzen *Bryocoris pteridis* und *Monalocoris filicis* hohe Dichten erreichen (DOROW 1999 b). Im Luzulo-Fagetum, der Waldgesellschaft, die im NWR Schönbuche vorherrscht und auch Teile des NWR Niddahänge stellt, wies RABELER nur die Krautschichtbesiedler *Stenodema laevigata*, *Lygus pratensis*, *Nabis pseudoferus* und *Bryocoris pteridis* nach, die auch in den NWR Schönbuche und Niddahänge (DOROW 1999 b) und bis auf letztere Art auch im NWR Hohestein vorkamen. In den beiden Gesellschaften, die auch im NWR Hohestein auftreten, dem Hordelymo-Fagetum und dem Carici-Fagetum, fand er 19 bzw. neun Arten, zusammen 22 Arten. Gemeinsam traten *Phytocoris tiliae*, *Stenodema laevigata*, *Lygus pratensis*, *L. rugulipennis* und *Nabis pseudoferus* auf. Die Ähnlichkeit (Soerensen-Quotient) betrug nur 35,7 %. Da im NWR Hohestein die beiden Flächen nicht getrennt analysiert wurden, soll hier die Betrachtung gemeinsam erfolgen. Die Faunenähnlichkeit zwischen den von RABELER untersuchten Gebieten beider Pflanzengesellschaften zusammengenommen und dem NWR Hohestein betrug nur 30,8 %, was insbesondere auf die mehr als dreimal höhere Artenzahl im NWR Hohestein zurückzuführen ist. Da von RABELER nur Kescherfänge in der Kraut- und Strauchschicht durchgeführt wurden, bestanden auch beträchtliche methodische Unterschiede, sodass die Boden- und Baumfauna unzureichend dokumentiert ist. Es fehlen aus

dem Spektrum im NWR Hohestein dominanter Arten die Baumbesiedler *Psallus varians* und *Blepharidopterus angulatus* sowie Pentatomiden gänzlich. Das Artenspektrum wurde somit bereits auf der Ebene der Dominanten nicht vollständig erfasst. Da in Wäldern selbstverständlich die Baumbesiedler eine zentrale Rolle einnehmen, können über die bloße Analyse der Krautschichtfauna keine gesicherten Ableitungen zur Biozönose bestimmter Waldgesellschaften getroffen werden. Der Argumentation von RABELER (in LOHMEYER & RABELER 1960: 247), die Wanzenfauna in Laubmischwäldern sei „verhältnismäßig artenarm und [...] sehr einfach gegliedert“ kann aufgrund der bisherigen Untersuchungen in Hessischen Naturwaldreservaten nicht gefolgt werden.

BERNHARDT (1990) untersuchte die Wanzenbiozönosen verschiedener Lebensräume im Gebiet des Meißners in Nordhessen mit Bodenfallen und Kescherfängen. Die Ergebnisse aus Luzulo-Fagetum, Galio odorati-Fagetum (Melico-Fagetum auct.) und Stellario holosteeae-Carpinetum betuli fasste er unter dem „Biototyp Laubwälder“ zusammen, in dem er insgesamt 28 Arten fand. Die Ähnlichkeiten (Soerensen-Quotient) der Arteninventare zwischen diesen Aufnahmen und denen im NWR Hohestein betragen 33,0 %, im NWR Schönbuche (DOROW 2001) 27,5 %, im NWR Niddahänge (DOROW 1999 b) 19,7 %. Die geringen Ähnlichkeitswerte resultieren daraus, dass in den Naturwaldreservaten erheblich mehr Arten gefunden wurden. Von den in den Meißner-Laubwäldern gefundenen Heteropterenarten kamen 67,9 % auch im NWR Schönbuche vor und 53,6 % auch im NWR Niddahänge. Somit stellt die Fauna der Laubwälder am Meißner eine sehr hohe Teilmenge der Fauna der Naturwaldreservate im Vogelsberg dar. Nur 21,7 % der gefundenen Arten kamen auch im NWR Hohestein vor. Vermutlich reichten die Kescher- und Bodenfallenfänge am Meißner nicht aus, um ein repräsentatives Arteninventar der Laubwaldflächen zu erhalten, worauf auch das Fehlen ansonsten dominanter Arten wie *Blepharidopterus angulatus*, *Phytocoris tiliae* und *Psallus varians* hinweist.

SIOLI (1996) untersuchte die Krautschicht verschiedener Waldtypen in Schleswig-Holstein, darunter zwei Flächen des Hordelymo-Fagetums (Melico-Fagetum auct.). Da er sich aber auf die gezielte Beprobung einzelner Pflanzen dieses Stratums beschränkte, sind seine Untersuchungen nicht mit denen in hessischen Naturwaldreservaten vergleichbar. Er fand insgesamt in den beiden Flächen 15 Wanzenarten, von denen acht auch im NWR Hohestein vorkamen. Es fehlten jedoch zahlreiche häufige Baumbesiedler wie *Blepharidopterus* und *Phytocoris*-Arten sowie Pentatomiden insgesamt. Bei Kescherproben an *Dryopteris filix-mas* fand SIOLI (1996: 60) im Hordelymo-Fagetum sowohl *Bryocoris pteridis* als auch *Monalocoris filicis*, erstere Art war mit 1040 Tieren mehr als 5,6 mal häufiger.

Auffällig ist, dass die in Deutschland weit verbreiteten und häufigen Farnwanzen *Bryocoris pteridis* und *Monalocoris filicis* im NWR Hohestein nicht bei Aufsammlungen nachgewiesen wurden und nur letztere Art mit lediglich einem Tier in den Fallenfängen auftrat, obwohl sechs Farnarten im Gebiet wuchsen (*Asplenium trichomanes*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *D. filix-mas*, *Gymnocarpium dryopteris*), darunter *D. filix-mas* mit einem Deckungsgrad von 25-50 % und *A. filix-femina* sowie *D. carthusiana* mit Deckungsgraden von 5-25 %. *Dryopteris dilatata* war in der Vergleichsfläche mit 5-25 % Deckung häufiger als in der Kernfläche (1-5 % Deckung), *G. dryopteris* kam nur mit wenigen Exemplaren in der Kernfläche vor (SCHREIBER et al. 1999). Spärliche Nachweise dieser Krautschichtbesiedler in Fallenfängen ließen sich auf die generell schlechte Dokumentation dieser Gilde darin zurückführen. *Monalocoris filicis* war z. B. auch im farnreichen NWR Niddahänge nur mit zwei Tieren in den Fallen vertreten, *B. pteridis* allerdings mit 72. Im farnarmen NWR Schönbuche wurden nur zwei Exemplare von *B. pteridis* gefangen. Dass die Arten im NWR Hohestein bei Aufsammlungen nicht gefunden wurden, muss jedoch andere Ursachen haben.

Bryocoris pteridis überwintert im Eistadium, *M. filicis* als Imago (WACHMANN et al. 2004). Eiüberwinterer nahmen im NWR Hohestein aus unbekanntem Gründen einen geringeren Anteil ein, als in den beiden anderen Naturwaldreservaten. Als Imaginalüberwinterer fliegt *M. filicis* oft zu Überwinterungsplätzen, die z. B. auf Koniferen liegen (KULLENBERG [1944: 201] beobachtete die Art auf *Picea abies* [*P. excelsa* auct.]). Die Chance, diese Art mit Fallen zu fangen sollte demnach höher liegen als bei *B. pteridis*. KULLENBERG (1944: 202) berichtet, dass beide Arten zwar oft gemeinsam angetroffen werden, dass sie aber unterschiedliche Habitatpräferenzen haben: „*B. pteridis* findet sich am zahlreichsten auf Farnbeständen an schattigen Stellen von üppigen bis dichteren Laubwiesen und vor allem in sehr schattigen und feuchten Hainen, in denen die Art zahlreicher vorkommt als *M. filicis*“. Letztere bevorzugt „durch Coniferen beherrschten Wald auf schattigen Plätzen an Bächen und Quelladern.“ Auf Farnbeständen in freiem Gelände fand er nur *M. filicis*. Er charakterisiert *B. pteridis* als die schattenliebendere, agilere Art (während *M. filicis* außer in der Paarungszeit wenig flugaktiv sei). Weder das Überwinterungsverhalten noch die bekannten Habitatansprüche erklären hinreichend das geringe

Vorkommen an Farnwanzen im Gebiet und die Unterschiede zwischen den Naturwaldreservaten. Genauere ökologische Untersuchungen an den beiden Arten erscheinen daher notwendig.

KULLENBERG (1944) hält *Dryopteris filix-mas* für die Haupt-Nährpflanze beider Arten. Im NWR Stirnberg/Rhön fand ich (DOROW, unveröff.) bei intensiver Nachsuche in 700-900 m Höhe *B. pteridis* jeweils in beiden Geschlechtern auf *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris filix-mas* und *Gymnocarpium dryopteris*, *M. filicis* nur mit einem Weibchen auf *Athyrium filix-femina*. Aufgrund zahlreicher Namensänderungen bei den Farnpflanzen, sind die Nährpflanzenangaben in der Literatur oftmals uneindeutig. Angaben „auf Farnen der Familie Polypodiaceae“ aus älterer Literatur, die bis in neueste tradiert werden (WACHMANN et al. 2004) beziehen sich auf veraltete Bezeichnungen⁴. Gemeint ist nicht die Familie Polypodiaceae in ihrem heute gültigen Umfang, sondern diverse Vertreter verschiedener Familien der Filicopsida. Bislang sind folgende Nährpflanzen bekannt (BUTLER 1923; DOROW unveröff.; DOUGLAS & SCOTT 1865; FRANZ & WAGNER 1961: 345; GULDE 1921; JENSEN-HAARUP 1912; KULLENBERG 1944: 197 ff; RECLAIRE 1932; REUTER 1875; SAHLBERG 1881; SATCHEL & SOUTHWOOD 1963; SIOLI 1996; SOUTHWOOD & LESTON 1959; STRAWINSKI 1956; TAMANINI 1982; VOLLENHOVEN 1875; WACHMANN et al. 2004; WAGNER 1937: 44, 1943: 285 ff, 1971: 27 ff; WAGNER & WEBER 1964):

Bryocoris pteridis: Dryopteridaceae (Athyriaceae, Cystopteridaceae partim auct.): *Athyrium filix-femina*; *Dryopteris carthusiana* (*D. spinulosa* auct.); *Dryopteris dilatata* (*D. austriaca* auct.); *Dryopteris filix-mas*; *Gymnocarpium dryopteris* (neu); Dennstaedtiaceae (Hypolepidaceae, Pteridaceae auct.): *Pteridium aquilinum* (*Pteris a.* auct.)

Monalocoris filicis: fam. gen. sp. (*Aspidium* auct., siehe www.farndatenbank.de); Aspleniaceae: *Asplenium*; *Asplenium scolopendrium* (*Phyllitis s.* auct.); Dryopteridaceae (Athyriaceae, Cystopteridaceae partim auct.): *Athyrium filix-femina*; *Dryopteris bulbifera* (?; evtl. *Cystopteris bulbifera*, schriftl. Mitt. BRIAN SWALE); *Dryopteris carthusiana* (*D. spinulosa* auct.); *Dryopteris filix-mas*; *Gymnocarpium dryopteris* (*Dryopteris linnaeana* auct., schriftl. Mitt. BRIAN SWALE, siehe <http://wisplants.uwsp.edu/scripts/SearchResults.asp?Genus=Dryopteris>); *Polystichum* (*Aspidium* auct.); Dennstaedtiaceae (Hypolepidaceae, Pteridaceae auct.): *Pteridium aquilinum* (*Pteris a.* auct.; *Eupteris aquilina* auct.); Polypodiaceae: *Polypodium vulgare*; Thelypteridaceae: *Thelypteris phegopteris* (*Dryopteris p.* auct.).

NIELSEN (1975 c) fand in dänischen Buchenwäldern durch Kescherfänge in der Krautschicht *Troilus luridus*, *Psallus varians*, *Anthocoris nemorum*, Arten des *Lygus pratensis*-Komplexes, *Dolycoris baccarum*, *Nabis ferus*, *Lygus rugulipennis*, *Miris striatus*, *Phytocoris tiliae* und *Thyreocoris scarabaeoides*. Nur letztere, eine auf trockenen Flächen lebende Erdwanze, die mitunter an *Ranunculus*-Arten emporsteigt, fehlte in den NWR Schönbuche, Niddahänge und Hohestein. Diese Kescherfänge ermittelten keine typische Krautschichtfauna, denn außer den *Lygus*-Arten und *Nabis ferus* sowie den eurytopen *Anthocoris nemorum* und *Dolycoris baccarum* handelt es sich um Baumbewohner. Die zahlreichen Gehölzarten bei den Fängen von NIELSEN (1975 c) und SIOLI (1996) zeigen, dass Arten dieses Stratums immer wieder in die Krautschicht verdriftet werden. Zur Dokumentation der Gehölzschichtfauna reichen Aufnahmen in der Krautschicht jedoch nicht aus.

Straten

In allen drei bislang untersuchten Naturwaldreservaten zeichnet sich bei der **Bodenfauna** ein ähnliches Bild ab: Sie ist arten- und individuenarm und wird zu einem großen Teil nur durch die Bodenfallen dokumentiert. Nur wenige Flächen stellen überhaupt für Heteropteren geeignete Lebensräume dar. Diese zeichnen sich durch eine dichte Krautschicht aus oder sind schwächer bewachsen, weisen aber eine gute Besonnung auf. Im NWR Niddahänge gehörten in diese Gruppe neun, im NWR Schönbuche zehn und im NWR Hohestein sieben Arten. Neun der insgesamt 16 Arten⁵ kamen nur in einem der Gebiete vor (vgl. Tab. 20 und Tab. 25 im Anhang), gemeinsam in allen dreien waren *Derephysia foliacea*, *Drymus sylvaticus* und *Scolopostethus thomsoni* vertreten. Die Differenzen zwischen den Naturwaldreservatsfaunen beruhen auf ihrer unterschiedlichen Ausstattung mit Feuchtstellen, die von Saldiden besiedelt werden sowie von trockenwarmen Arealen, auf denen z. B. *Platyplax salviae*, *Eremocoris plebejus*, *Peritrechus geniculatus* oder *Trapezonotus dispar* leben. Letztere beide kamen gemeinsam in den NWR Niddahänge und Schönbuche vor, der hygro-thermophile *Xylocoris galactinus*

⁴ siehe <http://homepages.caverock.net.nz/~bj/fern/list.htm> und <http://tolweb.org/tree?group=Filicopsida&contgroup=Embryophytes>

⁵ Einige Arten leben in mehreren Straten. Diese sind im folgenden mehrfach aufgeführt.

und der hygrophile *Drymus ryeei* gemeinsam in den NWR Hohestein und Niddahänge. Keine Art war nur in den NWR Hohestein und Schönbuche gemeinsam vertreten. DRIFT (1951: 113) betont die Bedeutung der Streu als Überwinterungsort für Acanthosomatiden (*Elasmucha fieberi* [= *E. picicolor* auct.], *E. grisea*, *Elasmotethus interstinctus*, *Acanthosoma haemorrhoidale*). Diese baumbewohnenden Arten wurden zwar alle im NWR Hohestein gefangen, keine jedoch mit Bodenfallen (siehe auch Kapitel „Überwinterung“). *Scolopostethus thomsoni* gehörte in einem tschechischen Auwald vor und nach der Durchführung von Hochwasserschutzmaßnahmen zu den dominanten Heteropteren am Boden (KRISTEK 1991). Die zunehmende Austrocknung des Gebietes nach den Eingriffen dokumentieren *Acalypta carinata* und *A. marginata*. Diese Arten kamen in keinem der bislang untersuchten Naturwaldreservate vor. Ebenso fehlte dort der in Tschechien dominante und auf die Veränderungen anscheinend kaum reagierende *Drymus brunneus*.

STEPANOVICOVA (1994) untersuchte die am Boden lebenden Heteroptera-Pentatomorpha in Auwäldern (Salico-Populetum, Fraxineto-Ulmetum) in Mähren durch Sieben von Streuproben. In acht Untersuchungsflächen fand sie insgesamt 23 Arten. Im NWR Hohestein wurden aus dieser Unterordnung in allen Straten zusammen 26 Arten gefangen. Nur *Aneurus avenius*, *Drymus ryeei* und *Scolopostethus thomsoni* wurde in beiden Untersuchungen nachgewiesen. Die Bodenwanzen-Biozönose (Familie Lygaeidae) war in den tschechischen Untersuchungsflächen mit insgesamt 15 Arten (4-11 Arten pro Gebiet, Median: 5,5) in der Regel nicht nennenswert reicher ausgebildet als im NWR Hohestein (9 Arten – darunter allerdings drei Gehölz- und zwei Krautschichtbesiedler), obwohl insbesondere Ufergenist in Auwäldern zahlreichen Lygaeiden einen Lebensraum bietet, der in den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten fehlte.

FEDORKO (1957) fand in einem polnischen lichten Pineto-Quercetum mit üppiger Krautschicht einschließlich eines Waldrandes bei Quadratproben 65 Heteropterenarten, davon 9 standortsfeste, 22 standortsvage und 34 standortsfremde (zumeist überwinternde) Arten. Der Autor fand qualitative und quantitative Unterschiede zwischen den drei untersuchten Biotopen Kiefern-Eichenwald, Kiefernjungwald und Kiefern Schonung. Die Biozönose im NWR Hohestein ist fast komplett aus anderen Arten zusammengesetzt, lediglich *Nabis ferus* und *Lygus pratensis* wurden im NWR Hohestein mit Bodenfallen nachgewiesen, *Rhyparochromus pini*, *Drymus sylvaticus*, *Stenodema laevigata*, *Kleidocerys resedae*, *Palomena prasina*, *Carpocoris fuscispinus* und *Dolycoris baccarum* aus dem polnischen Artenspektrum mit anderen Fallen. Davon zählen die meisten Arten zu den standortsfremden, nur *R. pini* ist als standortstypisch und *N. ferus* sowie *D. sylvaticus* sind als standortsvag eingestuft. Einige zusätzliche im weiteren Sinne standortstypische Arten sensu FEDORKO kamen in den NWR Schönbuche und Niddahänge vor (*Peritrechus geniculatus*, *Trapezonotus dispar*, *Stenodema calcarata*, *Nabis rugosus*) oder nur im NWR Schönbuche (*Saldula saltatoria*, *Cymus melanocephalus*, *Eremocoris plebejus*). Dennoch existieren auch im Vergleich zu diesen Gebieten große Unterschiede. Aufgrund dieser Differenzen bei den Gebietsfaunen erscheint es möglich, dass die relativ kleine Gruppe der ganz oder teilweise am Boden lebenden Wanzen in den einzelnen Waldgesellschaften typische Gemeinschaften herausbildet. Dies müssen künftige Untersuchungen zeigen. Insgesamt wurden im NWR Hohestein nur 15 Arten mit Bodenfallen gefangen. Die bedeutend artenreicheren Fänge in den polnischen Untersuchungsgebieten dürften durch deren lichte und krautschichtreiche Ausprägung verursacht worden sein.

Die **Krautschichtbesiedler** kamen in allen drei Reservaten mit zahlreichen Arten vor. Im krautschichtreichen NWR Niddahänge stellten sie sogar die meisten Arten (55,7 %), in den NWR Schönbuche (35,5 %) und Hohestein (34,8 %) die zweitmeisten. Insgesamt wurden 91 die Krautschicht besiedelnde Spezies gefangen, wovon 50 nur in jeweils einem Reservat auftraten; 17 Arten (darunter vier, die auch die Gehölzschicht besiedeln) kamen in allen drei Gebieten vor. In den Fallenfängen des NWR Hohestein kamen unter den Krautschichtbesiedlern nur die ebenfalls in der Gehölzschicht auftretenden *Dolycoris baccarum* und *Lygus pratensis* häufiger vor. In einem tschechischen Auwald (KRISTEK 1991) war *Stenodema calcarata* dominant, verschwand aber vollständig nach der Durchführung von Hochwasserregulierungsmaßnahmen. Hingegen nahm zu dieser Zeit *Nabis pseudoferus* stark zu, während *Nabis limbatus* im gesamten Untersuchungszeitraum dominant blieb. *Stenodema calcarata* kam nur in den NWR Niddahänge (vereinzelt) und Schönbuche (nur in der Vergleichsfläche, dort häufig) vor, während die beiden Nabiden in allen drei Untersuchungsgebieten jeweils in geringer Individuenzahl auftraten. Die deutlichen Unterschiede zwischen den Naturwaldreservaten spiegeln Differenzen in der Ausstattung der NWR mit verschiedenen Gräsern und Kräutern wieder.

SCHUMACHER (1912) fand in der Krautschicht der Wegränder und Waldwiesen der norddeutschen Geest-Laubwälder regelmäßig *Capsus ater*, *Nabis limbatus*, *Stenodema holsata* und *S. laevigata*, die

alle auch in den NWR Schönbuche und Niddahänge präsent waren, im NWR Hohestein fehlte der Grasbesiedler *C. ater*. *Stenodema holsata* und *S. laevigata* waren als Grasbesiedler im NWR Hohestein ebenfalls nur gering vertreten. Häufigere Arten waren dort der Kräuterbesiedler *Lygus pratensis* und der räuberische, auch in der Gehölzschicht lebende *Anthocoris nemorum* sowie die Beerenwanze *Dolycoris baccarum*.

STEPANOVICOVA (1982, 1985) untersuchte in Tschechien die Krautschichtfauna dreier Waldtypen (Erlenwald [Stellario nemorum-Alnetum glutinosae (Fraxineto-Alnetum, Assoziation Stellario-Alnetum glutinosae auct.)], Eichen-Hainbuchenwald [Galio sylvatici-Carpinetum betuli (Carpineto-Quercetum, Ass. Carici-pilosae Carpinetum auct.)] und Buchenwald [Galio odorati-Fagetum (Querceto-Fagetum, Ass. Carici-pilosae Fagetum auct.)]) mit Kescherfängen. Sie fand insgesamt 50 Wanzenarten, darunter dominant die Familien Miridae, Nabidae und Pentatomidae. STEPANOVICOVA konnte signifikante Unterschiede in den Dominanzwerten der Arten für die drei Waldtypen feststellen. In der Krautschicht des Buchenwaldes dominierten *Stenodema calcarata*, *S. laevigata*, *Stenotus binotatus* und *Leptopterna dolobrata*. Diese Arten wurden auch in den NWR Schönbuche (außer *L. dolobrata*) und Niddahänge gefangen, allerdings in relativ geringen Individuenzahlen. Nur *S. calcarata* erreichte in der Vergleichsfläche des NWR Schönbuche dominanten Status. Im NWR Hohestein kam davon nur *S. laevigata* vor. STEPANOVICOVA (1985) fand unter den rezedenten und subrezedenten Arten einige, die typisch für Wiesen- oder Ruderalbiotope sind. Diese Autorin (1982) betont, dass die Wanzengemeinschaft der Buchenwälder und der Waldwiesen „ähnlichen Charakter aufweist“. Diese Untersuchungen machen deutlich, dass einige bisher als Wiesenarten klassifizierte Wanzen durchaus nicht nur auf Waldwiesen sondern auch in lichten Beständen leben können. Die höchste faunistische Artenvielfalt innerhalb eines Urwaldes zeigen nach SCHERZINGER (1996: 47) die Lichtungen. Auch ohne die Annahme einer baumsavannenähnlichen nacheiszeitlichen Landschaft, wie sie von einigen Vertretern der Megaherbivoren-Theorie postuliert wird (siehe z. B. MAY 1993), gab es sicher auch in den holozänen Urwäldern ein wechselndes Muster von Auflichtungen (SCHREIBER 2000). Es ist daher festzuhalten, dass die meisten nacheiszeitlich eingewanderten Wirbellosen, die in Hecken, an Einzelbäumen und Waldrändern sowie auf Waldlichtungen leben keine standortsfremden Offenlandsarten in anthropogen entstandenen Freiflächen in der „Buchenwald-Landschaft Mitteleuropa“ sind, sondern uralte, wieder eingewanderte autochthone Elemente (DOROW 1999 a).

BULÁNKOVÁ (1991) untersuchte die Nabidenzönose in der Krautschicht slowakischer Wälder. In den zum Fagion sylvaticae gehörenden Waldgesellschaften fand sie *Himacerus apterus*, *H. mirmicoides*, *Nabis ferus*, *N. limbatus*, *N. pseudoferus* und *N. rugosus*. In allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten kamen *Nabis ferus*, *N. limbatus* und *N. pseudoferus* vor, nur im NWR Schönbuche und Niddahänge auch *N. rugosus* und nur im NWR Hohestein *Himacerus mirmicoides*. Letztere Art besiedelt wärmebegünstigte Staudenfluren und Waldränder (DOROW et al. 2003). Aufgrund der ausgedehnten warmen Waldränder des Reservats, war die Art im NWR Hohestein zu erwarten. Ihr Fehlen in den beiden Naturwaldreservaten im Vogelsberg – auch BURGHARDT (1979: 154) fand sie nicht in den betreffenden UTM-Quadranten – dürfte klimatisch bedingt sein. Das Fehlen der euro-sibirischen (sommergrüner Laub- und nemoraler Nadelwald – siehe SCHROEDER 1998) Art *H. apterus*, die Laub- und Nadelhölzer in Wäldern, Gärten und Parks besiedelt, wo sich die Larven oft in der Krautschicht aufhalten (PÉRICART 1987) kann nicht erklärt werden. Wie bei vielen räuberischen Arten sind Verbreitung und Abundanz an Beutemassenentwicklungen gekoppelt. So fand SCHWENKE (1966) *H. apterus* in bayrischen Kiefernwäldern häufig während Buschhornblattwespen-, Forleulen-, Kiefernspanner- und Nonnenkalamitäten. Schädlingsmassenentwicklungen fanden während der Untersuchungen in keinem Naturwaldreservat statt. Die Larvenstadien der Nabiden verzehren häufig Blattläuse (BULÁNKOVÁ (1991). BURGHARDT (1979) wies sie nur in den niedrigsten Lagen des Unteren Vogelsbergs nach. *Nabis ferus* und *N. pseudoferus* sind euryöke Arten, die auch keine Höheneinmischung aufweisen; BURGHARDT (1979) fand beide in allen Höhenzonen des Vogelsbergs. *Nabis rugosus* besiedelt Waldgrasfluren und feuchtere Wiesen (DOROW et al. 2003). Das Fehlen dieser Art im NWR Hohestein beruht auf dem vergleichsweise sehr geringen Anteil der Gräser in der Krautschicht dieses Gebiets. Demgegenüber fand der mehr auf Waldstaudenfluren und Feuchtwiesen spezialisierte *N. limbatus* geeignete Lebensräume in allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten. *Nabis ferus*, *N. limbatus* und *N. pseudoferus* sind somit stete Besiedler unserer Buchenwälder, die allerdings in keinem der Reservate in hohen Individuenzahlen mit den Fallen gefangen wurden. In den slowakischen Eichenwäldern erreichten sie eudominanten Status. Dem gegenüber zeigen *Himacerus mirmicoides* und *N. rugosus* höhere Ansprüche an ihren Lebensraum und treten nur in Wäldern mit wärmebegünstigte Staudenfluren und Waldränder bzw. größeren Grasfluren auf. *Nabis rugosus* war in allen slowakischen Untersuchungsflächen ein eudominantes Element.

Dass die bislang untersuchten Naturwaldreservate sich deutlich in ihrer Krautschicht unterschieden, spiegelt auch die Wanzenfauna wider: Im NWR Niddahänge gab es größere gras- und binsenreiche Lichtungen, artenreiche Staudenfluren, krautreiche Wegränder und Windwürfe, im NWR Schönbuche eine grasreiche Lichtung und einen Windwurf, im NWR Hohestein zwar eine üppig ausgebildete Krautschicht, die jedoch weitgehend aus Pflanzenarten bestand, die von Wanzen nicht besiedelt werden, eine kleine brennnesselreiche Lichtung und nur wenige Wegrändkräuter.

Die **Gehölzschichtbesiedler** waren in allen drei Reservaten ebenfalls mit zahlreichen Arten vertreten und stellten erwartungsgemäß die meisten dominanten Spezies. In den NWR Schönbuche (44,5 %) und Hohestein (40,6 %) waren sie die größte Artengruppe, im NWR Niddahänge (42,0 %) die zweitgrößte. Insgesamt wurden 76 die Gehölzschicht besiedelnde Spezies gefangen, wovon 30 nur in jeweils einem Reservat auftraten; 24 Arten kamen in allen drei Reservaten vor. In einem tschechischen Auwald (KRISTEK 1991) waren *Phytocoris longipennis*, *Himacerus apterus* und *Phytocoris ulmi* dominant vertreten, wobei der Autor nach der Durchführung von Hochwasserregulierungsmaßnahmen eine Abnahme bei ersterer Art, aber einen starken Anstieg bei *H. apterus* feststellte, während *P. ulmi* erstmals nach den Eingriffen gefangen wurde. Die Nabide fehlte in allen drei untersuchten Naturwaldreservaten, *P. ulmi* wurde mit nur einem Tier im NWR Schönbuche nachgewiesen, während *P. longipennis* in allen drei Reservaten in relativ geringen Individuenzahlen (am häufigsten im feuchtkühlen NWR Niddahänge) in den Fallenfängen auftrat. Im Vergleich zwischen Auwäldern und den von uns untersuchten Buchenwäldern zeichnen sich deutliche Unterschiede in der Wanzenfauna ab. Ihre Reaktion auf Veränderungen des Lebensraums (im Auwald aufgrund von Hochwasserregulierungsmaßnahmen) unterstreichen die Eignung dieser Tiergruppe für Monitoring-Zwecke. Auch die deutlichen Unterschiede in den Artenbeständen der hessischen Naturwaldreservate in allen Straten unterstützen diese Annahme.

SCHUBERT (1998) untersuchte die Kronenfauna fünf bayrischer Wälder. Im Kronenraum fing er an Buchen deutlich mehr Arten und Individuen als in „den bodennahen Luftschichten“ (vermutlich sind die Fänge mit Stammeklektoren in 2 m Höhe gemeint, der Autor macht hierzu keine Angaben, Detailangaben fehlen ebenfalls). In den einzelnen Untersuchungsflächen konnte er 10-19 Arten (Median 13) an dieser Baumart nachweisen, insgesamt 31, darunter aber zahlreiche Eichenspezialisten. SCHUBERT (1998: 93) behauptet, dass auch in den Untersuchungen von MAIER (1997) das in den Stammeklektoren gefangenen Artenspektrum „nicht an das der Kronenfallen heran“ reiche. MAIER (1997) fing mit Ast-, Luft- und Stammeklektoren in vier bayrischen Untersuchungsgebieten insgesamt 56 Wanzenarten. Die beiden ersteren Fallentypen waren im Kronenraum, letzterer war in 2 m Höhe angebracht. Mit den Asteklektoren fing er an Buche acht verschiedene Arten (2-4 pro Gebiet), mit den Lufteklektoren 21 (8-12 pro Gebiet), und mit den Stammeklektoren 40 (10-24 pro Gebiet). Die Aussage von SCHUBERT bezüglich der Untersuchungen von MAIER ist somit, zumindest was die Buchenfauna betrifft, nicht richtig: Die Stammeklektoren fingen deutlich mehr Arten, als die Kronenfallen. Die Asteklektoren lieferten zudem an den Buchen keine Art, die nicht auch mit den Stammeklektoren gefangen worden wäre, die Lufteklektoren nur drei exklusive Arten (*Campyloneura virgula*, *Temnostethus pusillus*, *Aelia klugi*). Die ersten beiden Arten wurden in hessischen Naturwaldreservaten wiederholt mit Stammeklektoren gefangen (so auch im NWR Hohestein), letztere lebt auf Gräsern verheidender Trockenflächen (DOROW et al. 2003) und ist somit als Zufallsfund zu werten ohne Bezug zum Kronenraum. Da MAIER (1997) Stammeklektoren nur an Buchen einsetzte, ist selbstverständlich ein Vergleich mit den anderen Methoden nur auf dieser Baumart zulässig, nicht wie von SCHUBERT, der auch die Kronenfänge auf Eiche, Fichte und Lärche einbezog. Es könnte daher vielmehr aus den Daten von MAIER (1997) geschlossen werden, dass auf den aufwändigen direkten Einsatz von Ast- und Lufteklektoren im Kronenraum bei der Verwendung von Stammeklektoren verzichtet werden kann. Dies bekräftigen auch die umfangreichen Fänge im NWR Hohestein: Mit den vier Stammeklektoren wurden insgesamt 39 Wanzenarten gefangen (Tab. 3). Gegensätzliche Ergebnisse, die die Vermutung von SCHUBERT stützen, fanden jedoch GOSSNER & BRÄU (2004). Sie untersuchten die Wanzenfauna mehrerer Baumarten in vier bayrischen Forstämtern mit Ast- und Lufteklektoren im Kronenraum sowie Stammeklektoren. Im Forstamt Krumbach fingen die Autoren an Buche 37 Wanzenarten, davon 27 mit Asteklektoren, 23 mit Lufteklektoren und 21 mit Stammeklektoren. Somit wurden 16 Arten nicht mit Stammeklektoren nachgewiesen, davon sechs nur mit Ast- und vier nur mit Lufteklektoren. Neun dieser Arten stellen Zufallsfunde dar, die am Boden, auf Gräsern, Kräutern oder anderen Baumarten (Eiche, Erle) leben, zumal acht Arten nur in Einzelindividuen gefangen wurde. Auch die übrigen sind nur mit jeweils weniger als zehn Individuen vertreten. Hier überrascht aber, dass darunter solche Arten vertreten sind, die in den hessischen Naturwaldreservaten zu den steten und nicht seltenen, z. T. sogar dominanten Elementen zählen, wie *Anthocoris confusus*, *Temnostethus pusillus*, *Phytocoris*

dimidiatus und *P. longipennis*, *Dolycoris baccarum* und *Troilus luridus*. Diese Ergebnisse zeigen zumindest, dass zwei Stammeklektoren pro Gebiet nicht immer zur Dokumentation der Fauna einer Baumart ausreichen. Dies ließen auch die bisherigen Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten vermuten. So lagen die Ähnlichkeiten der Arteninventare dieser Fallen im NWR Hohestein (siehe Tab. 6) zwischen 27,6 % und 72,3 %. Ziel der in Hessen eingesetzten Fallen ist jedoch nicht die alleinige repräsentative Darstellung der Fauna einer Struktur (hier der Hauptbaumart), sondern zusammen mit allen anderen Fangmethoden ein repräsentatives Bild der Gebietsfauna zu liefern (siehe DOROW 1999 b).

Entsprechend der deutlich ähnlicheren Gehölzfauna kommen in diesem Stratum mehr Wanzenarten gemeinsam in allen drei Reservaten vor. Vermutlich lässt sich dieser Anteil bei intensivierter Untersuchung der Nebenbaumarten noch steigern.

Im Göttinger Wald traten im Kronenraum *Anthocoris confusus*, *Blepharidopterus angulatus*, *Miris striatus*, *Phytocoris dimidiatus* und *P. tiliae* als dominante Arten auf (SCHAEFER 1991: 514). Die Aussage „canopy layer“ von SCHAEFER (1991: 503) bezieht sich vermutlich auf Stammeklektorfänge im Buchenwald (Galio odorati-Fagetum [Melico-Fagetum hordelymetosum auct.]). Die genannten Arten kamen auch in allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten vor (Tab. 20). Betrachtet man nur die Stammeklektoren an lebenden Buchen, so waren im NWR Schönbuche *P. tiliae* und *B. angulatus* eudominant, *Troilus luridus*, *Acanthosoma haemorrhoidale*, *Phytocoris dimidiatus*, *Loricula elegantula*, *Psallus varians* und *Pentatoma rufipes* dominant. Im NWR Niddahänge waren *A. haemorrhoidale*, *B. angulatus* und *P. varians* eudominant, *Anthocoris confusus*, *Phytocoris dimidiatus* und *P. tiliae* dominant. *Anthocoris confusus* war im NWR Schönbuche nur subdominant, die Prachtwanze (*Miris striatus*) trat im Stammeklektor SC 31 im NWR Niddahänge dominant, in allen übrigen Stammeklektoren der NWR Niddahänge bzw. Schönbuche – wenn überhaupt – nur subrezent auf. Im NWR Hohestein waren *Psallus varians* und *Phytocoris tiliae* in den Stammeklektoren eudominant, *Pentatoma rufipes*, *Blepharidopterus angulatus* und *Kleidocerys resedae* subdominant. Betrachtet man nur die baumbesiedelnden Wanzen, so ist nur *B. angulatus* in allen vier Untersuchungsgebieten dominant. *Phytocoris tiliae* ist in den NWR Hohestein und Schönbuche dominant, *A. confusus* und *P. dimidiatus* sind in den hessischen Gebieten höchstens in Teilflächen dominant. Besonders auffällig ist das Fehlen von *Psallus varians*, *Acanthosoma haemorrhoidale* und der großen Pentatomiden (siehe Tab. 20) im Spektrum der dominanten Arten des Göttinger Untersuchungsgebietes. Da diese Arten in Deutschland weder eine Verbreitungsgrenze noch deutliche regionale Abundanzunterschiede aufweisen, sind diese Diskrepanzen unerklärlich.

Im Hienheimer Forst in Niederbayern (MAIER 1997: 29) wurden zwei Fichten- und drei Buchenwälder untersucht. Hier waren in den zehn Stammeklektoren (pro Gebiet zwei, alle an Buche eingesetzt) *Rhabdomiris striatellus* und *Phytocoris reuteri* eudominant, *Pentatoma rufipes* und *Cyllecoris histrionius* dominant. Von *Miris striatus* wurden nur zwei Tiere, von *Anthocoris confusus* und *Psallus varians* nur je einem Individuum nachgewiesen, *B. angulatus* fehlte völlig. *Rhabdomiris striatellus*, *Cyllecoris histrionius* sind Eichenbesiedler, was den starken Eichenanteil in den Buchenflächen unterstreicht. *Phytocoris reuteri* lebt auf Laubgehölzen, bevorzugt auf Rosaceen. Einzige Art, die in hessischen Naturwaldreservaten (Hohestein und Schönbuche) und dem Hienheimer Forst dominant auftrat, war *P. rufipes*. Diese gravierenden Unterschiede können derzeit nicht erklärt werden.

NIELSEN (1974 ff) untersuchte die Kronenfauna eines 90 Jahre alten Buchenwaldes in Dänemark mit Aufsammlungen, Klopfen, Leimringen und Stammeklektoren. Hier machten die Wanzen weniger als 5 % der Gesamtindividuenzahl aus (NIELSEN 1975 c: 143). Die häufigsten Arten waren *Psallus varians*, *Phytocoris tiliae*, *Troilus luridus*, *Anthocoris confusus*, *A. nemorum* und der *Lygus-pratensis*-Komplex (NIELSEN (1974 c: 17, 1975 c: 143). Mit Hilfe von schweren Holzhammer-Schlägen gegen die Baumstämme fand NIELSEN (1975 b) als häufigste Wanzen *Troilus luridus* und *Psallus varians*. Die genannten Arten wurden auch in allen drei hessischen Naturwaldreservaten gefunden, allerdings gehörten *Lygus pratensis* nur zu den subrezedenten Wanzen, lediglich in der Vergleichsfläche des NWR Hohestein war sie eudominant. *Troilus luridus* war im NWR Niddahänge nur subrezent, im NWR Hohestein hingegen subdominant und im NWR Schönbuche sogar dominant. Bei der räuberischen Art *T. luridus* sind starke Abundanzschwankungen bekannt, die auf gelegentliche Massenentwicklungen der Beuteorganismen (Blattkäfer- und Schmetterlingslarven) zurückzuführen sind, denen dann die Räuberpopulation zeitversetzt folgt (REMANE, mündl. Mitt.). Auffällig ist das Fehlen von *Blepharidopterus angulatus* und *Acanthosoma haemorrhoidale* unter den dominanten Arten des dänischen Untersuchungsgebiets und die vergleichsweise geringe Dominanz der Pentatomiden. Mit *Phytocoris*

tiliae, *Psallus varians*, den beiden *Anthocoris*-Arten und *Troilus luridus* ist jedoch ein großer Anteil gemeinsamer häufiger Arten vorhanden.

FLOREN & GOGALA (2002) untersuchten die Kronenfauna von Tannen und Buchen in Slowenien mittels Fogging. Auf sieben *Fagus sylvatica*-Bäumen fanden sie insgesamt 15 Heteropterenarten, wovon elf auch in den hessischen Naturwaldreservaten gefangen wurden (Niddahänge: 9, Schönbuche: 8, Hohestein: 6). Von den vier fehlenden Arten wurden *Pinalitus atomarius*, *Anthocoris nemoralis* und *Orius laticollis* nur jeweils auf einem Baum nachgewiesen. Auffällig ist hingegen das Fehlen von *Phytocoris hirsutulus* in Hessen, der auf allen sieben Buchen zahlreich gefangen wurde. Diese Art wurde in Hessen allerdings noch gar nicht und ansonsten nur sehr selten nachgewiesen (WACHMANN et al. 2004). Ihr Vorkommen kann aber in Hessen vermutet werden, da neuere Funde aus den angrenzenden Bundesländern (Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Thüringen) vorliegen. Letztere Autoren melden die Art nur von flechtenbewachsenen Obstbaum- und Eichenstämmen, wo sie nur durch Abfegen gefangen werden kann. Nach den Untersuchungen von FLOREN & GOGALA scheint es sich bei *P. hirsutulus* aber um einen spezialisierten Besiedler des Stamm- und wohl auch Starkholzes des Kronenraums handeln, wobei aufgrund der Funde auf Obstbäumen vermutet werden kann, dass das Wirtsbaumspektrum über Buche und Eiche deutlich hinausgeht. Nur Methoden mit direktem Zugang zum Kronenraum oder Fogging könnten die Verbreitung dieser Art in hessischen Naturwaldreservaten klären.

Von den fünf **Gewässer** besiedelnden Arten sind die beiden Corixiden sicher keine autochthonen Gebietelemente sondern ihre Fänge dokumentieren lediglich die hohe Ausbreitungspotenz dieser Wanzen. *Velia caprai* benötigt Fließgewässer und war dementsprechend auf das NWR Niddahänge beschränkt, während die beiden Gerriden *Gerris gibbifer* und *G. lacustris*, die auch mit kleinen Wegpflützen Vorlieb nehmen, in den NWR Schönbuche und Niddahänge auftraten, aber im NWR Hohestein, wo solche Strukturen fehlten, nicht vorkamen.

Waldrand

Das NWR Hohestein besitzt im Gegensatz zu den meisten anderen hessischen Naturwaldreservaten keine es umgebende Pufferzone, sondern grenzt im Norden und Westen an ausgedehnte z. T. verbuschenden Halbtrockenrasen des ehemaligen DDR-Grenzstreifens. Somit betraf der Kontakt mit den Offenflächen fast ausschließlich die Vergleichsfläche. Im Westen fehlten ein Gehölmantel völlig, im Norden war er nur an wenigen Stellen vorhanden. Untersuchungen wurden nur mit den Bodenfallentriplets HO 17 (kalter Waldrand) und HO 21 (warmer Waldrand) unmittelbar am Rand des Baumbestandes durchgeführt. Typische dem Strauchgürtel vorgelagerte Krautsäume, die nach FLÜCKIGER et al. (2002) besonders artenreich sein sollen, existierten nicht. Die Graslandflächen wurden nicht in die Untersuchung einbezogen. Am Fallenstandort HO 17 wurde nur die Distelbesiedlerin *Tingis cardui* als typisches Offenlandtier nachgewiesen, am warmen Waldrand waren es die vier Arten *Campylosteira verna*, *Derephysia foliacea*, *Nabis pseudoferus* und *Scolopostethus thomsoni*. Während *D. foliacea* und *N. pseudoferus* eurytope Arten sind, leben *C. verna* und *S. thomsoni* im Offenland und an Waldrändern, erstere im Moos an trockenen, letztere an Brennessel in eher feuchten Bereichen.

Waldränder können – insbesondere wenn Sie in Kraut- und Strauchschicht artenreich gestaffelt aufgebaut sind – eine reiche Wanzenfauna aufweisen. ACHTZIGER (1995: XXI) stellt für diesen Lebensraum 175 Arten zusammen. An *Crataegus monogyna*, *C. laevigata*, *C. × macrocarpa*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina* und *R. rubiginosa* war *Anthocoris nemorum* die dominante Wanzenart (ACHTZIGER 1995: 75). Unter Berücksichtigung der Nahrungsgilden trat *Orius minutus* auf allen drei Wirtsgattungen in der Gilde der Entomophagen dominant auf. Bei den einzelnen Wirtspflanzengattungen kamen an *Crataegus* der Entomophage *Anthocoris nemoralis* und der Entomophytophage *Atractotomus mali* hinzu, an *Prunus spinosa* die Phytophage *Physatocheila dumetorum*, die Entomophagen *Himacerus apterus* und *Orthotylus marginalis* sowie die Entomophytophagen *Heterocordylus tumidicornis* und *Phytocoris ulmi*, und an *Rosa* spp. der Entomophage *Himacerus apterus* und der Entomophytophage *Phytocoris ulmi* ACHTZIGER (1995: 35 ff, 75).

Nur *Anthocoris nemorum* wurde von diesen Arten im NWR Hohestein gefunden, obwohl alle drei Wirtsgattungen im Gebiet vorkamen, außerdem nicht bis zur Art bestimmbare Weibchen der Gattung *Orius*. Während *A. nemorum* in den NWR Hohestein und Niddahänge häufig war, wurden im NWR Schönbuche nur zwei Tiere mit den Fallen gefangen. Beide *Anthocoris*-Arten gelten nach WAGNER (1967) als in Deutschland überall verbreitet und häufig. *Anthocoris nemorum* lebt eurytop an einer

Vielzahl von Gehölz- und Krautpflanzen, wo er sich von einem breiten Spektrum an Arthropoden ernährt. Nach PÉRICART (1972: 122) ist *Anthocoris nemoralis* auf einem breiten Spektrum an Bäumen und Sträuchern (viel seltener in der Krautschicht) zu finden, besitzt aber ein nicht so umfangreiches Beutespektrum wie *A. nemorum*, das dennoch so unterschiedliche Tiere wie Blattflöhe, Blattläuse, Thripse, Schmetterlingsraupen und Milben umfasst. ACHTZIGER (1995: 42) sieht bei der Art eine mittlere Wirtspflanzenbindung an *Crataegus* und eine hohe Beutebindung an Blattflöhe. Das Fehlen von *A. nemoralis* in den bislang untersuchten Naturwaldreservaten könnte auf fehlende Beuteorganismen zurückzuführen sein. *Heterocordylus tumidicornis* fehlte in allen drei Reservaten. Er ist ein entomophytophager (Blattläuse, Gespinstmottenlarven, Beeren, Knospen) Besiedler von *Prunus spinosa* an sonnenexponierten Waldrändern und Gebüsch (WACHMANN et al. 2004). Obwohl das NWR Hohestein an zwei Seiten Waldränder aufwies, war die Strauchschicht nur relativ spärlich entwickelt. Eine gesonderte Untersuchung dieses Lebensraumes wurde nicht durchgeführt. *Prunus spinosa* kam mit 1-5 % Deckung im Carici-Fagetum vor, besonnte Randlagen traten dort nicht auf, im Hordelymo-Fagetum war die Schlehe selten, in den NWR Schönbuche und Niddahänge fehlte sie völlig. Von *A. mali* wurde nur ein Tier im NWR Niddahänge gefangen. Die entomophytophage Art besiedelt holzige Rosaceen, insbesondere *Malus* und *Crataegus* (WACHMANN et al. 2004). In den NWR Niddahänge und Schönbuche fehlte *Crataegus*, der im NWR Hohestein recht häufig auftrat. Im NWR Niddahänge könnten als Aufenthaltspflanzen *Sorbus aucuparia*, *Prunus avium* oder die seltener besiedelten *Rubus*-Arten (*R. fruticosus*-Agg., *R. idaeus*) dienen.

BLICK et al. (1992) untersuchten die Wanzenfauna neu geschaffener und alter Waldränder (einschließlich deren Krautsäume) vorwiegend von aufgelichteten Nadelforsten in Mittelfranken. Sie wiesen mit Bodenfallen und Klopffproben insgesamt 142 Wanzenarten nach. Die neuen Waldränder (ohne Krautsäume) wurden von 41, die alten Waldränder von 80 Arten besiedelt, 28 davon kamen in beiden gemeinsam vor, was einem Ähnlichkeitsindex nach Soerensen von 46,3 % entspricht. Die Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten und an den fränkischen Waldrändern sind methodisch sehr unterschiedlich. Insbesondere wird bei den hessischen Untersuchungen ein erheblich umfangreicheres Fallenspektrum eingesetzt und die gesamte Waldfauna erfasst. Auch waren in allen drei bislang untersuchten Naturwaldreservaten keine ausgeprägten Strauch-Säume vorhanden. Daher erübrigt sich ein detaillierterer Vergleich. Aufgrund der Untersuchungen von BLICK et al. (1992) kann davon ausgegangen werden, dass sich das Artenspektrum am Waldrand im Laufe der Sukzession stark erhöhen wird, wenn nicht Eingriffe die Entstehung eines artenreichen Waldmantels verhindern. Die fortschreitende Verbuschung wird hingegen zum langsamen Verschwinden der Waldrandarten führen.

Baumarten

Bei der Besiedlung von Baumarten muss unterschieden werden, ob es sich um Spezialisten (diese können als Pflanzensauger oder aber als Räuber über ihre Beuteorganismen auf bestimmte Pflanzen konzentriert sein), auf einer Reihe von Pflanzen lebende Arten oder Generalisten handelt, oder ob Zufallsfunde von Arten vorliegen, die eigentlich ganz andere Lebensräume besiedeln. In der Vergangenheit wurde hier oftmals nicht deutlich unterschieden (insb. WAGNER 1952 ff). Daher wurden in DOROW (2001: Tab. 3) sämtliche Art-Nachweise gelistet und nur Spezialisten gesondert hervorgehoben. Mit neuer Bestimmungsliteratur (insb. PÉRICART 1972 ff und WACHMANN et al. 2004) liegen nun differenzierte Aussagen vor, die eine genauere Beurteilung ermöglichen. Daher werden hier in Tabelle 14 die Generalisten nicht mehr berücksichtigt. In der Literatur wird der Begriff „typische Arten“ in verschiedener Weise gebraucht: nur für Spezialisten oder für Arten, die schwerpunktmäßig auf der betreffenden Pflanze leben (unabhängig von ihrer Ernährungsweise) oder für alle Arten, die keine habitatfremden Zufallsfänge („Touristen“) darstellen. In dieser Arbeit werden die typischen Arten im zweiten Sinne verstanden.

Buche (*Fagus sylvatica*): SOUTHWOOD (1961) gibt an, dass in Großbritannien 64 Wanzenarten und in Russland 79 auf *Fagus* gefunden wurden, listet aber keine Arten. KENNEDY & SOUTHWOOD (1984) führen in einer Re-Analyse nur vier phytosuge Wanzenarten an Buche für Großbritannien auf (ebenfalls ohne Artennung). Vermutlich ist diese Zusammenstellung als Einengung auf oligo- bis stenophage Arten zu verstehen und bezieht sich auf die von SOUTHWOOD & LESTON (1959) genannten Spezies *Aradus corticalis*, *A. depressus*, *Xylocoris cursitans* und *Loricula pselaphiformis* (PÉRICART [1972] zeigt jedoch, dass für die beiden letzteren Arten keine enge Bindung an eine Baumart vorliegt). GÖLLNER-SCHIEDING (1992) fand 23 Wanzenarten auf städtischen Buchen in Berlin und charakterisiert *Blepharidopterus angulatus*, *Psallus varians* und *Anthocoris confusus* als Wanzen, die häufiger auf

Fagus sylvatica als auf anderen Baumarten auftraten und *Phytocoris tiliae* als eine die Buche bevorzugende gemischtköstlerische Weichwanze. MAIER (1997: 35) fing im Hienheimer Forst (Niederbayern) 22 Arten auf Buche, davon war jedoch keine signifikant häufiger als auf den anderen Baumarten (Stieleiche, Fichte, Lärche). Weitere vier Arten wies er – allerdings nur mit 1-2 Individuen – ausschließlich von der Buche nach. NIELSEN (1975 c) betont generell, dass es nur wenige monophag an Buche lebende Tierarten gibt. Nur zwölf der 250 von ihm in einem dänischen Buchenwald gefangenen Arthropodenarten gehörten zu dieser Gruppe. In Deutschland leben an Buche nach WAGNER (1952, 1967) die überwiegend phytosugen Weichwanzen *Phytocoris longipennis*, *Psallus varians* und *Globiceps sphegiformis* (letztere an Waldrändern) und die räuberische Blumenwanze *Temnostethus gracilis*, die an moos- und flechtenbewachsenen Laubbaum-Stämmen (insbesondere an Buche, Eiche und Esche) sowie an ebenso bewachsenen Steinen existiert und sich dort von Blattläusen, Blattflöhen sowie vermutlich auch anderen Arthropoden ernährt (PÉRICART 1972: 92, WAGNER 1967: 75). Des Weiteren kommen fünf Rindenwanzenarten an Buche vor (Tab. 14). BRÄNDLE & BRANDL (2001) geben für Deutschland (ohne Artennung) zwölf phytophage Heteropterenarten für *Fagus* an, HEYDEMANN (1982: 938) – ebenfalls ohne Artennung – sechs stenophag phytophage Wanzenarten für Schleswig-Holstein. Insgesamt umfasst die Buche in Mitteleuropa 9 typische Wanzenarten (Tab. 14), wobei jedoch keine nur auf sie spezialisiert ist. An den Buchen der untersuchten hessischen Naturwaldreservate können ebenso wie an denen im Berliner Raum *Blepharidopterus angulatus*, *Psallus varians*, *Anthocoris confusus* und *Phytocoris tiliae* als typische häufige Besiedler gelten.

MAIER (1997) unterscheidet bei seinen Fängen „typische Arten“ und „Fremdlinge“ an den Untersuchungsbäumen, letztere werden im folgenden als „untypische Arten“ bezeichnet (die „typischen Arten“ werden von ihm in einem weiteren Sinne verstanden als im vorangehenden Absatz und umfassen alle Arten, die nicht sicher als habitatfremde Irrgäste [engl. „tourists“] angesehen werden). Das Verhältnis zwischen diesen beiden Kategorien ist bei den vier untersuchten Baumarten sehr unterschiedlich (Buche: 15 : 7, Eiche: 24 : 9, Fichte: 10 : 10, Lärche: 8 : 9), was sicherlich auch auf das sehr unterschiedliche Spektrum der Baumarten in der Nachbarschaft der Fallenbäume zurückzuführen ist. Berücksichtigt man nur die Fänge aus den beiden deutlich buchendominierten Teilflächen (NWR Platte [66 %] und NSG Ludwigshain [82 %]), so wurden nur wenige untypische Arten an den Buchen gefangen (Verhältnisse 13 : 4 bzw. 13 : 3).

Da in den bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten nur Buchen mit Stammeklektoren bestückt wurden, lassen sich nur zu dieser Baumart Vergleiche ziehen. Tabelle 5 stellt die Arten zusammen, die im NWR Hohestein mit den Stammeklektoren nachgewiesen wurden, Tabelle 25 im Anhang deren ökologische Ansprüche. Von den Insgesamt 39 Arten können 19 als typische (im Sinne von MAIER 1997) und 20 als untypische Buchenbesiedler eingeteilt werden. Damit wurden deutlich weniger untypische Heteropteren nachgewiesen, als im NWR Schönbuche (15 typische gegenüber 25 untypischen Arten – bzw. 14 gegenüber 16, wenn nur die Bäume im Bestandsinneren berücksichtigt werden [DOROW 2004]) oder im NWR Niddahänge (20 typische gegenüber 27 untypischen Arten [DOROW 1999 b]).

SCHUBERT (1998) fing auf bayrischen Buchen mit Ast-, Kronenraum-, Luft- und Stammeklektoren mit Abstand am häufigsten *Deraeocoris lutescens*, überdurchschnittlich häufig waren noch *Phytocoris dimidiatus*, *Psallus varians* und *P. mollis*. An den mit dem gleichen Fallenspektrum durch GOSSNER & BRÄU (2004) untersuchten Buchen dominierten *Pentatoma rufipes*, *Rhabdomiris striatellus*, *Psallus varians* und *Deraeocoris lutescens*. Alle genannten Arten kamen auch in den hessischen Naturwaldreservaten vor, allerdings erreichten dort nur *P. dimidiatus*, *P. varians* und *P. rufipes* dominanten Status. Die Unterschiede zwischen den bayrischen und hessischen Ergebnissen resultieren sicher zu einem Teil daraus, dass in Bayern die Larven einiger (aber nicht aller) Arten mit in die Auswertung einbezogen wurden. Auch der stärkere Eichenanteil in diesen Gebieten wird deutlich.

Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*): GÖLLNER-SCHIEDING (1992) fand an Bergahorn-Stadtbäumen in Berlin 18 verschiedene Wanzenarten, darunter den Spezialisten *Psallus pseudoplatani* (neu beschrieben von REICHLING [1984] von *Acer pseudoplatanus* aus Luxemburg), außerdem häufig *Deraeocoris lutescens*, *Anthocoris nemorum*, *Pinalitus cervinus*, *Psallus varians*, *Orius vicinus* und *Pilophorus perplexus*. Auf *Acer* spezialisiert sind aber deutlich weniger Arten: SOUTHWOOD & LESTON (1959) nennen aus Großbritannien nur *Physatocheila harwoodi* von *Acer* spp., *Anthocoris minki* als gelegentlichen und *Psallus assimilis* als generellen Besiedler von *Acer campestre*. Von *Acer pseudoplatanus* führen sie nur den Erlenbesiedler *Orthotylus flavinervis* auf. SOUTHWOOD (1961) bezieht die Ahornarten nicht in seine Analyse der Insektenassoziationen auf Bäumen mit ein, KENNEDY & SOUTHWOOD (1984)

geben (ohne Artnennung) für den nach Großbritannien eingeführten Bergahorn nur eine phytosuge Wanzenart an. WAGNER (1952, 1966, 1967) führt aus Deutschland nur bei drei Arten Ahorn explizit als Futterpflanze oder spezifischen Aufenthaltsort auf: an Bergahorn die seltene Netzwanze *Physatocheila harwoodi*, allgemein an Ahorn *Phytocoris longipennis* (auch auf *Corylus*, *Quercus*, *Fagus*) und *Pilophorus perplexus* (auch auf *Quercus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Acer*, *Salix*). BRÄNDLE & BRANDL (2001) geben für *Acer* in Deutschland (ohne Artnennung) sechs Arten an. In Mitteleuropa können m. E. fünf Arten als typische Ahornbesiedler gelten (Tab. 14).

Die einzige Ahornbesiedlerin in den drei bislang untersuchten Naturwaldreservaten war die zoophytophag auf verschiedenen Laubböhlzern lebende Weichwanze *Phytocoris longipennis*, die allerdings in den Fallenfängen nur mit 19 (SC), 6 (HO) bzw. 4 (NH) Tieren nachgewiesen wurde. Diese Unterschiede in der Fanghäufigkeit spiegeln die Bevorzugung feuchter Lebensräume wieder, wie sie WACHMANN et al. (2004) angeben. In städtischen Lebensräumen konnte sie GÖLLNER-SCHIEDING (1992) nur an *Acer campestre* und *Fraxinus* spp. nachweisen. *Anthocoris nemorum* und *P. varians* kamen auch im NWR Hohestein vor, *D. lutescens* zusätzlich im NWR Schönbuche, neun der Arten im NWR Niddahänge.

OLTHOFF (1986) fand bei der Untersuchung Hamburger Straßenbäume acht Wanzenarten an *Acer pseudoplatanus*: *Anthocoris nemoralis*, *Orius minutus*, *Deraeocoris lutescens*, *Phytocoris tiliae*, *P. populi*, *Psallus* sp., *Lygocoris viridis* und *Orthotylus marginalis*. *Anthocoris nemoralis* und *O. marginalis*, die in Hamburg die häufigsten Arten waren, fehlten in den drei hessischen Naturwaldreservaten. Beide Arten gelten nach WAGNER (1952, 1967) als in Deutschland weit verbreitet und häufig. *Anthocoris nemoralis* lebt „an mancherlei Laubbäumen, bisweilen auch an Kräutern“. Nach PÉRICART (1972: 122) ernährt sich die erste Generation bevorzugt von Psylliden (Blattflöhen) auf *Salix*, *Crataegus* und *Sarothamnus*, die zweite hingegen von Aphiden (Blattläusen) auf *Fagus*, *Acer*, *Ulmus* und *Tilia*. *Orthotylus marginalis* lebt nach WACHMANN et al. (2004) an Laubböhlzern (insb. *Salix*, seltener *Alnus*, *Malus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*). Im NWR Schönbuche fehlen die bevorzugten Aufenthaltspflanzen der ersten Generation von *A. nemoralis* sowie generell die von *O. marginalis* zwar vollständig, im NWR Hohestein und Niddahänge waren aber zumindest einige häufiger vertreten. *Lygocoris viridis* lebt nach WACHMANN et al. (2004) überwiegend an Linde (*Tilia*) und nur seltener an anderen Laubböhlzern, *P. populi* zoophag überwiegend auf *Populus* und *Salix*, seltener auf *Tilia*, *Betula*, *Alnus*, *Fraxinus* oder Obstbäumen. Beide Arten bevorzugen Lebensräume mit höherer Feuchtigkeit, kommen aber auch an einzeln stehenden Parkbäumen oder trockeneren Lebensräumen vor (WACHMANN et al. 2004). Erstere Art wurde nur im feuchtkühlen NWR Niddahänge nachgewiesen, letztere im NWR Niddahänge und Hohestein. Eventuell finden die zoophagen Arten nicht genügend Beuteorganismen. Auch klimatische Gründe könnten eine Rolle spielen, da der Vogelsberg und die westlichen Randhöhen des Thüringer Beckens ein raueres Klima aufweisen, als die wärmebegünstigte Großstadt Hamburg.

Fichte (*Picea abies*): Zu den Artenzahlen aus Fichtenkronen liegen einige Ergebnisse aus bayrischen Naturwaldreservaten vor: MAIER (1997) fing in drei Gebieten mit Ast- und Luftklektoren im Kronenraum 20 Arten, SCHUBERT (1998) 12-18 Arten, GOSSNER & BRÄU (2004) 8-22 Arten. SOUTHWOOD & LESTON (1959), SOUTHWOOD (1961) und KENNEDY & SOUTHWOOD (1984) melden aus Großbritannien neun Wanzenarten von *Picea*, *Gastrodes abietum*, *G. grossipes* und *Camptozygum aequale (pinastri auct.)* explizit von *Picea abies*. Im Rahmen der intensiven Aufnahmen der Wanzenfauna städtischer Baumarten durch GÖLLNER-SCHIEDING (1992) wurden keine Fichten untersucht. Nach WAGNER (1952, 1966, 1967) und PÉRICART (1972) leben in Deutschland 19 Heteropterenarten an Fichte (*Picea abies* = *P. excelsa*, Rottanne auct.) (Tab. 14). BRÄNDLE & BRANDL (2001) geben für Deutschland (ohne Artnennung) 21 phytophage Heteropterenarten für *Picea* an.

Im NWR Hohestein wurden davon nur *Acomporis alpinus* sowie *Gastrodes abietum* und *G. grossipes* und gefunden, im NWR Niddahänge acht und im NWR Schönbuche neun Arten. Alle wurden nur mit wenigen Individuen nachgewiesen, etwas häufiger waren nur *Pinalitus rubricatus* mit 29 Tieren im NWR Niddahänge und *Parapsallus vitellinus* mit 13 Tieren im NWR Schönbuche (ausschließlich in der Vergleichsfläche). Die höhere Artenzahl und bei einzelnen Arten höhere Individuenzahl spiegelt den Anteil von Nadelbäumen im Gebiet wieder: Im NWR Niddahänge waren (meist außerhalb des Gebietes) größere Nadelwaldparzellen vorhanden und das NWR Schönbuche liegt inmitten eines größeren Nadelwaldgebietes (KEITEL & HÖCKE 1997). Da Fichten in den bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten nur als Nebenbaumarten auftraten, wurden sie noch nicht direkt mit Stammeklektoren untersucht.

MAIER (1997: 35) fing im Hienheimer Forst (Niederbayern) 20 Arten auf Fichte, davon *Phytocoris reuteri*, *P. pini*, *Acompcoris alpinus* und *Atractotomus magnicornis* signifikant häufiger als auf den anderen Baumarten (Buche, Stieleiche, Lärche). Von diesen fehlte nur *Phytocoris pini* in allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten. Weitere zwei Arten (*Megalocoleus pilosus* und *Brachycarenum tigrinus* [*Rhopalus t.* auct.]) wies er – allerdings nur in Einzelindividuen – ausschließlich von der Fichte nach. Beide sind als Zufallsfunde zu werten, da erstere *Tanacetum vulgare* besiedelt und letztere auf sandigen Böden unter verschiedenen Pflanzen lebt (siehe Kapitel „Bemerkenswerte Arten“).

WAGNER (1966: 165) beschreibt *Gastrodes abietum* als „Vorwiegend an *Picea*, nur selten an *Pinus*; auch dort, wo die Fichte angepflanzt wurde.“, *G. grossipes* als Besiedlerin verschiedener Kiefernarten (Gemeine Kiefer [*Pinus sylvestris*], Latsche [*Pinus mugo* = *P. montana* auct.], Weymouths-Kiefer [*Pinus strobus*]). WACHMANN (1989: 176) gibt letzterer sogar den deutschen Namen „Kiefernzapfenwanze“. Während in den NWR Niddahänge und Hohestein nur *Picea abies* vorkam (HOCKE 1996, Schreiber et al. 1999), wurden im NWR Schönbuche *P. abies* und *Pinus sylvestris* nachgewiesen (KEITEL & HOCKE 1997). Dennoch traten in allen drei Gebieten beide *Gastrodes*-Arten gemeinsam auf, (HO 2 : 4, NH 4 : 13, SC 6 : 5). Sie dürften somit ein weiteres Nährpflanzenspektrum aufweisen, das *Picea* und *Pinus* einschließt, wie es bereits SOUTHWOOD & LESTON (1959: 117) angeben „a wider range of conifers, some probably functioning as alternative hosts“. In DOROW et al. (2003: 32) wurden die Habitatkorrelationen beider Arten vertauscht. Korrekt lauten sie für *G. abietum*: Auf *Picea* und *Abies* und für *G. grossipes*: insb. auf *Pinus*, auch auf *Picea* und *Larix* (PÉRICART 1998).

Die Blumenwanze *Acompcoris alpinus* wurde von WAGNER (1966) als räuberisch lebende Besiedlerin von Lärche (*Larix*) und Tanne (*Abies*) genannt, während PÉRICART (1972) sie oft auf der Gemeinen Fichte fand. Auch die Fänge in allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten (DOROW 1999 b, 2001) legen nahe, dass die Art ein über Lärche und Tanne hinausgehendes Baumpektrum besiedelt.

Eberesche, Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*): SOUTHWOOD (1961) und KENNEDY & SOUTHWOOD (1984) geben an, dass in Großbritannien keine Wanzenart auf die Eberesche spezialisiert ist. Laut BRÄNDLE & BRANDL (2001) lebt eine phytophage Heteropterenarten in Deutschland auf der Rosaceengattung *Sorbus* (ohne Artnennung). WAGNER (1952, 1966, 1967) führt für die *Sorbus*, zu der auch Mehlbeeren, die Elsbeere und der Speierling zählen, fünf Wanzenarten an. SOUTHWOOD & LESTON (1959) geben für die Echte Mehlbeere (*Sorbus aria*) *Acanthosoma haemorrhoidale* und *Physatocheila dumetorum* an. Nach PÉRICART (1983) lebt aber nicht letztere Art auf *Sorbus*, sondern die verwandte *Physatocheila smreczynskii*. In Mitteleuropa wurden somit fünf Arten als Besiedler der Gattung *Sorbus* gefunden, keine ist jedoch ausschließlich auf sie angewiesen. *Physatocheila smreczynskii* ist darunter die einzige Art, die ein engeres Nahrungsspektrum aufweist (Rosaceen-Gehölze, insb. *Sorbus* und *Pyrus*, aber auch *Crataegus* und *Prunus* [PÉRICART 1983: 436]). Diese aus feucht-schattigen Habitaten ebenso wie Apfelplantagen bekannte Art, wurde in keinem der untersuchten Naturwaldreservate gefunden.

Hainbuche (*Carpinus betulus*): GÖLLNER-SCHIEDING (1992: 112) fand 41 Spezies auf Hainbuchen in Städten (vorrangig Berlin). Bei den Untersuchungen dieser Autorin bevorzugte *Heterotoma planicornis* (von WAGNER [1973: 118] als Synonym von *H. meriopterum* angesehen) die Hainbuche. Generell besiedelt die vorwiegend zoophage Art verschiedenste Kräuter und Sträucher vorwiegend in heckenartigen Lebensräumen (Wachmann et al. 2004: 180). SOUTHWOOD & LESTON (1959: 154) melden lediglich, dass die Raubwanze *Empicoris vagabundus* in toten noch am Baum hängenden Blättern dieser und anderer Laubbaumarten überwintert. SOUTHWOOD (1961) und KENNEDY & SOUTHWOOD (1984) geben (ohne Artnennung) an, dass in Großbritannien eine Wanzenart auf die Hainbuche spezialisiert sei. WAGNER (1952, 1966, 1967) nennt keine spezifischen Wanzenarten für *Carpinus*. BRÄNDLE & BRANDL (2001) geben für Deutschland (ohne Artnennung) drei phytophage Heteropterenarten für *Carpinus* an. Das Artenspektrum der Hainbuche setzt sich somit generell aus einer Anzahl relativ unspezifischer Laubbaumbesiedler zusammen. *Heterotoma planicornis* fehlte in allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten.

Traubeneiche (*Quercus petraea*) und Stieleiche (*Quercus robur*): Für Großbritannien führen SOUTHWOOD & LESTON (1959) 37 Arten für *Quercus* auf, 1982 geben SOUTHWOOD et al. nur 25 Arten (ohne Artnennung) an, KENNEDY & SOUTHWOOD (1984) (ebenfalls ohne Artnennung) 38 Wanzenarten

an den beiden Eichenarten. BRÄNDLE & BRANDL (2001) geben für Deutschland (ohne Artnennung) 39 phytophage Heteropterenarten für *Quercus* an. Im Rahmen der intensiven Aufnahmen der Wanzenfauna städtischer Baumarten durch GÖLLNER-SCHIEDING (1992) wurden keine Eichen untersucht. WAGNER (1952, 1966, 1967) nennt 33 einheimische Wanzenarten von *Quercus*, spezifiziert aber nicht nach den einzelnen Eichenarten. Weitere vier Arten der Gattung *Psallus* wurden nach 1967 zusätzlich an Eiche in Deutschland gefunden: *Psallus wagneri* und *P. mollis* (*P. diminutus*, *P. masseei* auct.) an nicht näher bestimmten Arten, *P. cruentatus* an *Quercus pubescens* und *P. punctulatus* (*P. weberi* auct.) an *Quercus robur* (BURGHARDT 1979, RIEGER 1972, 1977, 1981). PATOCKA et al. (1962) fingen mittels Proben abgeschnittener Äste aus dem unteren Kronenbereich in neun Jahren 28 phytosuge und 18 zoophage Heteropterenarten. Auf Eichen wurden somit in Mitteleuropa 51 Wanzenarten gefunden, ohne Ubiquisten 30 (Tab. 14), darunter 16 Spezialisten. Während bei der Gruppe der allgemeinen Eichenbesiedler auch Aradidae, Lygaeidae und Anthocoridae vertreten sind, gehören die Eichenspezialisten ausnahmslos zu den Miridae (Tab. 14).

Zu den Artenzahlen aus Eichenkronen liegen einige Ergebnisse aus bayrischen Naturwaldreservaten vor: MAIER (1997: 35) fing in drei Beständen des Hienheimer Forstes (Niederbayern) 35 Arten auf Stieleiche mit Ast- und Luftkolektoren, davon acht (*Deraeocoris lutescens*, *Rhabdomiris striatellus*, *Psallus mollis*, *Harpocera thoracica*, *Cyllecoris histrionius*, *Dryophilocoris flavoquadrimaculatus*, *Phylus melanocephalus* und *Miris striatus*) signifikant häufiger als auf den anderen Baumarten (Buche, Fichte, Lärche). Von ihnen waren nur *D. lutescens*, *M. striatus*, *H. thoracica* und *P. melanocephalus* im NWR Hohestein vertreten, wobei nur die beiden letzteren Eichenspezialisten sind. Die übrigen Arten waren in den NWR Schönbuche oder Niddahänge vertreten, wobei nur *Psallus mollis*, *Cyllecoris histrionius* und *Dryophilocoris flavoquadrimaculatus* auf Eiche spezialisiert sind. Weitere 13 Arten wies er – allerdings nur in sehr wenigen Individuen – ausschließlich von der Stieleiche nach. SCHUBERT (1998) fing von Eichen (keine Artangabe) 25-29 Arten, GOSSNER & BRÄU (2004) in den Kronen von Stieleichen in vier bayrischen Naturwaldreservaten 29-42 Arten, insgesamt 57. Es zeichnet sich somit erwartungsgemäß für die einheimischen Eichen eine artenreiche Lebensgemeinschaft ab. Da Eichen aber in den bislang untersuchten Gebieten nur als Nebenbaumarten auftraten, wurden sie nicht direkt mit Stammkolektoren untersucht.

Insgesamt konnten im NWR Schönbuche 13 Arten der Eichenbesiedler nachgewiesen werden, darunter 7 Spezialisten, im NWR Hohestein 7 Arten (2 Spezialisten) und im NWR Niddahänge 5 Arten (keine Spezialisten). In letzterem Gebiet fehlten Eichen völlig in den Probekreisen (HOCKE 1997). Im NWR Hohestein war *Quercus petraea* in beiden Teilflächen nur mit unter 1 % Deckung vertreten und erreichte nur im Bereich des Carici-Fagetums eine Deckung von 5-25 % (SCHREIBER et al. 1999). Im NWR Schönbuche nahmen Eichen in der Oberschicht 3 % und in der Mittelschicht 5 % des gesamten Vorrats in Festmetern ein (KEITEL & HOCKE 1997: 89). Nur die an mehreren Laubbaumarten lebenden Heteropteren wie *Psallus varians*, *Pentatoma rufipes* oder *Acanthosoma haemorrhoidale* sind in den bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten häufiger in den Fallenfängen vertreten. Da die Stammkolektoren alle an der Hauptbaumart Buche exponiert waren, werden Spezialisten, die auf anderen Baumarten leben, nur als verdriftete Individuen (oder beim Ausbreitungsflug mittels Flugfallen) gefangen. Die Wahrscheinlichkeit eines Nachweises steigt damit mit der Dichte dieser Baumarten im Gebiet und ihrer Nähe zu Fallenbäumen.

Hängebirke (*Betula pendula*): SOUTHWOOD & LESTON (1959), SOUTHWOOD (1961) und KENNEDY & SOUTHWOOD (1984) geben an, dass in Großbritannien 12 Wanzenarten auf Birke leben, SOUTHWOOD et al. (1982) führen 23 Arten (ohne Artnennung) auf. WAGNER (1952, 1966, 1967) gibt 13 an Birke lebende Wanzenarten an, jedoch keine speziell für einzelne *Betula*-Arten. Von diesen leben fünf ausschließlich oder vorzugsweise auf Birke. BRÄNDLE & BRANDL (2001) geben für Deutschland (ohne Artnennung) acht phytophage Heteropterenarten für *Betula* an. Im Rahmen der intensiven Aufnahmen der Wanzenfauna städtischer Baumarten durch GÖLLNER-SCHIEDING (1992) wurden keine Birken untersucht. Ohne Generalisten umfasst die einheimische Wanzenfauna der Birken neun Arten (Tab. 14), darunter fünf Spezialisten.

In den NWR Schönbuche und Niddahänge wurden jeweils die vier Arten *Elasmostethus interstinctus*, *Elasmucha grisea*, *Kleidocerys resedae* und *Blepharidopterus angulatus* gefunden, im NWR Hohestein kam noch *Elasmucha fieberi* hinzu. Es handelt sich fast ausschließlich um Birkenspezialisten, nur *B. angulatus* besiedelt ein breiteres Spektrum an Laubhölzern. Unter den Birkenspezialisten fehlen in den bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten die von WACHMANN et al. (2004) als in Deutschland flächendeckend verbreitet und als „meist häufig“ bzw. „nicht selten“ klassifizierten *Psallus*

betuleti und *P. falleni*. Dies verwundert insofern nicht, als die Birke in den drei Gebieten sehr selten war. Der Vergleichsweise hohe Anteil gefundener Birkenspezialisten dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die Birke als Pionierbaumart auch nur von Arten erfolgreich besiedelt werden kann, die ebenfalls eine gute Ausbreitungspotenz und optimale Wirtsfindemechanismen aufweisen.

Insgesamt konnten in den NWR Hohestein und Niddahänge jeweils 18 und im NWR Schönbuche 30 Wanzenarten gefunden werden, die auf eine oder wenige Baumarten spezialisiert sind. Während auf Birke und Buche die Artenspektren der Reservate weitgehend identisch waren, kamen die Nadelbaumbesiedler (NH > SC > HO) und die Eichenbesiedler (NH > HO > SC) im NWR Schönbuche mit höherem Anteil vor.

Da die Nebenbaumarten (d. h. alle genannten Arten bis auf die Rotbuche) nicht mit Fallen untersucht wurden, kann nicht festgestellt werden, ob das Artenspektrum auf diesen Bäumen (aufgrund deren geringer Dichte im Gebiet) generell niedrig war, oder ob es mit den eingesetzten Methoden nicht ausreichend erfasst wurde. Zur Klärung dieser Frage erscheint der Einsatz weiterer Stammeklektoren oder anderer Methoden, die den direkten Zugang zum Kronenraum ermöglichen, empfehlenswert.

Charakterarten

Da die Fallenfänge primär auf eine qualitative Erfassung und nicht auf quantitative Erhebungen ausgerichtet sind und zudem die NWR Schönbuche und Niddahänge im Zuge der Forschungskonzeption noch mit einem breiteren Fallenspektrum untersucht wurden, als dies in den folgenden Naturwaldreservaten eingesetzt wird, müssen quantitative Ableitungen als grobe Richtwerte verstanden werden. Zudem spiegeln Fallen bekanntlich nicht wirkliche Individuendichten in einem Gebiet wider, sondern fallentyp- und tierartbezogene Aktivitätsdichten. Gemeinsam in allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten kamen 38 (= 21,6 %) der 176 Wanzenarten vor (Tab. 20). Darunter befinden sich zahlreiche Gehölzbesiedler, aber auch die am Boden lebende Netzwanze *Derephysia foliacea* und viele Arten der Krautschicht (Gattungen *Dicyphus*, *Lygocoris*, *Lygus*, *Stenodema*, *Plagiognathus*, *Nabis*, *Cymus*, *Scolopostethus*, *Stygnocoris*, *Carpocoris*, *Dolycoris*). In den drei bislang untersuchten Naturwaldreservaten gehörten nur *Psallus varians* und *Blepharidopterus angulatus* zu den dominanten Arten in den Fallefängen. Eine Anzahl weiterer Heteropteren (*Loricula elegantula*, *Lygus pratensis*, *Miris striatus*, *Phytocoris dimidiatus*, *Plagiognathus arbustorum*, *Phytocoris tiliae*, *Stenodema calcarata*, *Drymus sylvaticus*, *Anthocoris confusus*, *Anthocoris nemorum*, *Dolycoris baccarum*, *Palomena prasina*, *Pentatoma rufipes*, *Troilus luridus*, *Acanthosoma haemorrhoidale*) war nur in einem oder zweien der Gebiete dominant vertreten, manche auch nur in einer Teilfläche. Alle genannten Arten können aber als typische Elemente hessischer Buchenwälder gelten, wobei die Häufigkeit von *L. pratensis*, *P. arbustorum*, *Stenodema calcarata* und anderen *Stenodema*-Arten sowie *D. baccarum* von der Artenzusammensetzung und Üppigkeit der Krautschicht abhängt. Künftige Untersuchungen müssen zeigen, welche Arten als Repräsentanten bestimmter Waldtypen gelten können.

Abiotische Ansprüche

Von den jeweils vorkommenden Arten stellten 64,5 % (SC) bis 76,8 % (HO) keine spezifischen Ansprüche an die Feuchtigkeit ihres Lebensraumes. Unter den spezialisierten Arten überwogen in allen drei Gebieten die hygrophilen, die in den NWR Hohestein und Schönbuche etwa doppelt so viele Arten ausmachten, wie die xerophilen und im NWR Niddahänge sogar mehr als dreimal so viele. Letzteres betont den feuchtkühlen Charakter des Gebietes und dokumentiert das Vorhandensein von Fließgewässern (im Gegensatz zu den beiden anderen Naturwaldreservaten). In allen drei Gebieten kamen aber auch xerophile Elemente vor. Noch deutlich weniger Arten (3-7 pro Gebiet) zeigten eine Einnischung bezüglich der Temperatur, wobei auch die Prozentanteile mit 4,0-6,4 % recht nahe beieinander lagen. An thermophoben Arten traten nur zwei im NWR Niddahänge, eine im NWR Schönbuche und keine im NWR Hohestein auf. In Bezug auf die Belichtung zeigten ebenfalls nur wenige Wanzenarten eine deutliche Einnischung, wobei die Pholeophilen erwartungsgemäß im Waldbiotop überwogen, aber in allen drei Gebieten auch Heliophile (1-5 Arten) vorkamen.

Nur einzelne der nachgewiesenen Arten zeigten spezifische Ansprüche oder Charakteristika in Bezug auf Salz-, Kalkgehalt oder Bodenart: So traten im NWR Schönbuche eine halotolerante Art und zwei calciphobe Spezies auf. Im NWR Niddahänge existierte eine Art, die Blöcke und Geröll bevorzugt, während in allen drei Gebieten je 3-4 Arten sandige Böden präferieren.

Nahrung

In allen drei Gebieten überwiegen die polyphagen Arten, sehr hohe Anteile nehmen aber auch die Oligophagen ein, die in den NWR Niddahänge und Schönbuche ähnlich hohe Prozentanteile ausmachen (33,1 % bzw. 32,7 %) und im NWR Hohestein 21,7 % erreichen. Die Unterschiede bei den Stenophagen sind geringer und liegen zwischen 14,5 % im NWR Hohestein und 17,7 % im NWR Niddahänge. Der Anteil der Nahrungsspezialisten ist somit im NWR Hohestein deutlich niedriger als in den beiden anderen Naturwaldreservaten.

Die sich rein oder vorwiegend phytosug ernährenden Arten überwiegen in allen drei Gebieten (49,1 % im NWR Schönbuche bis 59,7 % im NWR Niddahänge), mit Abstand gefolgt von den Zoophagen (24,2 % im NWR Niddahänge bis 29,0 % im NWR Hohestein) und den etwas schwächer vertretenen Omnivoren (14,5 % im NWR Hohestein bis 23,6 % im NWR Schönbuche). Die Abfolge der Ernährungstypen ist somit in allen drei Naturwaldreservaten gleich und die Größenordnungen sind relativ ähnlich. Im Detail ergibt sich kein einheitliches Bild: Im NWR Hohestein ist der Zoophagen-Anteil höher und der der Omnivoren geringer, im NWR Schönbuche ist der Omnivoren-Anteil höher und der der Phytophagen geringer und im NWR Niddahänge ist der Phytophagen-Anteil höher und der der Zoophagen geringer als in den anderen Gebieten.

Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (11 %, siehe DOROW 2001) ist der Anteil zoophager Arten im NWR Hohestein deutlich erhöht. Auch STEPANOVICOVA (1985) fand ähnliche Verteilungen bei den Wanzenarten der Krautschicht verschiedener Waldtypen, im Erlenwald stellten die Zoophagen sogar die meisten Arten. Vergleichbare Befunde sind auch bei Käfern bekannt (POSPISCHIL & THIELE 1979). MAIER (1997: 81) fand im Hienheimer Forst in Niederbayern (Waldmeister-Buchenwald bis Fichtenforst) unter den obligat bzw. fakultativ baumbewohnenden Arten ebenfalls einen hohen Anteil zoophager (36,7 %) oder omnivorer (22,4 %) Wanzen, nur 26,5 % waren phytosug. Auch in den beiden zuvor untersuchten hessischen Naturwaldreservaten lag der Anteil zoophager Arten deutlich über dem Bundesdurchschnitt (NWR Niddahänge: 22,6 %, NWR Schönbuche: 26,3 %). Der hohe Anteil zoophager Wanzen scheint somit ein Charakteristikum von Wäldern verschiedenster Art zu sein, wobei zukünftige Untersuchungen zeigen müssen, ob sich Unterschiede zwischen den verschiedenen Waldgesellschaften verifizieren lassen. Wanzen nehmen somit eine wichtige Rolle als Zoophage im Nahrungsnetz des Waldes ein.

Die Sternorrhyncha nehmen unter den potentiellen Beuteorganismen der nicht polyphagen Wanzenarten in allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten eine herausragende Stellung ein. Der Großteil der in Polen lebenden zoophagen Wanzen ernährt sich ebenfalls von Blattläusen (STRAWINSKI 1964). Tabelle 25 im Anhang stellen die potentielle tierische Nahrung der gefundenen Arten zusammen.

Eine große Anzahl von Insekten lebt als Gäste (Myrmekophile) in Ameisennestern, wo sie sich von eingetragener Beute, Nahrungsabfällen, Ameisenbrut oder anderen Gästen ernähren. Auch Wanzen aus den Familien Alydidae, Anthocoridae, Coreidae, Cydnidae, Enicocephalidae, Lygaeidae, Miridae, Plataspidae, Reduviidae und Tingidae wurden aus Ameisennestern gemeldet (HÖLDOBLER & WILSON 1990: 476, SCHUH & SLATER 1995: 21). Über ihre Biologie ist wenig bekannt, die meisten Arten scheinen sich jedoch nicht von den Ameisen oder ihrer Brut zu ernähren (SCHUH & SLATER 1995). In allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten wurden jeweils drei myrmekophile Arten gefunden: Niddahänge: *Derephysia foliacea*, *Xylocoris cursitans* und *Xylocoris galactinus*, Schönbuche: *D. foliacea*, *X. cursitans* und *Scolopostethus grandis*, Hohestein: *Campylosteira verna*, *D. foliacea* und *X. galactinus* (nur in der Vergleichsfläche). Im NWR Hohestein waren die besonnten Ränder der Vergleichsfläche und ihr generell offenerer Charakter für viele Ameisenarten attraktiver als die geschlossenen Bestände der Kernfläche. Die Netzwanze *D. foliacea* wurde bislang bei der Schwarzen Rasenameise (*Lasius niger*) und der Roten Gartenameise (*Myrmica rubra*, *M. laevinodis* auct.) gefunden (REUTER 1880: 166, SAHLBERG 1881: 38, PÉRICART 1983: 197). *Xylocoris cursitans* tritt bei nicht näher bestimmten Ameisen der Gattung *Lasius* auf (PÉRICART 1972: 231), HALL (1951) meldet sie aus schottischen Getreidespeichern, wo sich die ersten Larvenstadien von verschiedenen Milbenarten ernähren (*Tyrolichus casei*, *Leiodinychus krameri*, *Hypoaspis freemani*) und die letzten sowie die Adulten von den Larven des Käfers *Cryptolestes ferrugineus* (Laemophloeidae, Cucujidae auct.). *Xylocoris galactinus* wurde häufig bei der Rasenameise *Tetramorium caespitum* gefunden (PÉRICART 1972: 223); WAGNER (1967: 97) meldet sie aus *Myrmica*-Nestern. *Scolopostethus grandis* (*S. pseudo-grandis* auct.) wurde von SINGER (1952: 43) im unteren Maingebiet „unter Laub und Moos am Fuß von Bäumen und unter Hecken meist in Gesellschaft mit *Lasius fuliginosus*“ nachgewiesen. Zur Ökologie

von *C. verna* siehe Kapitel „Neufunde und Arten der Roten Liste“. Sie wurde bei *Formica exsecta*, *F. pratensis*, *Lasius flavus* und *L. niger* gefunden. Da die Waldart *Lasius platythorax* erst später (SEIFERT 1991) von *Lasius niger* abgetrennt wurde und viele Funde in Waldhabitaten liegen, dürfte auch *L. platythorax* zu den Wirtsarten gehören. Auch die in Wäldern lebende Schwesterart der Offenlandsbesiedlerin *Myrmica rubra*, *Myrmica ruginodis*, dürfte als Wirtsart in Betracht kommen (eine genaue Zuordnung älterer Funde ist aufgrund häufiger nomenklatorischer Änderungen ohne Sichtung von Belegtieren nicht möglich). In allen untersuchten Naturwaldreservaten waren zahlreiche Arten der Gattungen *Formica*, *Lasius* und *Myrmica* vertreten, so dass ausreichend Wirte zur Verfügung standen. Gezielte Untersuchungen von Ameisennestern wurden im Rahmen dieser Studien jedoch nicht durchgeführt.

Phänologie

Die Unterschiede zwischen den Gebieten im Bereich des Überwinterungstyps sind beträchtlich. So überwintern im NWR Hohestein nur 33,3 % der Arten als Ei oder Larve, im NWR Niddahänge 39,5 % und im NWR Schönbuche sogar 50,0 %. Im NWR Schönbuche können 20,9 % der Arten mehrere Generationen im Jahr erzeugen, im NWR Niddahänge sogar 21,8 %, während dies im NWR Hohestein nur 15,9 % sind. Unter den fünf im gesamten NWR Hohestein oder mindestens einer Teilfläche eudominant oder dominant gefangenen Arten sind drei Eiüberwinterer und zwei Imaginalüberwinterer, wobei einer der beiden auch als Larve überdauern kann. (NH 5 : 5, SC 3 : 5). In den NWR Niddahänge und Schönbuche überwiegen die Arten, die im Frühjahr und Sommer auftreten, gefolgt von solchen, die vom Frühjahr bis in den Herbst hinein adult vorkommen. Im NWR Hohestein hingegen haben diese beiden Gruppen gleiche Anteile.

Da die Fallenleerung Ende April bzw. Anfang Mai (siehe Tab. 5 in der Einleitung) die gesamte Zeitspanne von Ende November / Anfang Dezember bis Ende April / Anfang Mai abdeckt, lassen sich bei diesen Fängen Tiere, die im Herbst bei der Suche nach Überwinterungsverstecken gefangen wurden nicht von denen unterscheiden, die bereits im ersten Quartal aus dem Winterschlaf aufwachen. Erste sichere Nachweise von früh im Jahr aktiven Wanzen lassen sich somit erst durch die Fänge Ende Mai belegen. Die jahreszeitliche Abfolge der häufigeren Arten in den drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten stellt sich wie folgt dar: Sie beginnt zeitig im Frühjahr mit zahlreichen als Imago überwinternden Arten (*Lygus pratensis*, *Anthocoris* spp., *Drymus sylvaticus*, *Dolycoris baccarum*, *Palomena prasina*, *Troilus luridus*, *Acanthosoma haemorrhoidale*), darunter auch dominante Arten. Ab Mitte Mai kommen die ersten im Eistadium überwinternden Heteropteren hinzu, unter ihnen auch der in allen drei untersuchten Naturwaldreservaten dominante *Psallus varians* (Maxima: NH und SC Mitte Juni bis Mitte Juli 1991 und Mitte Mai bis Mitte Juni 1992, HO Juni 1994 und 1995) und die Grasbesiedlerin *Stenodema calcarata*, die als Imago überwintert. Im Juni treten die meisten Arten erstmals auf, darunter die stammbesiedelnde *Loricula elegantula*, der Laubhölzer besiedelnde *Blepharidopterus angulatus* (HO: Einzeltier im Juli 1994, Maximum August 1994 und September 1995, SC: erste Tiere Mitte Juli bis Mitte August, Maximum Mitte September bis Mitte Oktober, NH: erste Tiere Mitte Juni bis Mitte Juli, Maximum September/Oktober 1990 bzw. August/September 1991), der eurytop an Stauden lebende *Plagiognathus arbustorum* und die Farnbesiedler *Bryocoris pteridis* und *Monalocoris filicis*. Im Juli kommen die Weichwanzen *Phytocoris tiliae*, *P. dimidiatus* und die Rotbeinige Baumwanze (*Pentatoma rufipes*) hinzu. Auch die Imaginalüberwinterin *Derephysia foliacea* tritt meist erst in diesem Monat auf. Erst im August kommt schließlich die Bodenwanze *Stygnocoris sabulosus* hinzu. Im Herbst treten von zahlreichen Wanzenarten die ersten Imagines der laufenden Saison auf. Zudem kommt es im Spätherbst zu Wanderungen in die Überwinterungsquartiere. Besonders häufig wurde im NWR Schönbuche die dort ganzjährig präsente Wipfelwanze *Acanthosoma haemorrhoidale* bei den Leerungen Mitte November 1990 und 1991 gefangen. Im NWR Hohestein wurden generell nur wenige Arten mit wenigen Individuen in dieser Zeit erfasst, die überwiegend zu den imaginal überwinternden Anthocoriden, Pentatomiden und Acanthosomatiden gehörten. Geringfügige zeitliche Verschiebungen konnten in einzelnen Untersuchungsgebieten – vermutlich aufgrund klimatischer Bedingungen – nachgewiesen werden (s. o.).

In allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten kommen die meisten neuen im Prä-Imaginalstadium überwinternden Arten (nach Angaben aus der Literatur) im Juni hinzu, wobei ihr Anteil zwischen 51,8 % (NH) und 61,7 % (SC) liegt. Im NWR Hohestein gehören 91,3 % der im Ei- oder Larvalstadium überwinternden Arten zu den bis Juni auftretenden Tieren, im NWR Schönbuche 90,6 % und im NWR Niddahänge 89,4 %. Die potentielle Anzahl Arten pro Monat (auf der Basis der gefundenen Arten und ihrer aus der Literatur bekannten Biologie) und die tatsächliche für das NWR

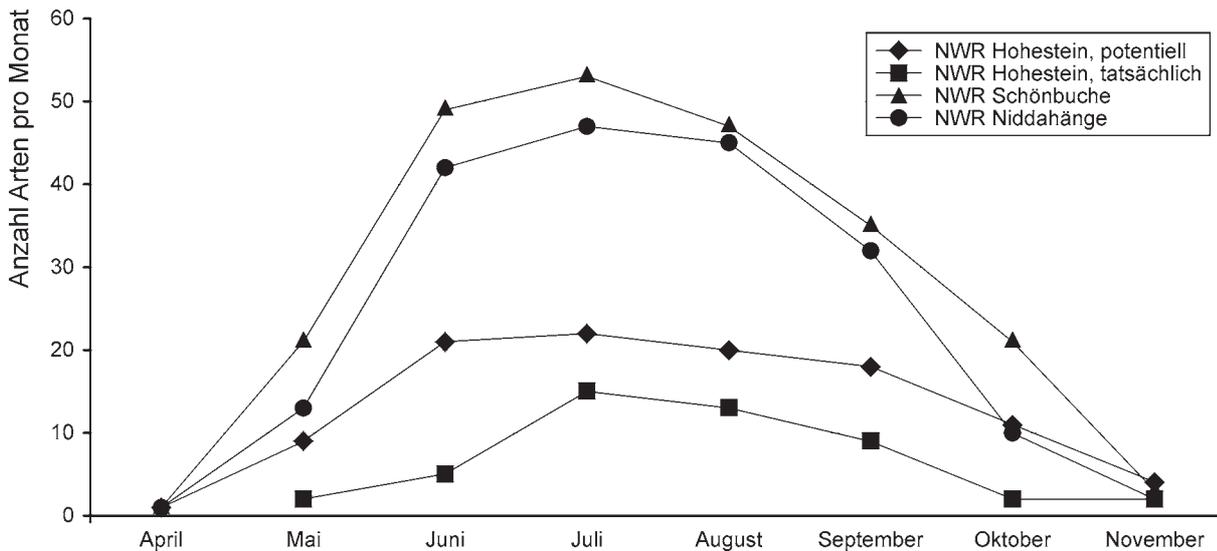


Abb. 13: Die potentielle monatliche Anzahl an Wanzenarten im Naturwaldreservat Hohestein und die tatsächliche in den Gebieten Niddahänge, Schönbuche und Hohestein

Hohestein zeigt Abbildung 13. Es wird deutlich, dass nur im April und November in den Gebieten ähnliche Artenzahlen erreicht werden. In den übrigen Monaten der Vegetationsperiode liegen die Artenzahlen in den NWR Niddahänge und Hohestein relativ gleichbleibend geringfügig unter denen des NWR Schönbuche. Besonders deutliche Unterschiede bestehen in den Monaten Juni bis September zwischen dem NWR Hohestein einerseits und den NWR Niddahänge und Schönbuche andererseits, d. h. es kommen in allen Monaten erheblich weniger Arten vor. Bei den tatsächlich im NWR Hohestein auftretenden Arten liegen die monatlichen Artenzahlen ebenfalls relativ gleich unter den erwartenden, lediglich die Anzahl im Juni ist deutlicher reduziert, was klimatisch bedingt sein könnte. Die Deutschen Meteorologischen Jahrbücher zeigen aber für diese Monate keine Besonderheiten bei Regentagen oder Tagesmitteltemperaturen.

Auch MORKEL (2000: 106) fand ähnliche phänologische Unterschiede bei Fensterfallenfängen: Während die Imaginalüberwinterer im westlichen unteren Vogelsberg bereits im Februar auftraten, kamen die Eiüberwinterer erst im Juni hinzu. Ein ähnliches Verteilungsbild ergab sich beim Vergleich der am Boden lebenden mit den die Krautschicht besiedelnden Arten, da viele Bodenbewohner Imaginalüberwinterer und viele Krautschichtbesiedler Eiüberwinterer sind.

Die Vergleiche der beiden Fangjahre pro Gebiet ergeben deutliche Unterschiede zwischen den Reservaten: Während im NWR Niddahänge von 1990/91 nach 1991/92 eine Abnahme der Zahl gefangener Adulten zu beobachten war, die Zahl der Larven aber um mehr als ein Drittel anstieg, waren im zeitgleich untersuchten NWR Schönbuche im zweiten Jahr annähernd gleich viele Adulte, aber fast fünfmal mehr Larven vorhanden⁶. In NWR Hohestein (Untersuchungsperiode 1994-1996) wurden im zweiten Jahr mehr als doppelt so viele Individuen gefangen wie im ersten Jahr, wobei sich Steigerungen bei beiden Geschlechtern und Larven wie Adulten ergaben.

Die Interpretation der Ergebnisse ist durch die Tatsache erschwert, dass die Aktivitätsperioden der Arten von den Fangjahren angeschnitten werden, so dass Arten bei günstiger Witterung früher auftreten und damit einem anderen Fangjahr zugerechnet werden, als bei schlechteren Wetterbedingungen. Eine solche Verteilung dürfte für einige Wanzenarten zutreffen (siehe hierzu DOROW 2001). Nach den Deutschen Meteorologischen Jahrbüchern (vgl. Abb. 1-7 und Tab. 1 im Kapitel „Einleitung“) wies das Jahr 1993 an den den untersuchten Naturwaldreservaten nächstgelegenen Klimastationen eine niedrigere Jahresmitteltemperatur als die beiden Folgejahre auf und mehr Tage mit Schneedecke, mit Maximaltemperaturen unter 0 °C und mit Windstärken > 6. Im NWR Hohestein waren somit die klimatischen Bedingungen im Jahr vor dem Untersuchungsbeginn relativ schlecht, im 1. Untersuchungsjahr

⁶ Aufgrund der unterschiedlichen Expositionszeiten der einzelnen Fallentypen während der Methodentestphase in den NWR Schönbuche und Niddahänge werden in diesen beiden Gebieten nur die Fänge mit Eklektoren an stehenden Stämmen verglichen.

dann relativ gut, was sich jeweils auf die Populationen im Folgejahr ausgewirkt haben dürfte. In den NWR Niddahänge und Schönbuche waren die Jahre 1990 und 1991 mit deutlich mehr Tagen mit Schneedecke und etwas geringeren Jahresmitteltemperaturen sowie deutlich geringeren Jahresniederschlagsmengen als 1989 charakterisiert. Die Anzahl der Tage mit Niederschlägen war hingegen 1990 am höchsten und 1989 und 1991 etwa gleich. Die Anzahl der Tage mit Maximaltemperaturen unter 0 °C nahmen im NWR Niddahänge von 1989 bis 1991 deutlich zu, während sie im NWR Schönbuche (auf insgesamt niedrigerem Niveau) von 1989 nach 1990 leicht absanken und von 1990 nach 1991 anstiegen. Im NWR Niddahänge sollten demnach aufgrund der günstigeren Bedingungen im Vorjahr mehr Tiere gefangen werden als im NWR Schönbuche, wenn Temperatur und Tage mit Schneedecke relevant für die Heteropterenarten sind. Eventuell überlebten viele Adulte den strengen Winter 1991/92 nicht, aus den Eiern konnten sich aber noch viele Larven entwickeln. Dieser Effekt könnte sich im NWR Niddahänge aufgrund der vielen Tage mit Maximaltemperaturen unter 0 °C besonders stark ausgewirkt haben.

Überwinterung

Mit Leimringen und Aufsammlungen untersuchte NIELSEN (1974 a) im Spätsommer und Herbst die zur Suche eines Überwinterungsplatzes an Buchenstämmen laufenden Wanzen. Er fand zehn Arten (*Troilus luridus*, *Rhopalus* sp., *Empicoris vagabundus*, *Nabis ferus*, *Anthocoris confusus*, *A. gallarum-ulmi*, *A. nemorum*, *Orthops kalmii*, *Lygus rugulipennis* sowie *Lygus* sp. aus dem *L. pratensis*-Komplex). Anthocoriden und *T. luridus* waren die häufigsten Arten, die der Autor sowohl bei den Aufsammlungen als auch auf den Leimringen fand. Signifikant mehr Anthocoriden wurden im dunklen Bestandsinneren des Hallenbuchenwaldes gefangen, als nahe dem Waldrand.

Im Rahmen der Untersuchung hessischer Naturwaldreservate werden keine gezielten Studien zum Überwinterungsverhalten durchgeführt. Da sich die Fänge der häufiger gefangenen Arten über einen längeren Zeitraum im Jahr mit jeweils relativ wenigen Individuen bei den einzelnen Leerungen erstreckt (Tab. 18), lassen sich keine massiven Suchflüge nach Überwinterungshabitaten dokumentieren. Dennoch zeigen größere Fanglücken in den Sommermonaten bei *Dolycoris baccarum*, *Lygus pratensis*, *Nabis ferus* und *N. pseudoferus*, dass diese Arten überwiegend bei ihrer Suche nach Überwinterungshabitaten bzw. beim Verlassen dieser gefangen werden, sich aber während des übrigen Jahres vermutlich wenig agil auf Pflanzen in der Krautschicht aufhalten. *Dolycoris baccarum* wurde im NWR Hohestein überwiegend mit Stammeklektoren, *N. ferus* und *N. pseudoferus* mit Stammeklektoren und Bodenfallen und *L. pratensis* mit Farbschalen und Lufteklektoren gefangen (Tab. 3). Die vorliegenden Untersuchungen und die von NIELSEN (1974 a) zeigen, dass Bäume wichtige Überwinterungshabitats für eine Anzahl von Wanzenarten darstellen, wozu auch einige Krautschichtbesiedler zählen. Dies wird auch durch die Untersuchungen von STEPANOVICOVA & KOVACOVSKY (1971) in Erlen- und Eichenwäldern der Kleinen Karpaten bestätigt. Allerdings sind in diesen Wäldern eine Vielzahl anderer Arten präsent und auch die häufigen Überwinterer werden von anderen Heteropteren gestellt, als den oben genannten.

Flugfähigkeit

In allen drei Gebieten liegt der Anteil der rein makropter auftretenden Arten bei 80-90 %, der sowohl makroptere als auch brachyptere Formen aufweisenden Arten bei 10-15 %.

DOROW (1999 b) fasst die bisherigen recht widersprüchlichen Untersuchungen zur Bedeutung unterschiedlicher Flügelausbildungen zusammen. Danach scheinen diese monogenetisch fixiert zu sein und die brachyptere Ausbildung insbesondere bei Arten vorzukommen, die stabile, d. h. über lange Zeiträume existierende Habitate besiedeln. Individuendichte, Temperatur, Photoperiode und Nahrungsmenge scheinen ebenfalls einen Einfluss auf die Ausbildung der Flügel auszuüben. SOUTHWOOD & LESTON (1959) zeigen, dass in Großbritannien nur 9,9 % der baumbewohnende Arten polymorphe Flügelausbildungen zeigen, während dies in den anderen Straten 31,2 % sind. DOROW (1999 b) zeigt dies ebenfalls für das NWR Niddahänge. WALOFF (1983) führt das Vorherrschen geflügelter Formen in Wäldern auf die hohe strukturelle Komplexität dieses Lebensraumes zurück: Die Mikrohabitate sind hier weiter voneinander entfernt als in der Krautschicht, so dass Fliegen effizienter als Laufen wird. Meines Erachtens ist es auch bei solchen Arten sinnvoll, die in weniger langlebigen Habitaten existieren, bei ausreichender Nahrungsgrundlage auf die aufwendige Ausbildung eines Flugapparates zu verzichten, bei Schwinden dieser Nahrungsgrundlage aber die Produktion makropterer Nachkommen einzuleiten. Eine Steuerung der Flügelausbildung könnte über Nahrungsinhaltsstoffe geschehen und

würde erklären, warum bei vielen apteren oder brachypteren Arten doch vereinzelt makroptere Individuen gefunden werden und warum brachyptere Formen auftreten, die aus energetischen Gesichtspunkten überflüssige und aus funktionalen nutzlose rudimentäre Flügel anlegen. Das Auftreten solcher brachypterer Formen würde dann den Wendepunkt von der optimalen zur schlechten Versorgung mit Nahrung (zumindest in Bezug auf die entscheidenden Inhaltsstoffe) markieren. Bei Blattläusen, Zikaden und Heuschrecken wurde nachgewiesen, dass die Ausbildung voll geflügelter Individuen mit Crowding-Effekten aufgrund von Störungen oder Nahrungsverknappungen korreliert ist und die Nahrungsbedingungen zur Zeit der Juvenilentwicklung somit einen entscheidenden Einfluss auf die Flügelausbildung aufweisen. Auch die Anhäufung von Abwehrstoffen in den Nährpflanzen könnte einen Einfluss ausüben.

Die Stellung der Wanzen in der Biozönose des Buchenwaldes

Wechselwirkungen mit anderen Tiergruppen

Wanzen stellen die Nahrungsgrundlage für zahlreiche Tiere dar, insbesondere für Insekten und Spinnen, aber auch für Amphibien, Reptilien, Fledermäuse, Mäuse und Vögel (HERTING 1971, WACHMANN 1989, WOLZ 1993). Alle Stadien vom Ei über die Larve bis zum Imago sind betroffen. Erzwespen aus der Familie Trichogrammatidae oder Zehrwespen der Familie Scelionidae (GAULD & BOLTON 1988) parasitieren Eier, Schmarotzerfliegen (Tachinidae) entwickeln sich endoparasitisch, Milben der Familie Erythraeidae saugen an Wanzen (DOLLING 1991), Strepsipteren befallen Bodenwanzen der Gattung *Trapezonotus*, wo sie nur entdeckt werden, wenn man die Flügeldecken abhebt (POHL & MELBER 1996). Einige Grabwespen (Sphecidae) verproviantieren ihren Nachwuchs mit Wanzenlarven, seltener mit Imagines (Unterfamilie Astatinae: *Astata* spp.: verschiedene Pentatomoidea, z. B. *Holcostethus vernalis* [Pentatomidae] und *Sehirus* spp. [Cydnidae] sowie Arten der Familie Lygaeidae; *Dryudella* spp.: Lygaeidae, Pentatomidae der Gattungen *Phimodera* und *Sciocoris*; *Dinetus pictus*: Nabidae sowie Lygaeidae der Gattung *Rhyparochromus*; Unterfamilie Crabroninae: *Lindenius albilabris*: Miridae [SCHMIDT 1980, 1981, DOLLFUSS 1991, BITSCH & LECLERQ 1993]). Insbesondere auf dem Sektor der Parasitoide dürften viele Wechselbeziehungen noch unbeschrieben sein.

Als relativ unspezifische aber häufige und damit relevante Prädatoren nennt DOLLING (1991) die Spinnen und Weberknechte; im Beutespektrum der Wolfspinne *Pardosa (Lycosa auct.) lugubris* sind etwa Miriden und Anthocoriden vertreten. Diese Art ist in allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten häufig (MALTEN 1999, 2001 a, b). Auch EGUAGIE (1974) vermutet Spinnen und Weberknechte sowie Marienkäfer und Ohrwürmer als wichtige Prädatoren von *Tingis cardui*, wobei er aber direkte Angriffe nur durch *Xysticus cristatus* beobachten konnte. Die Spinnen und Weberknechte waren in allen Gebieten eine individuenstarke Prädatorengruppe, die einen wichtigen Einfluss auf die Wanzenbiozönose des Naturwaldreservats ausüben dürfte.

Meist wurden Nahrungsanalysen bei Wirbeltieren nur auf Ordnungsniveau durchgeführt, Angaben über das erbeutete Artenspektrum fehlen. Eine der Ausnahmen bildet die Untersuchung von BURGHARDT et al. (1975), die die Aufzuchtnahrung heckenbrütender Vogelarten mittels Halsringen im Vogelsberg genauer untersuchten. Bei Blaumeise (*Parus caeruleus*), Dorngrasmücke (*Sylvia communis*), Feldsperling (*Passer montanus*), Heckenbraunelle (*Prunella modularis*) und Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*) wiesen sie Wanzen als Beutetiere nach, bei weiteren 13 Arten, von denen nur Kohlmeise (*Parus major*) und Goldammer (*Emberiza citrinella*) genannt werden, fehlten sie. Während die meisten dieser Vogelarten nur 1-2 Wanzenarten in wenigen Individuen verfütterten, wurden vom Feldsperling elf Arten gefangen. Insgesamt wiesen sie acht Wanzenarten (*Calocoris quadripunctatus*, *Coreus marginatus*, *Cyllecoris histrionius*, *Harpocera thoracica*, *Lygus pratensis*, *Nabis flavomarginatus*, *N. pseudoferus* und *Troilus luridus*) und sechs nicht bis zur Art bestimmte Taxa aus den Gattungen *Leptopterna*, *Lygus* und *Nabis* als Nahrung der Vögel nach. DOBSIK (1984) fand im Nahrungsspektrum des Halsbandschnäppers (*Ficedula albicollis*) in der CSSR bis zu 15 % Heteropteren. Es wurden ganz überwiegend Weichwanzen verzehrt (8 Arten), außerdem *Gastrodes grossipes*. NICOLAI (1987) führte Magenuntersuchungen an Baumläufern (*Certhia brachydactyla*, *C. familiaris*) und Kleibern (*Sitta europaea*) im Marburger Raum durch, die ihre Nahrung vorwiegend an Baumstämmen suchen. Bei ihnen machten Rhynchoten 12,1 % des Mageninhalts aus, ohne dass der Autor Arten identifizieren konnte. Bei Aufsammlungen an den Stämmen in seinem Untersuchungsgebiet fand er zwei Zikaden- und neun Wanzenarten.

Der Halsbandschnäpper kam nicht in den NWR Schönbuche und Niddahänge vor. Von den durch BURGHARDT et al. (1975) und NICOLAI (1987) genannten Vogelarten, die Wanzen an ihre Brut verfüttern, wurden Kleiber, Gartenbaumläufer und Blaumeise subdominant, die Heckenbraunelle rezedent, Trauerschnäpper und Waldbaumläufer im NWR Schönbuche subrezedent nachgewiesen (SCHACH 2004). Diese Arten kamen auch in den NWR Niddahänge (SCHARTNER 2000) und Hohestein (KIEFER & LÖB, diese Gebietsmonographie) vor, allerdings meist in deutlich geringeren Häufigkeiten. Für viele dieser Arten scheinen Wanzen nach den Befunden von BURGHARDT et al. (1975) jedoch nur eine untergeordnete Rolle im Nahrungsspektrum zu spielen. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass sich diese Vögel im Wald von anderen Insektengruppen ernähren als in der mit Hecken durchzogenen Offenlandschaft, da sich auch das Wanzenartenspektrum deutlich zwischen Offenland und Wald unterscheidet.

BURGHARDT et al. (1975) zeigen, dass die Häufigkeit, mit der eine Wanzenart gefangen wurde, zeitlich korreliert ist mit deren Hauptauftreten. Dies spräche für eine relativ unspezifische Aufnahme häufiger (Wanzen)arten als Nahrung. Da aber gerade diese Tiergruppe über sehr effektive Abwehrchemikalien verfügt, so dass der Gestank geradezu sprichwörtlich mit Wanzen verbunden wird, kann dies jedoch nicht ungeprüft angenommen werden, sondern erscheint zumindest für bestimmte Arten eher unwahrscheinlich. Für das Gros der in den Naturwaldreservaten nachgewiesenen Vogelarten existieren keine Kenntnisse über das Beutespektrum an Wanzen, so dass ihre Bedeutung in dieser Hinsicht nicht abgeschätzt werden kann. Aufgrund ihrer Häufigkeit dürften die Wanzen jedoch eine wichtige Nahrungsquelle für viele insektenfressende Vögel sein.

Auch für Fledermäuse können Wanzen eine wichtige Nahrungsquelle darstellen. TAAKE (1992) untersuchte das Beutespektrum von sechs einheimischen Fledermausarten mittels Kotanalysen. Die wichtigsten Beutegruppen waren Dipteren und Lepidopteren. Bei den einzelnen Fledermausarten waren Wanzen bei 0-35,3 % der Tiere im Nahrungsspektrum vertreten (Maximum bei der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii*). WOLZ (1993) fand bei Untersuchungen in bayrischen Wäldern in 15,8 % der Kot-Pellets von *M. bechsteinii* Wanzenreste, die überwiegend den Weichwanzen gattungen *Phytocoris* und *Deraeocoris* angehörten, bei anderen Untersuchungen in Bayern (WOLZ 2002) waren es nur 6,3 %. Für *Phytocoris* ist bekannt, dass die Arten nachts fliegen, von *Deraeocoris* liegen Lichtfänge vor. WOLZ (1993) zeigte aber, dass diese typische Waldfledermaus nicht nur Tiere im Flug erbeutet, sondern durchaus auch von der Vegetation abliest. Verschiedene *Phytocoris*-Arten gehören in allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten zu den häufigsten Wanzenart. Bis zu drei *Deraeocoris*-Arten kamen in den Fallen der Gebiete in relativ geringen Individuenzahlen vor. Wanzen dürften in den Naturwaldreservaten daher eine wichtige Nahrung für Fledermäuse darstellen, die jedoch im Untersuchungsgebiet nicht erfasst wurden.

Als Prädatoren spielen Wanzen ebenfalls eine wichtige Rolle, hierauf wird näher im Kapitel „Nahrung“ eingegangen.

Aufgrund ihrer Häufigkeit kann davon ausgegangen werden, dass Wanzen generell eine wichtige Rolle im Nahrungsnetz der Naturwaldreservate innehaben. Bei Wirbeltier-Totfunden in Naturwaldreservaten könnten Magenuntersuchungen hierzu neue Erkenntnisse beitragen.

Forstliche und landwirtschaftliche Bedeutung

Zahlreiche Wanzenarten haben eine Bedeutung für die Land- und Forstwirtschaft, entweder, weil sie an Nutzpflanzen saugen oder, weil sie als räuberische Arten Pflanzenschädlinge aussaugen. Generell dürften die meisten zoophagen Wanzenarten auch Schadtieren verzehren und somit mehr oder weniger mit Recht als Nützlinge bezeichnet werden. Allerdings hängt das Beutespektrum vieler räuberischer Arten von der Dichte ihrer potentiellen Beuteorganismen ab, die ihrerseits sowohl zu den wirtschaftlich schädlichen wie den nützlichen oder indifferenten Arten gehören können. Somit ist der Begriff des Nützligen aus wissenschaftlicher Sicht sehr problematisch.

Als nützlich angesehene Wanzen stammen insbesondere aus den Familien Anthocoridae (Blumenwanzen), Miridae (Weichwanzen), Nabidae (Sichelwanzen), Reduviidae (Raubwanzen) und Pentatomidae (Baumwanzen) (FORTMANN (2000: 53 ff). Bis auf die Miridae, die auch viele rein phytosuge sowie gemischtköstlerische Arten umfassen, handelt es sich um Familien mit ausschließlich räuberisch lebenden Arten. Die meisten dieser Wanzen sind bedeutsam als Blattläuse- und Spinnmilbenfeinde, *Troilus luridus* ernährt sich vorwiegend von Schmetterlingsraupen, Hautflügler- und Käferlarven und

wurde auch beim Aussaugen stark chitinierter adulter Käfer beobachtet (BRAUNS 1976: 47, MAYNE & BRENY 1948: 146). Neun der von FORTMANN (2000) besonders herausgestellten Arten kamen auch im NWR Hohestein vor: Am bedeutendsten waren die beiden Weichwanzen *Phytocoris tiliae* und *Blepharidopterus angulatus* als eudominante bzw. dominante Elemente der Wanzenfauna. *Deraeocoris lutescens*, *Phytocoris dimidiatus*, vier Nabiden und sechs Anthocoridenarten sowie die Raubwanze *Empicoris vagabundus* und die Baumwanze *Troilus luridus* waren mit weniger Individuen vorhanden, nur *Anthocoris nemorum* trat häufiger auf. Im NWR Schönbuche ergab sich ein ähnliches Bild, nur *Troilus luridus*, *Phytocoris dimidiatus* und die *Anthocoriden* waren häufiger vertreten (erstere sogar dominant), wobei aber hier *Anthocoris confusus* die häufigste Art war. Im NWR Niddahänge ähneln die Verhältnisse stark denen im NWR Schönbuche, nur *Anthocoris confusus* und *Anthocoris nemorum* waren beide noch häufiger vertreten. HOBERLANDT (1972: 117) beschreibt die beiden Blumenwanzenarten *Anthocoris confusus* und *A. nemorum* als wichtige Feinde der Birkenwanze (*Kleidocerys resedae*). Sie dürften aufgrund ihres breiten Nahrungsspektrums jedoch generell eine bedeutsame Rolle als Feinde von Kleinarthropoden haben. Aufgrund ihrer Häufigkeit in den Gebieten sind die Wanzen sicherlich wichtige Gegenspieler vieler, auch zu Gradationen neigender Forstschädlinge.

Nur im NWR Niddahänge (DOROW 1999 b) kam der als Nützlich bezeichnete *Atractotomus mali* (lebt an holzigen Rosaceen, insb. an *Malus* und *Crataegus*) vor. Diese Art ist ein gutes Beispiel für die Problematik der Einteilung in Nützlinge und Schädlinge. *Atractotomus mali* soll sich nach FORTMANN (2000) von Raupen (Apfelwickler, Gespinstmotten), Milben und Blattläuse ernähren, WACHMANN et al. (2004) führen Spinnmilben, Insekteneier, Kleinschmetterlingsraupen, Blattläuse und Blattflöhe sowie Honigtau auf. Andererseits betonen diese Autoren, dass die Art auch heranreifende Früchte besaugt und dadurch Deformationen und Verschorfungen hervorruft. Somit ist sie Nützlich und Schädling zugleich.

Nur im NWR Niddahänge fehlte *Phytocoris reuteri* unter den Nützlingen. Diese nachtaktive Art nimmt in Deutschland in ihrer Häufigkeit von Norden (Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern) nach Süden (Thüringen, Hessen, Bayern) deutlich ab (WAGNER 1952: 64). Im NWR Schönbuche wurde sie nur beim Lichtfang am 05.08.1991 in der Kernfläche (PK 35) gefangen, im NWR Hohestein in der Zeit vom 29.08. bis zum 27.09.1995 im Stammeklektor HO 30 an einer lebenden Buche. *Phytocoris reuteri* lebt auf Laubgehölzen, bevorzugt auf Rosaceen (insb. *Crataegus*, *Prunus spinosa*, *Sorbus aucuparia*, Obstbäume), wo die Tiere Blattflöhen, Blattläusen, Spinnmilben und Frostspannerauppen nachstellen (WACHMANN et al. 2004). Aus jüngerer Zeit gibt es nur wenige Nachweise, überwiegend aus Streuobstbeständen (SCHUBERT 1998: 104). Mit Stammeklektoren an Buchen gelang MAIER (1997) der Nachweis von 50 Tieren aus vier Wäldern im Hienheimer Forst (Niederbayern), weitere 11 Tiere fing SCHUBERT (1998) in den gleichen Flächen mit Ast- und Kronenraum-Luftklektoren an Buchen (1), Eichen (1), Fichten (7) und Lärchen (2). Während MAIER (1997: Tab. 7.1) die meisten Individuen (42) an Buchen fing, die in fichtendominierten Beständen wuchsen, wies SCHUBERT (1998) sie auch in Buchenwäldern nach, die nur 8 % bzw. 11 % Fichtenanteil besaßen. Die Ableitungen von SCHUBERT (1998: 104), dass die Art „eine klare Präferenz für Nadelbäume“ zeige, kann m. E. nicht zwingend aus den vorliegenden Daten geschlossen werden, da Eklektoren immer auch einen größeren Anteil baumfremder Arten fangen (DOROW 1999 b, MAIER 1997, SCHUBERT 1998) und die Anzahl der in den Kronen nachgewiesenen Individuen sehr gering ist. WACHMANN et al. (2004) führen die Buche nicht explizit als Aufenthaltspflanze von *P. reuteri* auf („selten außerhalb der Rosaceen an *Alnus*, *Quercus*, *Salix*, *Betula*, *Ulmus* u. a.“). Die Art dürfte – vermutlich aber meist in relativ geringer Individuendichte – auf einer Vielzahl von Laub- und Nadelbäumen vorkommen, eventuell ist sie dort auf den Kronenraum konzentriert und wurde daher bislang in ihrer Verbreitung und Häufigkeit unterschätzt.

Nach HOBERLANDT (1972: 114 ff) gehören forstschädliche Wanzen zu den Familien Lygaeidae (Bodenwanzen): *Arocatus roeseli*, *Kleidocerys resedae*, *Gastrodes abietum*, *G. grossipes*, Miridae (Weichwanzen): *Camptozygum aequale* und Aradidae (Rindenwanzen): *Aradus* spp.

Aus dieser Gruppe wurden die Birkenwanze (*Kleidocerys resedae*), die Fichtenzapfenwanze (*Gastrodes abietum*) und die Kiefernzapfenwanze (*G. grossipes*) in allen drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten subrezent gefunden und die Gescheckte Rindenwanze (*Aradus depressus*) in den NWR Hohestein (subdominant) und Niddahänge (subrezent).

Die Birkenwanze verursacht das Abfallen der Birkenkätzchen, während die forstwirtschaftliche Bedeutung der beiden *Gastrodes*-Arten umstritten ist. Sie sollen das Abblättern von Rindenschuppen und Harzfluss an Fichten verursachen können (HOBERLANDT 1972: 119). BRAUNS (1976: 45) beschreibt,

dass sie Fichten- und Kiefernadeln besaugen, hält sie aber für forstwirtschaftlich indifferent. Die meisten Arten der Aradiden besaugen Pilzmyzelien auf und unter Baumrinde und können damit als völlig unschädlich eingestuft werden. Lediglich *Aradus cinnamomeus*, der die Stämme jüngerer Kiefern besaugt, gilt als wichtiger Forstschädling (HOBERLANDT 1972), kam aber nicht in den drei bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten vor. *Kleidocerys resedae* und die beiden *Grossipes*-Arten waren in allen drei Gebieten vorhanden. Die Bedeutung dieser „Forstschädlinge“ für die bislang untersuchten Naturwaldreservate kann aber als gering eingestuft werden.

Fünf der gefundenen Wanzenarten gelten als Schädlinge im Gemüse- und Obstbau, davon drei an Kulturpflanzen allgemein (Grüne Futterwanze [*Lygocoris pabulinus*], Behaarte Wiesenwanze [*Lygus rugulipennis*] und Grüne Stinkwanze [*Palomena prasina*]) und je eine an Getreide (*Carpocoris fuscispinus*) und an Obstbäumen (Rotbeinige Baumwanze [*Pentatoma rufipes*]). All diese Arten sind weit verbreitete Nahrungsgeneralisten. *Pentatoma rufipes* war in den Fallenfängen dominant vertreten, alle übrigen Arten traten dort höchstens rezedent auf. In den anderen untersuchten Naturwaldreservaten kamen diese Arten ebenfalls vor, *Pentatoma rufipes* gehörte auch im NWR Schönbuche zu den häufigeren Wanzen, im NWR Niddahänge wurden nur wenige Tiere gefangen. In den anderen Untersuchungsgebieten kamen außerdem der Obstbaumschädling *Lygocoris rugicollis*, die Getreideschädlinge *Aelia acuminata*, *Leptopterna dolabrata* [wird bei uns laut WACHMANN et al. 2004 nicht zum Schädling], und *Stenodema virens* und der Gemüseschädling *Eurydema oleracea* in relativ geringen Individuendichten vor. Außer den genannten Obstbaumschädlingen sind nur *Lygocoris pabulinus* und *Palomena prasina* neben der Krautschicht auch in der Gehölzschicht vertreten. Alle übrigen Arten leben vorwiegend an verschiedenen Kräutern und Gräsern auf Waldlichtungen und an Wegrändern. Von keiner dieser Arten ist eine bedeutsame Schadwirkung in Wäldern bekannt. Es wird deutlich, dass die bislang untersuchten Naturwaldreservate keine spezifische Reservoirfunktion für landwirtschaftlich bedeutsame Schädlinge unter den Wanzen hat.

3.2.4 Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe

- Im Naturwaldreservat Hohestein wurden insgesamt bei Fallenfängen und Aufsammlungen 70 Heteropterenarten mit 4965 Individuen (893 Adulte und 4072 Larven) aus zwölf Familien gefangen. Damit wurden 8,1 % der einheimischen Wanzenarten auf 51,1 ha nachgewiesen.
- Dominante Arten in den Fallenfängen beider Teilflächen waren *Psallus varians* und *Phytocoris tiliae*, nur in der Kernfläche außerdem *Blepharidopterus angulatus* und *Pentatoma rufipes*, nur in der Vergleichsfläche *Lygus pratensis*.
- Drei Rote-Liste-Arten (*Campylosteira verna*, *Orthotylus viridinervis* und *Elasmucha fieberi*) wurden gefunden.
- In Kern- und Vergleichsfläche kamen ähnlich viele Arten vor, wobei die Ähnlichkeit der Teilgebietsfaunen 62,0 % erreichte (Soerensen-Quotient).
- Eklektoren an lebenden Stämmen, Aufsammlungen, Bodenfallen, Eklektoren an stehenden abgestorbenen Stämmen, Lufteklektoren, Lichtfänge, gelbe und weiße Farbschalen und Stubbeneklektoren, lieferten (Bedeutung in der Reihenfolge der Nennung absteigend) eigene Beiträge zum Artenspektrum, während blaue Farbschalen, Eklektoren an auf- und freiliegenden Stämmen sowie Totholzeklektoren keine Arten ausschließlich fingen.
- Die Gebietsfauna setzt sich überwiegend aus Arten mit großen Verbreitungsarealen zusammen, die auch in Deutschland weit verbreitet und häufig sind.
- Bei der Fauna des Naturwaldreservats handelt es sich um eine typische Waldfauna mit einem relativ hohen Anteil (22,9 %) euryöker Arten. Gebietsfremde reine Offenlandsarten sind, obwohl das Naturwaldreservat an zwei Seiten an ausgedehnte Halbtrockenrasen grenzt, nur gering (8,6 %) vertreten.
- Die Besiedler der Gehölzschicht dominieren mit 28 Arten, gefolgt von denen der Krautschicht (24 Arten), während nur sieben am Boden lebende Arten gefunden wurden. Der Anteil der Gehölzschichtbesiedler war in der Vergleichsfläche deutlich niedriger als in der Kernfläche.

- Nur wenige Arten, die jeweils auch nur mit 1-2 Individuen gefangen wurden, stellten spezifische Ansprüche an die Umweltfaktoren Feuchtigkeit, Temperatur, Belichtung und Bodenart.
- Die Pflanzensauger nahmen erwartungsgemäß den größten Anteil der Arten ein, die zoosugen Wanzen waren jedoch im Bundesvergleich deutlich überrepräsentiert. Polyphage Arten dominierten. Die Fauna von Eiche, Birke und Buche war unter den Arboricolen am stärksten vertreten.
- Im Gebiet überwogen Imaginalüberwinterer mit einer Generation pro Jahr.
- Die gefundenen Arten zeigten deutliche und z. T. gegensätzliche Jahresschwankungen. Insgesamt wurden im 2. Untersuchungsjahr deutlich mehr erwachsene und larvale Heteropteren gefangen. Einige Arten zeigten auch deutliche Unterschiede im Geschlechterverhältnis zwischen den Fangjahren.
- Totholzstrukturen, insbesondere Stubben, stellen wichtige Überwinterungshabitate für Wanzen dar.

3.2.5 Dank

Mein herzlicher Dank gilt den Herren Markus Dietz, Gonterskirchen, Dr. Martin Gossner, Fronreute, Dr. Hannes Günther, Ingelheim, Prof. Dr. Ernst Heiss, Innsbruck, Prof. Dr. Reinhard Remane, Marburg und Dr. Christian Rieger, Nürtingen für wertvolle Literaturhinweise, unveröffentlichte Daten bzw. für die Überprüfung einiger Determinationen.

3.2.6 Literatur

- ACHTZIGER, R. 1995. Die Struktur von Insektengemeinschaften an Gehölzen: Die Hemipteren-Fauna als Beispiel für die Biodiversität von Hecken- und Waldrandökosystemen. Bayreuther Forum Ökologie 20: 183 + XXXI S.
- ALTHOFF, B.; HOCKE, R. & WILLIG, J. 1991. Naturwaldreservate in Hessen No. 1. Ein Überblick. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 24: 1-62.
- ANDERSON, N. H. 1962. Bionomics of six species of *Anthocoris* (Heteroptera: Anthocoridae) in England. Transactions of the Royal Entomological Society of London 114 (3): 67-95.
- ARNOLD, K. & BELLSTEDT, R. 2005. Zur Wanzen-Fauna des Nationalparks Hainich in Thüringen (Heteroptera). Mitteilungen des Thüringer Entomologenverbandes e. V. 12 (1): 6-12.
- AUKEMA, B. & RIEGER, C. (Hrsg.). 1995. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region Volume 1 Enicocephalomorpha, Dipsocoromorpha, Nepomorpha, Gerromorpha and Leptopodomorpha. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. 222 S.
- AUKEMA, B. & RIEGER, C. (Hrsg.). 1996. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region Volume 2 Cimicomorpha I. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. 361 S.
- AUKEMA, B. & RIEGER, C. (Hrsg.). 1999. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region Volume 3 Cimicomorpha II. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. 576 S.
- AUKEMA, B. & RIEGER, C. (Hrsg.). 2001. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region Volume 4 Pentatomorpha I. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. 346 S.
- BERNHARDT, K.-G. 1990. Wanzen (Heteroptera) aus dem Meißner-Gebiet (Nordhessen). Philippia 6 (3): 233-248.
- BITSCH, J. & LECLERCQ, J. 1993. Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale Volume 1 Generalites – Crabroninae. Faune de France 79: 325 S.
- BLICK, T., GEYER, A. & ACHTZIGER, R. 1992. Aufbau reichgegliederter Waldränder wissenschaftliche Begleituntersuchungen – Zoologie Zwischenbericht für 1991. Bayreuth: Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben. Unpaginiert.
- BÖGER, K. 1997. 1.5 Überblick über die Vegetation. In: KEITEL, W. & HOCKE, R.: Naturwaldreservate in Hessen. Schönbuche. Waldkundliche Untersuchungen Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung (= Naturwaldreservate in Hessen No. 6/1) 33: 22-31.
- BRÄNDLE, M. & BRANDL, R. 2001. Species richness of insects and mites on trees: expanding Southwood. Journal of Animal Ecology 70: 491-504.
- BRAUNS, A. 1976. Taschenbuch der Waldinsekten. Grundriß einer terrestrischen Bestandes- und Standort-Entomologie Bband 1 und 2. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag. Band 1: 443 S., Band 2: 817 S.
- BÜCHS, W. 1988. Stamm- und Rindenzoozönosen verschiedener Baumarten des Hartholzauenwaldes und ihr Indikatorwert für die Früherkennung von Baumschäden. Bonn: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität. (Dissertation) Teil I: 1-631, Teil II: 632-813.

- BULÁNKOVÁ, E. 1991. Structure and function of the community of Nabidae (Heteroptera) in the herb layer of a forest ecosystem. Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae – Zoologica 35: 81-89.
- Bundesamt für Naturschutz 1998. Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 450 S.
- 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.
- BURGHARDT, G., RIESS, W. & WOLFRAM, E. M. 1975. Zur Bedeutung der Wanzen als Aufzuchtnahrung für die Nestlinge einheimischer in Hecken brütender Vogelarten. Waldhygiene 11: 21-25.
- BUTLER, E. A. 1923. A biology of the British Hemiptera-Heteroptera. London: VIII + 682 S.
- COLLYER, E. 1952. Biology of some predatory insects and mites associated with the Fruit Tree Red Spider Mite (*Metatetranychus ulmi* KOCH) in South-Eastern England. I. The biology of *Blepharidopterus angulatus* FALL. (Hemiptera – Heteroptera, Miridae). Journal of horticultural Science 27: 85-97.
- COULIANOS, C.-C. & OSSIANNILSSON, F. 1976. Catalogus Insectorum Sueciae. VII. Hemiptera-Heteroptera. 2nd Ed. Entomologisk Tidskrift 97 (3-4): 135-173.
- DECKERT, J. & GÖLLNER-SCHIEDING, U. 1992. Rote Liste Wanzen (Heteroptera ohne Nepomorpha und Gerromorpha). In: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (Hrsg.): Gefährdete Tiere im Land Brandenburg. Rote Liste. 288 S. Potsdam: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung. S. 49-60.
- Deutscher Wetterdienst (Hrsg.) 1989-1996. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Offenbach am Main: Deutscher Wetterdienst.
- DOBSÍK, B. & KRÍSTEK, J. 1980. Landwanzen des Fichtenwaldes in Rájec (Morava) im Jahre 1973. Acta Musei Reginae-hradecensis. Serie A Scientiae Naturales Supplementum 1980: 29-30.
- DOBSÍK, B. 1984. Landwanzen (Heteroptera, Geocorisae) in der Nahrung des Halsbandschnäppers (*Ficedula a. albicollis*). Verhandlungen des Internationalen Symposiums über Entomofaunistik Mitteleuropas (SIEEC) 10: 207-208.
- DOLLFUSS, H. 1991. Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae) mit speziellen Angaben zur Grabwespenfauna Österreichs. Stapfia 24: 1-247.
- DOLLING, W. R. 1991. The Hemiptera. London: Oxford University Press. Natural History Museum Publications 274 S.
- DOROW, W. H. O. 1999 a. Die Bedeutung der Naturwaldreservate für die Fauna am Beispiel hessischer Untersuchungen. Natur und Museum 129 (5): 145-157.
- DOROW, W. H. O. 1999 b. Heteroptera (Wanzen). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen No. 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 No. 6/2.1 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 157-254.
- DOROW, W. H. O. 2004. Heteroptera (Wanzen). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen No. 6/2 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Kurzfassung. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 39: 55-71.
- DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen No. 3. Zoologische Untersuchungen – Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.
- DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 2001. Naturwaldreservate in Hessen No. 6/2.1 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 306 S.
- DOROW, W. H. O., REMANE, R., GÜNTHER, H., MORKEL, C., BORNHOLDT, G. & WOLFRAM, E. M. 2003. Rote Liste und Standardartenliste der Landwanzen Hessens (Heteroptera: Dipsocoromorpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha) mit Angaben zu Gefährdungsursachen und Habitatkorrelationen. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Wiesbaden. 80 S.
- DOUGLAS, J. W. & SCOTT, J. 1865. The British Hemiptera. 1. Hemiptera – Heteroptera. London: Ray Society (Robert Hardwicke). XII + 627 + 22 S., 21 Tafeln.
- DRIFT, J. VAN DER 1951. Analysis of the animal community in a beech forest floor. Tijdschrift voor Entomologie 94: 1-168.
- EGUAGIE, W. E. 1974. Bionomics of the spear thistle lace bug, *Tingis cardui* L. (Heteroptera: Tingidae). Journal of Natural History 8: 621-629.
- EHANNO, B. 1987. Les Hétéroptères Mirides de France. Tome II – A: Inventaire et syntheses ecologiques. Paris: Museum National d'Histoire Naturelle. Secrétariat de la Faune et de la Flore. Inventaires de Faune et de Flore 40: I-X + 97-647.
- ELLENBERG, H., MAYER, R. & SCHAUERMANN, J. (Hrsg.). 1986. Ökosystemforschung. Ergebnisse des Solling-Projekts. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 507 S.
- FEDORKO, J. 1957. Einführende Untersuchungen über die Heteropterenfauna der Waldstreu, bearbeitet unter Benutzung eines in Wandzlin eingesammelten Untersuchungsmaterials. Annales Universitatis Mariae Curie – Skłodowska (UMCS) Sectio CXII (12) Lublin, Polen: 205-237.

- FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 1999 + 2000. Naturwaldreservate in Hessen No. 5/2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: Teil 1: 550 S., Teil 2: 550 S.
- FLOREN, A. & GOGALA, A. 2002. Heteroptera from beech (*Fagus sylvatica*) and silver fir (*Abies alba*) trees of the primary forest reserve Rajhenavski Rog, Slovenia. Acta Entomologica slovenica 10 (1): 25-32.
- FLÜCKIGER, P. F.; BIENZ, H.; GLÜNKIN, R.; ISELL, K. & DUELLI, P. 2002. Vom Krautsaum bis ins Kronendach – Erforschung und Aufwertung der Waldränder im Kanton Solothurn. Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn 39: 9-39.
- FORTMANN, M. 2000 (2. Auflage). Das große Kosmosbuch der Nützlinge. Neue Wege der biologischen Schädlingsbekämpfung. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. 320 S.
- FRANZ, H. & WAGNER, E. 1961. Hemiptera Heteroptera. In: FRANZ, H. (Hrsg.): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. 792 S. Innsbruck: Universitätsverlag Wagner. S. 271-401.
- FREI, M. 1941. Der Anteil der einzelnen Tier- und Pflanzengruppen im Aufbau der Buchenbiocoenosen in Mitteleuropa. Bericht über das geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich 1940: 11-25.
- FREI-SULZER, M. 1941. Erste Ergebnisse einer biocoenologischen Untersuchung schweizerischer Buchenwälder. Bericht Schweizer Botanischer Gesellschaft 51: 479-530.
- FRÖHLICH, W. 1994. Wanzen und Zikaden – Erfassungsstand und Gefährdung in Hessen (Insecta, Heteroptera und Auchenorrhyncha). In: BAUSCHMANN, G. (Hrsg.): Faunistischer Artenschutz. Ergebnisse zweier Fachtagungen vom November 1992 und März 1993. 416 S. Wetzlar: Media-Print GmbH. S. 125-134.
- GAULD, I. & BOLTON, B. (Hrsg.). 1988. The Hymenoptera. Oxford, New York, Toronto: Oxford University Press & London: British Museum (Natural History) 332 S.
- GERSON, U. & SEAWARD, M. R. D. 1977. Lichen-invertebrate associations. In: SEAWARD, M. R. D. (Hrsg.): Lichen Ecology. 550 S. London, New York, San Francisco: Academic Press. S. 69-119.
- GÖLLNER-SCHIEDING, U. 1970. Beiträge zur Heteropteren-Fauna Brandenburgs. 1: Die Heteropteren-Fauna des Groß-Machnower Weinbergs und seiner näheren Umgebung. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung 10: 41-70.
- GÖLLNER-SCHIEDING, U. 1978. Beitrag zur Kenntnis der Heteropterenfauna Mazedoniens. Acta Musei Macedonici Scientiarum Naturalium 15: 145-150.
- GÖLLNER-SCHIEDING, U. 1989. Ergebnisse von Lichtfängen in Berlin aus den Jahren 1981-1986 – 1. Heteroptera. Teil I: Landwanzen (Cimicomorpha et Pentatomomorpha) (Insecta). Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 16 (8): 111-123.
- GÖLLNER-SCHIEDING, U. 1992. Einheimische Bäume als Lebensraum von Heteropteren (Insecta). Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 18 (9): 103-129.
- GORCZYCA, J. & HERCZEK, A. 1991. *Psallus confusus* RIEGER and *Psallus mollis* (MUL.) in Poland (Heteroptera, Miridae). Polskie Pismo Entomologiczne 61: 179-181.
- GOSSNER, M. 2005. The importance of silver fir (*Abies alba* Mill.) in comparison to spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) and oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) for arboreal Heteroptera communities in Bavarian forests. Waldoekologie online 2: 90-105.
- GOSSNER, M. & BRÄU, M. 2004. Die Wanzen der Neophyten Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) und Amerikanischer Roteiche (*Quercus rubra*) im Vergleich zur Fichte und Tanne bzw. Stieleiche und Buche in südbayerischen Wäldern – Schwerpunkt arborikole Zönosen (Insecta: Heteroptera). Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik 6: 217-235.
- GULDE, J. 1921. Die Wanzen (Hemiptera-Heteroptera) der Umgebung von Frankfurt a. M. und des Mainzer Beckens. Frankfurt am Main: Karl und Lukas v. Heyden-Stiftung der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. 503 S.
- GULDE, J. 1933. Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. II. Teil. Tabelle zur Bestimmung der Familien. 1. Familie Plataspidae. 2. Familie Scutelleridae. 3. Familie Cydnidae. Frankfurt am Main: Verlag des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. 76 S.
- GULDE, J. 1934. Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. III. Teil. 4. Familie Pentatomidae. Frankfurt am Main: Verlag des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. 194 S.
- GULDE, J. 1935. Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. IV. Teil. 5. Familie Coreidae. 6. Familie Pyrrhocoridae. 8. Familie Berytidae. Frankfurt am Main: Verlag des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. 316 S.
- GULDE, J. 1936. Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. V. Teil, 1. 7. Familie: Lygaeidae. Frankfurt am Main: Verlag des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. 104 S.
- GULDE, J. 1937. Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. V. Teil, 2. 7. Familie: Lygaeidae. Frankfurt am Main: Verlag des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. 222 S.
- GULDE, J. 1938. Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. VI. Teil. 9. Familie: Piesmididae. 10. Familie: Tingitidae. 11. Familie: Aradidae. Frankfurt am Main: Verlag Otto H. Wrede. S. 225-377.
- GULDE, J. 1940. Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. VII. Teil. 12. Familie: Dysodiidae. 13. Familie: Phygmatidae. 14. Familie: Reduviidae. 15. Familie: Nabidae. Frankfurt am Main: Verlag Otto H. Wrede. 116 S.
- GULDE, J. 1941. Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. VIII. Teil. 16. Familie: Cimicidae. 17. Familie: Isometopidae. 18. Familie: Anthocoridae. 19. Familie: Microphysidae. 20. Familie: Cryptostemmatidae. Deutsche Entomologische Zeitschrift 1941: 119-265.
- GÜNTHER, H. & SCHUSTER, G. 1990. Verzeichnis der Wanzen Mitteleuropas (Heteroptera). Deutsche Entomologische Zeitschrift N. F. 37 (4-5): 361-396.
- GÜNTHER, H. 1989. Auswertung von Wanzenfängen von zwei Standorten im Raum Leverkusen (Hemiptera: Heteroptera). Verhandlungen Westdeutscher Entomologentag 1988: 233-242.

- HALL, D. W. 1951. Observations on the distribution, habits and life history of the bug *Piezostethus galactinus* (FIEB.) (Hem., Anthocoridae). *Entomologist's Monthly Magazine* 87: 45-52.
- HANNEMANN, H.-J.; KLAUSNITZER, B. & SENGLAUB, K. (Hrsg.). 1994 (7. Auflage). *Exkursionsfauna von Deutschland Band 2/2 Wirbellose. Insekten – Zweiter Teil*. Jena, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 424 S.
- HEIE, O. E. 1980. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. I. General part. The families Mindaridae, Hormaphididae, Thelaxidae, Anoeciidae, and Pemphigidae. *Fauna Entomologica Scandinavica* 9: 1-239.
- HEIE, O. E. 1982. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. II. The family Drepanosiphidae. *Fauna Entomologica Scandinavica* 11: 1-176.
- HENTSCHEL, E. J. & WAGNER, G. H. 1996 (6. Auflage). *Zoologisches Wörterbuch*. Jena: Gustav Fischer Verlag. 677 S.
- HERTING, B. 1971. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods (Section A) Host or prey/enemy. 1. Arachnida to Heteroptera. Slough: Commonwealth Agricultural Bureaux (CAB). Commonwealth Institute of Biological Control. 129 S.
- HEYDEMANN, B. 1982. Der Einfluß der Waldwirtschaft auf die Wald-Ökosysteme aus zoologischer Sicht. *Schriftenwerke des Deutschen Rates für Landespflege* 40: 926-944.
- HOBERLANDT, L. 1972. Ordnung Heteroptera, Wanzen. In: SCHWENKE, W. (Hrsg.): *Die Forstschädlinge Europas. Würmer, Schnecken, Spinnentiere, Tausendfüßler und Hemimetabole Insekten*. 464 S. Hamburg, Berlin: Verlag Paul Parey. Band 1: 114-125.
- HOCKE, R. 1996. Naturwaldreservate in Hessen No. 5/1. Niddahänge östlich Rudingshain. *Waldkundliche Untersuchungen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 31: 1-191.
- HOEBEKE, E. R. & WHEELER, A. G. J. 1982. *Rhopalus (Brachycarenum) tigrinus*, recently established in North America, with a key to the genera and species of Rhopalidae in eastern North America (Hemiptera: Heteroptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 84 (2): 213-224.
- HOFFMANN, H.-J. & MELBER, A. 2003. Verzeichnis der Wanzen (Heteroptera) Deutschlands. *Entomologische Nachrichten und Berichte Beiheft* 8: 209-272.
- HOFFMANN, H.-J. 1975. Die Wanzenfauna (Hemiptera-Heteroptera) des Bausenbergs (Eifel). *Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz Beiheft* 4: 211-237.
- HOFFMANN, H.-J. 1982. Zweiter Beitrag zur Wanzenfauna (Hemiptera-Heteroptera) des Bausenbergs (Eifel). *Decheniana-Beihefte (Bonn)* 27: 174-183.
- HOFFMANN, H.-J. 1992. Zur Wanzenfauna (Hemiptera-Heteroptera) von Köln. *Decheniana-Beihefte (Bonn)* 31: 115-164.
- HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E. O. 1990. *The ants*. Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo, Hong Kong: Springer Verlag. 732 S.
- JANSSON, A. 1986. The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. *Acta Entomologica Fennica* 47: 1-94.
- JENSEN-HAARUP, A. C. 1912. *Taeger [Heteroptera]*. Danmarks Fauna 12: 300 S.
- JORDAN, K. H. C. 1934. Literaturteil. In: GULDE, J.: *Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas*. Frankfurt am Main: Verlag des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. 34 S.
- JORDAN, K. H. C. 1935. XII. Teil 24. Familie Hydrometridae. 25. Familie Gerridae. 26. Familie Veliidae. 27. Familie Mesoveliidae. 28. Familie Aepophilidae. 29. Familie Hebridae. 30. Familie Naucoridae. 31. Familie Nepidae. 32. Familie Notonectidae. 33. Familie Corixidae. In: GULDE, J.: *Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas*. Frankfurt am Main: Verlag des Internationalen Entomologischen Vereins e. V. 105 S.
- JORDAN, K. H. C. 1940. Einige Bemerkungen über Cryptostemmatidae (Hem. Het.). *Entomologische Zeitschrift* 53 (38): 1-3, 341-344.
- JORDAN, K. H. C. 1941. VIII. Teil. 20. Familie: Cryptostemmatidae. In: GULDE, J.: *Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas*. S. 117-265. Frankfurt am Main: Verlag Otto H. Wrede. S. 245-259.
- JORDAN, K. H. C. 1943. *Ceratocombus lusaticus*, eine neue Cryptostemmatidae Deutschlands. *Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie* 10 (1): 62-64.
- JOSIFOV, M. 1986. Verzeichnis der von der Balkanhalbinsel bekannten Heteropterenarten. *Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 14: 61-93.
- KEITEL, W. & HOCKE, R. 1997. Naturwaldreservate in Hessen No. 6/1. Schönbuche. *Waldkundliche Untersuchungen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 33: 190 S.
- KENNEDY, C. E. J. & SOUTHWOOD, T. R. E. 1984. The number of species of insects associated with british trees: a re-analysis. *Journal of Animal Ecology* 53: 455-478.
- KERZHNER, I. M. & YACHEVSKI, T. L. 1964 (englische Übersetzung 1967). 19. Order Hemiptera (Heteroptera). In: BEY-BYENKO, G. Y. (Hrsg.): *Keys to the insects of the European USSR. Vol. I Apterygota, Palaeoptera, Hemimetabola*. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translations. (Opredelitel' nasekomykh Evropeiskoi chasti SSSR, Izdatel'stvo „Nauka“, Moskva-Leningrad). (= Keys to the fauna of the USSR 84: 655-845) 84: 851-1118.
- KERZHNER, I. M. 1967. Order Hemiptera (Heteroptera). In: BEI-BEINKO, G. Y. (Hrsg.). *Keys to the insects of the European part of the USSR* 1: 851-1118.
- KERZHNER, I. M. 1974. New and little-known Heteroptera from Mongolia and adjacent regions of the USSR. 2. Dipsocoridae, Reduviidae. *Insects of Mongolia (Nasekomye Mongolia)* 4 (2): 72-79.
- KIRSCHBAUM, C. L. 1856. Rhynchotographische Beiträge. I. Die Capsinen der Gegend von Wiesbaden. *Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogtum Nassau* 10 (1855): 161-348.
- KLEIN, N. 1986. Untersuchungen über die Entomozönose der Hängebirke (*Betula pendula* ROTH) im Naturpark Hoher Vogelsberg. *Das Künanzhaus* 11: 17-45.
- KLESS, J. 1961. Tiergeographische Elemente in der Käfer- und Wanzenfauna des Wutachgebietes und ihre ökologischen Ansprüche. *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere* 49: 541-628.

- KOEHLER, W. 1948. *Troilus luridus* F. (Hem.-Het.). Instytut Polon. de Recherches des Forets; Ser. A; Travaux et Comptes Rendus 51: 80 S.
- KORNILCH, J.-C. 1987. Ein weiteres Vorkommen der Streifenwanze (*Graphosoma lineatum*) in Rostock. Naturschutzarbeit in Mecklenburg 30: 53.
- KRISTEK, J. 1985. Structure of insects, spiders and harvestmen of a floodplain forest. In: PENKA, M., VYSKOT, M., KLIMO, E. & VASICEK, F. (Hrsg.): Floodplain forest ecosystems. 466 S. Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo: Elsevier & Prag: Academia. Vol. 1: 327-356.
- KRISTEK, J. 1991. Selected groups of insects and harvestmen. In: PENKA, M.; VYSKOT, M.; KLIMO, E. & VASICEK, F. (Hrsg.): Floodplain forest ecosystems. II. After water management measures. 629 S. Praha: Academia. S. 451-468.
- KULLENBERG, B. 1944. Studien über die Biologie der Capsiden. Zoologiska Bidrag Fran Uppsala 23: 1-522.
- KURTZE, W. 1974. Synökologische und experimentelle Untersuchungen zur Nachtaktivität von Insekten. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 101: 297-344.
- LINNAVUORI, R. 1951. Studies on the family Cryptostemmatidae. Annales Entomologici Fennici 17 (3): 92-103.
- LOHMEYER, W. & RABELER, W. 1960. Aufbau und Gliederung der mesophilen Laubmischwälder im oberen und mittleren Wesergebiet und ihre Tiergesellschaften. In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Biosoziologie. 350 S. Bericht über das internationale Symposium der internationalen Vereinigung für Vegetationskunde 1960: 238-257.
- MAIER, T. 1997. Vergleich der Wanzenfauna (Heteroptera) von Natur- und Wirtschaftswäldern. Untersuchungen in der Stamm- und Kronenregion in fünf ausgewählten Beständen des Hienheimer Forstes in Niederbayern. München: Ludwig-Maximilian Universität, Zoologisches Institut (Diplomarbeit). 129 S.
- MALTEN, A. 1999. Araneae (Spinnen). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen No. 5/2.1 Niddahänge östlich Rudingshain Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 85-197.
- MALTEN, A. 2001 a. Araneae (Spinnen). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen No. 6/2.1 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 53-131.
- MALTEN, A. 2001 b. Opiliones (Weberknechte). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen No. 6/2.1 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 133-156.
- MAY, T. 1993. Beeinfluften Großsäuger die Waldvegetation der pleistozänen Warmzeit Mitteleuropas?. Natur und Museum 123 (6): 157-170.
- MAYNE, R. & BRENY, R. 1948. *Troilus luridus* F.: Morphologie, Biologie. Determination de sa valeur d'utilisation dans la lutte biologique contre le doryphore de la pomme de terre. Parasitica, Gembloux 4 (3): 131-151.
- MEURER, J. J. 1956. Waarnemingen van Wantsen met de hulp van een vanglamp. Entomologische Berichten (Amsterdam) 16: 54-63.
- MEURER, J. J. 1957. Oberzicht Wantsenvangsten met de vanglamp te Heemstede (N. H.) over 1955. Entomologische Berichten (Amsterdam) 17: 80-96.
- MORKEL, C. 2000. Raum-zeitliche Variation der Wanzenassoziationen (Insecta: Heteroptera) eines Biotopkomplexes im Vogelsberg (Hessen). Göttingen: Cuvillier Verlag. 279 S.
- MOULET, P. 1995. Hémiptères Coreoidea euro-méditerranéens. Faune de France 81: 336 S.
- NICOLAI, V. 1986. The bark of trees: thermal properties, microclimate and fauna. Oecologia 69: 148-160.
- NICOLAI, V. 1987. Anpassung rindenbesiedelnder Arthropoden an Borkenstruktur und Feinddruck. Spixiana 10 (2): 139-145.
- NIELSEN, B. O. 1974 a. Indsamling af insekter på bøg (*Fagus sylvatica* L.) ved hjælp af fangbælter. Flora og Fauna 80 (3): 53-61.
- NIELSEN, B. O. 1974 b. Insectfaunaen på bøg (*Fagus sylvatica* L.) biologisk belyst. Arhus 1-80.
- NIELSEN, B. O. 1974 c. Registrering af insektaktivitet på bøgestammer ved hjælp af fangtragte. Entomologiske Meddelelser 42: 1-18.
- NIELSEN, B. O. 1974 d. The phenology of beech canopy insects in Denmark. Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistorisk Forening 137: 95-124.
- NIELSEN, B. O. 1975 a. Insektfaunaens sammensætning i urtevegetationen i en dansk bøgeskov. Entomologiske Meddelelser 43: 145-171.
- NIELSEN, B. O. 1975 b. Nedbankning med køller anvendt som indsamlingsmetode på bøg. Entomologiske Meddelelser 43: 37-61.
- NIELSEN, B. O. 1975 c. The species composition and community structure of the beech canopy fauna in Denmark. Videnskabelige Meddelelser fra dansk naturhistorisk Forening 138: 137-170.
- OBERDORFER, E. (Hrsg.). 1992 (2. Auflage). Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV Wälder und Gebüsche. Jena, Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag. A. Textband: 282 S., B. Tabellenband: 580 S.
- OBERDORFER, E. 1993 (3. Auflage). Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgras-Gesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren. Jena, Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag. 355 S.
- OLTHOFF, T. 1986. Untersuchungen zur Insektenfauna Hamburger Straßenbäume. Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg 8 (127): 213-229.
- PATOCKA, J., CAPEK, M. & CHARVAT, K. 1962. Beitrag zur Kenntnis der Arthropoden-Kronenfauna an Eichen in der Slowakei, vor allem unter Berücksichtigung der Ordnung Lepidoptera. Biologische Arbeiten. Edition des Wissenschaftlichen Kollektivs für Biologie der Slowakischen Akademie der Wissenschaften. (= Biologické Práce) 8 (5): 1-155.

- 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.
- PÉRICART, J. 1998. Hémiptères Lygaeidae Euro-Méditerranéens. Volume 2 Systematique: Seconde Partie Oxycareninae, Bledionotinae, Rhyparochrominae (1). Faune de France. France et régions limitrophes 84 B: 1-559.
- POHL, H. & MELBER, A. 1996. Verzeichnis der mitteleuropäischen Fächerflügler und die Beschreibung einer neuen Art der Gattung *Malayaxenos* KIFUNE 1981. Senckenbergiana biologica 75: 171-180.
- POLENTZ, G. 1954. Die Wanzenfauna des Harzes. Abhandlungen und Berichte für Naturkunde und Vorgeschichte 9 (2): 75-124.
- POPPIUS, B. 1910. Neue Ceratocombiden. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens förhandlingar 52, A, 1: 1-14.
- 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.
- RABELER, W. 1962. Die Tiergesellschaften von Laubwäldern (Quercu-Fagetea) im oberen und mittleren Wesergebiet. Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft Neue Folge 9: 200-229.
- RÁCZ, V. 1992. Characteristics of different heteropteran assemblages sampled by light traps in Hungary. Proceedings of the European Congress of Entomology (ECE) and the Internationale Symposium für die Entomofaunistik Mitteleuropas (SIEEC) 13 (2): 648-651.
- RAMMNER, W. 1942. Nektar als Nahrung einheimischer Wanzen. Zoologischer Anzeiger 140: 133-137.
- RECLAIRE, A. 1932. Naamlijst der in Nederland en het omliggend gebied waargenomen wantsen (Hemiptera-Heteroptera) met aantekeningen omtrent de voedsel- of verblijfplant en de levenswijze. Tijdschrift voor Entomologie 75: 59-258.
- REICHENSBERGER, A. 1922. Rheinlands Hemiptera heteroptera I. Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens 77 (1920): 35-77.
- REICHLING, L. 1984. Heteropteres du Grand-Duché de Luxembourg. 1. *Psallus (Hylopsallus) pseudoplatani* n. sp. (Miridae, Phyllinae) et especes apparantées. Travaux scientifiques du Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg 4: 3-18.
- RIEGER, C. 1972. *Psallus wagneri* OSS. und *Psallus assimilis* STICH. in Süddeutschland (Hem. Miridae). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 21: 15-16.
- RIEGER, C. 1975. Nachweis des *Psallus massei* (sic!) WOODROFFE in Süddeutschland (Heteroptera, Miridae). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 24: 57-58.
- RIEGER, C. 1977. *Psallus weberi* n. sp. aus Südwestdeutschland (Hem. Miridae). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 26: 4-6.
- RIEGER, C. 1981. Die KIRSCHBAUMSchen Arten der Gattung *Psallus* (Heteroptera, Miridae). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 30: 91-96.
- RIEGER, C. 1997. Ergänzungen zur Faunistik und Systematik einiger Wanzen in Baden-Württemberg (Insecta, Heteroptera) II. Carolinea 55: 43-48.
- REUTER, O. M. 1875. Revisio critica Capsinarum praecipue Scandinaviae et Fenniae. Helsingfors: J. S. Frenckell & Son. 101 + 190 S.
- REUTER, O. M. 1880. Nya bidrag till Abo och Alands skärgårds Hemipter-fauna. Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora fennica 5: 160-236.
- RINNE, V. 1989. Review of the European *Polymerus* subgenus *Poeciloscytus* (Heteroptera, Miridae), with two new species and special reference to the Finnish fauna. Annales Entomologici Fennici 55: 89-101.
- RUSSEL, R. J. 1970. The effectiveness of *Anthocoris nemorum* and *A. confusus* (Hemiptera: Anthocoridae) as predators of the sycamore aphid, *Drepanosiphum platanoides*. 1. The number of aphids consumed during development. Entomologia experimentalis et applicata 13: 194-207.
- SAHLBERG, J. 1881. Enumeratio Hemipterorum Gymnoceratorum Fenniae. Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica 7: 1-236.
- SATCHEL, J. E. & SOUTHWOOD, T. R. E. 1963. The Heteroptera of some woodlands in the English Lake District. Transactions of the Society for British Entomology 15 (8): 117-134.
- SAVAGE, A. A. 1989. Adults of the British aquatic Hemiptera Heteroptera. A key with ecological notes. Freshwater Biological Association Scientific Publication 50: 173 S.
- SCHACH, S. 2004. Aves (Vögel). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen No. 6/2.2 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 265-306.
- SCHAEFER, M. & TISCHLER, W. 1983 (2. Auflage). Wörterbücher der Biologie. Ökologie. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 354 S.
- SCHAEFER, M. 1991. Fauna of the European temperate deciduous forest. In: RÖHRIG, E. & ULRICH, B. (Hrsg.): Temperate deciduous forest (Ecosystems of the world). 635 S. Amsterdam: Elsevier. S. 503-525.
- SCHAEFER, M. 1992 (3. Auflage). Wörterbücher der Biologie. Ökologie. Jena: Gustav Fischer Verlag. 433 S.
- SCHARTNER, S. 2000. Aves (Vögel). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen No. 5/2.2 Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 351-428.
- SCHAUERMANN, J. 1977. Zur Abundanz- und Biomassendynamik der Tiere in Buchenwäldern des Solling. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Solling Nr. 193) 1976: 113-124.

- SCHERZINGER, W. 1996. Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 448 S.
- SCHMID-EGGER, C. 1995. Die Eignung von Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) zur naturschutzfachlichen Bewertung am Beispiel der Weinberglandschaft im Enztal und im Stromberg (nordwestliches Baden-Württemberg). Göttingen: Cuvillier Verlag Göttingen. 235 S.
- SCHMIDT, K. 1937. Beiträge zur deutschen Wanzenfauna III. Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft 8 (3): 43-48.
- SCHMIDT, K. 1980. Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. II. Crabronini. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 51/52 (1): 309-398.
- SCHMIDT, K. 1981. Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae Baden-Württembergs III. Oxybelini, Larrinae (ausser Trypoxylon) Astatinae, Sphecinae und Ampulicinae. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 53/54: 155-234.
- SCHÖNEFELD, P. 1989. Ergebnisse von Lichtfängen in Berlin aus den Jahren 1981-1986. 1. Heteroptera. Teil II: Wasserwanzen (Nepomorpha et Gerromorpha) (Insecta). Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 16 (9): 125-133.
- SCHREIBER, D.; KEITEL, W. & SCHMIDT, W. 1999. Hohestein. Waldkundliche Untersuchungen (Schwerpunkt Flora und Vegetation). Textband. Naturwaldreservate in Hessen 7/1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 36: 1-186.
- SCHREIBER, K.-F. 2000. Überlegungen zum Einfluß der Großwildfauna auf die Landschaft im Holozän. Rundgespräche der Kommission für Ökologie 18: 77-89.
- SCHROEDER, F.-G. 1998. Lehrbuch der Pflanzengeographie. Wiesbaden: Quelle & Meyer Verlag. 457 S.
- SCHUBERT, H. 1998. Untersuchungen zur Arthropodenfauna in Baumkronen – Ein Vergleich von Natur- und Wirtschaftswäldern (Araneae, Coleoptera, Heteroptera, Neuropteroidea; Hienheimer Forst, Niederbayern). Berlin: Wissenschaft und Technik Verlag. 156 S.
- SCHUBERT, R.; HILBIG, W. & KLOTZ, S. 2001. Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Heidelberg; Berlin: Spektrum Akademischer Verlag. 472 S.
- SCHUH, R. T. 1995. Plant bugs of the world (Insecta: Heteroptera: Miridae). New York: New York Entomological Society. 1329 S.
- SCHUH, R. T. & SLATER, J. A. 1995. True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera). Ithaca, London: Cornell University Press. 336 S.
- SCHUMACHER, F. 1912. Über die Zusammensetzung der Hemipteren-Fauna der für Nordwestdeutschland charakteristischen drei Hauptbodentypen (Geest, Marsch und Küste). Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin 6: 359-378.
- SCHWENKE, W. (Hrsg.). 1972-1986. Die Forstschädlinge Europas. 1. Band (1972): Würmer, Schnecken, Spinnentiere, Tausendfüßler und hemimetabole Insekten. 464 S. – 2. Band (1974): Käfer. 500 S. – 3. Band (1978): Schmetterlinge. 467 S. – 4. Band (1982): Hautflügler und Zweiflügler. 392 S. – 5. Band (1986): Wirbeltiere. 300 S. Hamburg, Berlin: Verlag Paul Parey.
- SCHWENKE, W. 1966. *Calosoma sycophanta* L. (Col., Carab.) und *Nabis apterus* F. (Hem., Nabid.) als Kieferschädlingsfeinde in Bayern. Anzeiger für Schädlingskunde 39 (5): 65-67.
- SEIDENSTÜCKER, G. 1950. Über *Myrmedobia* BÄRENSPRUNG (Heteropt. Microphysidae). Senckenbergiana 31 (5/6): 287-296.
- SEIFERT, B. 1991. *Lasius platythorax* n. sp., a widespread sibling species of *Lasius niger* (Hymenoptera: Formicidae). Entomologia Generalis 16 (1): 69-81.
- SINGER, K. 1952. Die Wanzen (Hemiptera – Heteroptera) des unteren Maingebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg 5: 1-128.
- SIOLI, E. 1996. Die Phytophagenfauna der Krautschicht (Cicadina, Heteroptera, und Symphyta) verschiedener Waldtypen Schleswig-Holsteins. Faunistisch-ökologische Mitteilungen Supplement 21: 1-93.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1959. The flight activity of Heteroptera. Transactions of the Royal Entomological Society of London 112 (8): 173-220.
- SOUTHWOOD, T. R. E. 1961. The number of species of insect associated with various trees. Journal of Animal Ecology 30: 1-8.
- SOUTHWOOD, T. R. E., HENDERSON, P. A. & WOIWOD, I. P. 2003. Stability and change over 67 years – the community of Heteroptera as caught in a light-trap at Rothamsted, UK. European Journal of Entomology 100: 557-561.
- SOUTHWOOD, T. R. E. & LESTON, D. 1959. Land and water bugs of the British Isles. London & New York: Frederick Warne & Co. Ltd. 436 S.
- SOUTHWOOD, T. R. E., MORAN, V. C. & KENNEDY, C. E. J. 1982. The richness, abundance and biomass of the arthropod communities on trees. Journal of Animal Ecology 51: 635-649.
- SOUTHWOOD, T. R. E. & SCUDDER, G. G. E. 1956. The bionomics and immature stages of the thistle lace bugs (*Tingis ampliata* H.-S. and *T. cardui* L.; Hem., Tingidae). Transactions of the Society for British Entomology 12 (3): 93-113.
- STEPANOVICOVA, O. 1982. Struktur und Dynamik der Wanzengemeinschaft in der Krautschicht der Laubwälder. Abstracts of the European Congress of Entomology (ECE) 2: unpaginiert.
- STEPANOVICOVA, O. 1985. Struktur der Wanzengemeinschaften in der Krautschicht der Laubwälder. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 4: 399-401.
- STEPANOVICOVA, O. 1994. Heteroptera-Pentatomorpha of characteristic habitats in Morava floodplain area. Ekologia (CSFR) Supplement 1: 163-174.
- STEPANOVICOVA, O. & KOVACOVSKY, P. 1971. A qualitative-quantitative analysis of hibernating Heteroptera interrelations. Biologie (Bratislava) 26 (2): 115-123.

- STICHEL, W. 1936. Kleine heteropterologische Mitteilungen. Mitteilungen der Deutschen Entomologischen Gesellschaft 7 (3): 43-47.
- STICHEL, W. 1955-1962. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa (Hemiptera-Heteroptera Europae) Vol. 1 (= Heft 1-6): Hydrocoriomorpha et Amphibicoriomorpha. S. 1-168. Vol. 2 (Heft 6-28): Cimicomorpha (Miridae). S. 169-907. Vol. 3 (Heft 1-14): Cimicomorpha (Cimicoidea excl. Miridae; Reduvidae; Saldoidea; Tingioidea). S. 1-428. Vol. 4 (Heft 1-27): Pentatomorpha. S. 1-838. General-Index. S. 1-110. Berlin-Hermsdorf: Eigenverlag.
- STRAWINSKI, K. 1956. Owady z rzędu Heteroptera w Biocenozie Puszczy Białowieskiej. Roczn. Nauk Lesnych 14: 1-123.
- STRAWINSKI, K. 1964. Zoophagism of terrestrial Hemiptera-Heteroptera occurring in Poland. Ekologia Polska 12: 429-452.
- STUDZINSKI, A. & MALACHOWSKA, D. 1973. Pluskwiaki Roznoskrzydłe (Heteroptera) występujące na dziko Rosnacych roślinach Krzyżowych (Cruciferae) w Polsce w 1970 R. [Hemipterous bugs (Heteroptera) occurring in 1970 on wild cruciferous plants (Cruciferae) in Poland]. Roczniki Nauk Rolniczych Seria E Ochrony Roslin 3 (1): 79-100.
- STYS, P. 1958. *Ceratocombus (Xylonannus) kunsti* n. sp., a new species of Dipsocoridae from Czechoslovakia. Acta Societatis Entomologicae Cechosloveniae 55 (4): 372-379.
- SZUJECKI, A. 1987. Ecology of forest insects. Dordrecht, Boston, Lancaster: Dr. W. Junk Publishers. Warschau: PWN – Polish Scientific Publishers. (= Series Entomologica 26). 601 S.
- TAAKE, K.-H. 1992. Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera: Vespertilionidae). Myotis 30: 7-73.
- TAMANINI, L. 1982. Gli eterotteri dell'Alto Adige (Insecta: Heteroptera). Studi Trentini di Scienze Naturali – Acta Biologica 59: 65-194.
- TISCHLER, W. 1938. Zur Ökologie der wichtigsten in Deutschland an Getreide schädlichen Pentatomiden I. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere 34: 317-366.
- TISCHLER, W. 1939. Zur Ökologie der wichtigsten in Deutschland an Getreide schädlichen Pentatomiden II. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere 35: 251-287.
- Tree of life web project 1995. <http://tolweb.org/tree?group=Aphidoidea&contgroup=Aphidomorpha>
- VOLLENHOVEN, S. C. S. VAN 1875. De inlandische Hemipteren beschreven en meerendeels ook afgebeeld. Tijdschrift voor Entomologie 18: 150-185, Tafeln 8-10.
- WACHMANN, E. 1989. Wanzen beobachten – kennenlernen. Melsungen: Verlag J. Neumann-Neudamm. 274 S.
- WACHMANN, E.; MELBER, A. & DECKERT, J. 2004. Wanzen Band 2 Cimicomorpha Microphysidae (Flechterwanzen) Miridae (Weichwanzen). Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise 75: 288 S. Kelttern: Goecke & Evers.
- WAGNER, E. 1937. Die Wanzen der Nordmark und Nordwest-Deutschlands. Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg 25: 1-68.
- WAGNER, E. 1941. IX. Teil 21. Familie: Miridae (Capsidae auct.) In: GULDE, J.: Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. Frankfurt am Main: Verlag Otto H. Wrede. 160 S.
- WAGNER, E. 1943 (Auslieferung 1948/49). X. Teil 21. Familie: Miridae (Capsidae auct.) Fortsetzung. In: GULDE, J.: Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. Frankfurt am Main: Verlag Otto H. Wrede. S. 161-320.
- 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. 1956. XI. Teil 21. Familie: Miridae (Capsidae auct.) Fortsetzung. In: GULDE, J.: Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. Frankfurt am Main: Graphia Frankfurt Alfred Huss & Co. S. 321-480.
- 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.
- WALOFF, N. 1983. Absence of wing polymorphism in the arboreal, phytophagous species of some taxa of temperate Hemiptera: an hypothesis. Ecological Entomology 8: 229-232.
- WENZEL, S. 1984. Untersuchungen über die Blattlausfauna (Homoptera, Aphidoidea) des Vogelsberges. Das Künanzhaus Supplement 1: 1-123.
- WERNER, D. J. 1999. Die Streifenwanze *Graphosoma lineatum* L. (Heteroptera-Pentatomidae) in Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen, nebst Neumeldungen aus anderen Bundesländern. Heteropteron 7: 13-22.
- WESTHOFF, F. 1881. Verzeichnis bisher in Westfalen aufgefundener Arten aus der Gruppe: Hemiptera heteroptera. Zweiter Artikel. Jahresberichte des Westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst 9 (1880-81): 61-79.

- WIESER, C. & KOFLER, A. 1990. Coleopteren und andere Insekten als Beifänge in der Lichtfalle Obermöschach. *Carinthia* II 180/100: 587-596.
- WOLZ, I. 1993. Das Beutespektrum der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (KUHLE, 1818) ermittelt aus Kotanalysen. *Myotis* 31: 27-68.
- WOLZ, I. 2002. Beutespektren der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*) und des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) aus dem Schnaittenbacher Forst in Nordbayern. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 71: 213-224.
- ZIMMERMANN, G. 1998. Rote Liste der Wasserwanzen Hessens. Wiesbaden: Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). 24 S.

3.2.7 Tabellenanhang

Tab. 23: Gesamtartenliste der Heteropteren getrennt nach Teilflächen, Fallenfängen und Aufsammlungen sowie Adulten und Larven
(A = Aufsammlungen)

Familie Art	Kernfläche			Vergleichsfläche			Gesamtfläche					
	Fallenfänge Adulte	Larven	A	Fallenfänge Adulte	Larven	A	Adulte	♂♂	♀♀	Larven	A	
gen. sp. Corixidae – Ruderwanzen <i>Sigara (Sigara) striata</i> (LINNAEUS, 1758) Summe Corixidae	1	50			85		1				135	
Tingidae – Netzwanzen <i>Campylosteira verna</i> (FALLÉN, 1826) <i>Derephysia (Derephysia) foliacea</i> (FALLÉN, 1807) <i>Tingis (Tingis) cardui</i> (LINNAEUS, 1758) Summe Tingidae				1			1		1			
Microphysidae – Flechtenwanzen gen. sp. <i>Loricula elegantula</i> (BAERENSPRUNG, 1858) Summe Microphysidae		1									1	
Miridae – Weichwanzen gen. sp. <i>Monalocoris filicis</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Campyloneura virgula</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835) <i>Dicyphus (Dicyphus) hyalinipennis</i> (BURMEISTER, 1835) <i>Dicyphus (Dicyphus) pallidus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1836) <i>Alloeotomus germanicus</i> E. WAGNER, 1939 <i>Deraeocoris (Knightocapsus) lutescens</i> (SCHILLING, 1837) <i>Adelphocoris lineolatus</i> (GOEZE, 1778) <i>Calocoris affinis</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835) <i>Closterotomus biclavatus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835) <i>Miris striatus</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Phytocoris</i> sp. <i>Phytocoris (Phytocoris) dimidiatus</i> KIRSCHBAUM, 1856 <i>Phytocoris (Phytocoris) longipennis</i> FLOR, 1861 <i>Phytocoris (Phytocoris) populi</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Phytocoris (Phytocoris) reuteri</i> SAUNDERS, 1876 <i>Phytocoris (Phytocoris) tiliae</i> (FABRICIUS, 1777) <i>Liocoris tripustulatus</i> (FABRICIUS, 1781) <i>Lygocoris (Lygocoris) pabulinus</i> (LINNAEUS, 1761) <i>Lygus pratensis</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Lygus rugulipennis</i> POPPIUS, 1911 <i>Stenodema (Stenodema) holsata</i> (FABRICIUS, 1787) <i>Stenodema (Stenodema) laevigata</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Blepharidopterus angulatus</i> (FALLÉN, 1807) <i>Orthotylus (Orthotylus) viridinervis</i> (KIRSCHBAUM, 1856) <i>Harpocera thoracica</i> (FALLÉN, 1807) <i>Phylus (Phylus) melanocephalus</i> (LINNAEUS, 1767) <i>Plagiognathus arbustorum</i> (FABRICIUS, 1794) <i>Plagiognathus chrysanthemi</i> (WOLFF, 1804) <i>Psallus</i> sp. <i>Psallus (Psallus) varians</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1841) Summe Miridae	3	1962		2	921		5		2	2883		
Nabidae – Sichelwanzen gen. sp. <i>Himacerus (Aptus) mirmicoides</i> (O. COSTA, 1834) <i>Nabis (Dolichonabis) limbatus</i> DAHLBOM, 1851 <i>Nabis (Nabis) ferus</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Nabis (Nabis) pseudoferus</i> REMANE, 1949 Summe Nabidae						1	1				1	1
Anthocoridae – Blumenwanzen gen. sp. <i>Acompocoris alpinus</i> REUTER, 1875 <i>Anthocoris confusus</i> REUTER, 1884 <i>Anthocoris nemorum</i> (LINNAEUS, 1761) <i>Temnostethus (Temnostethus) pusillus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835) <i>Orius</i> sp. <i>Xylocoris (Proxylocoris) galactinus</i> (FIEBER, 1836) Summe Anthocoridae		42			1						43	

Familie Art	Kernfläche			Vergleichsfläche			Gesamtfläche				
	Fallenfänge Adulte	Larven	A	Fallenfänge Adulte	Larven	A	Adulte	♂♂	♀♀	Larven	A
Reduviidae – Raubwanzen											
<i>Empicoris vagabundus</i> (LINNAEUS, 1758)	4	1					4	2	2	1	
Summe Reduviidae	4	1					4	2	2	1	
Aradidae – Rindenwanzen											
gen. sp.		3								3	
<i>Aneurus</i> sp.					2					2	
<i>Aneurus (Aneurodes) avenius</i> (DUFOR, 1833)	15		1	4			19	9	10	0	1
<i>Aradus</i> sp.		1			1					2	
<i>Aradus depressus</i> (FABRICIUS, 1794)	16			2			18	12	6		
Summe Aradidae	31	4	1	6	3		37	21	16	7	1
Lygaeidae – Bodenwanzen											
gen. sp.		3								3	
<i>Kleidocerys resedae</i> (PANZER, 1797)	25			4			29	13	16		
<i>Cymus glandicolor</i> HAHN, 1832						1					1
<i>Drymus (Sylvadrymus) ryeii</i> DOUGLAS & SCOTT, 1865	1						1		1		
<i>Drymus (Sylvadrymus) sylvaticus</i> (FABRICIUS, 1775)				2			2	2			
<i>Gastrodes abietum</i> BERGROTH, 1914	2						2	1	1		
<i>Gastrodes grossipes</i> (DEGEER, 1773)	4						4	2	2		
<i>Scolopostethus thomsoni</i> REUTER, 1875	3			1			4	1	3		
<i>Rhyparochromus pini</i> (LINNAEUS, 1758)				2			2	1	1		
<i>Stygnocoris sabulosus</i> (SCHILLING, 1829)				1			1	1			
Summe Lygaeidae	35	3		10		1	45	21	24	3	1
Rhopalidae – Glasflügelwanzen											
<i>Brachycarenum tigrinus</i> (SCHILLING, 1829)	12			1			13	3	10		
<i>Corizus hyoscyami</i> (LINNAEUS, 1758)			1								1
Summe Rhopalidae	12		1	1			13	3	10		1
Pentatomidae – Baumwanzen											
gen. sp.		104			15					119	
<i>Troilus luridus</i> (FABRICIUS, 1775)	12	3		6		2	18	9	9	3	2
<i>Carpocoris fuscispinus</i> (BOHEMAN, 1849)			2	3		1	3	1	2		3
<i>Carpocoris purpureipennis</i> (DEGEER, 1773)						1					1
<i>Dolycoris baccarum</i> (LINNAEUS, 1758)	9		2	9		2	18	10	8		4
<i>Palomena prasina</i> (LINNAEUS, 1761)	5	3		4		1	9	5	4	3	1
<i>Eysarcoris venustissimus</i> (SCHRANK, 1776)						1					1
<i>Pentatoma rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)	48		2	1		1	49	17	32		3
<i>Piezodorus lituratus</i> (FABRICIUS, 1794)						2					2
<i>Graphosoma lineatum</i> (LINNAEUS, 1758)						1					1
Summe Pentatomidae	74	110	6	23	15	12	97	42	55	125	18
Acanthosomatidae – Stachelwanzen											
gen. sp.		12								12	
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i> (LINNAEUS, 1758)	5			1		1	6	3	3		1
<i>Elasmostethus interstinctus</i> (LINNAEUS, 1758)	4		1	2			6	1	5		1
<i>Elasmucha fieberi</i> JAKOVLEV, 1864				1			1		1		
<i>Elasmucha grisea</i> (LINNAEUS, 1758)						1					1
Summe Acanthosomatidae	9	12	1	4		2	13	4	9	12	3
Gesamtsumme	575	2819	42	184	1252	28	759	266	475	4071	70

Tab. 24: Dominanzstruktur der Wanzenbiozönose
(graue Tönung = dominante Anteile)

Art	Kernfläche		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Anzahl Individuen	Anteil [%]	Anzahl Individuen	Anteil [%]	Anzahl Individuen	Anteil [%]
<i>Psallus (Psallus) varians</i>	153	26,6	49	26,6	202	26,6
<i>Phytocoris (Phytocoris) tiliae</i>	68	11,8	19	10,3	87	11,5
<i>Blepharidopterus angulatus</i>	44	7,7	8	4,3	52	6,9
<i>Pentatoma rufipes</i>	48	8,3	1	0,5	49	6,5
<i>Anthocoris nemorum</i>	27	4,7	3	1,6	30	4,0
<i>Kleidocerys resedae</i>	25	4,3	4	2,2	29	3,8
<i>Lygus pratensis</i>	10	1,7	19	10,3	29	3,8
<i>Loricula elegantula</i>	18	3,1	1	0,5	19	2,5
<i>Aneurus (Aneurodes) avenius</i>	15	2,6	4	2,2	19	2,5
<i>Aradus depressus</i>	16	2,8	2	1,1	18	2,4
<i>Troilus luridus</i>	12	2,1	6	3,3	18	2,4
<i>Dolycoris baccarum</i>	9	1,6	9	4,9	18	2,4
<i>Brachycarenum tigrinus</i>	12	2,1	1	0,5	13	1,7
<i>Anthocoris confusus</i>	11	1,9	1	0,5	12	1,6
<i>Phytocoris (Phytocoris) dimidiatus</i>	8	1,4	3	1,6	11	1,4
<i>Nabis (Nabis) pseudoferus</i>	5	0,9	6	3,3	11	1,4
<i>Campyloneura virgula</i>	8	1,4	1	0,5	9	1,2
<i>Palomena prasina</i>	5	0,9	4	2,2	9	1,2
<i>Miris striatus</i>	5	0,9	3	1,6	8	1,1
<i>Nabis (Nabis) ferus</i>	5	0,9	3	1,6	8	1,1
<i>Orius</i> sp.	5	0,9	3	1,6	8	1,1
<i>Calocoris affinis</i>	6	1,0			6	0,8
<i>Phytocoris (Phytocoris) longipennis</i>	6	1,0			6	0,8
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>	5	0,9	1	0,5	6	0,8
<i>Elasmotethus interstinctus</i>	4	0,7	2	1,1	6	0,8
<i>Closterotomus biclavatus</i>	5	0,9			5	0,7
<i>Phytocoris (Phytocoris) populi</i>	5	0,9			5	0,7
Miridae gen. sp.	3	0,5	2	1,1	5	0,7
<i>Empicoris vagabundus</i>	4	0,7			4	0,5
<i>Gastrodes grossipes</i>	4	0,7			4	0,5
<i>Lygocoris (Lygocoris) pabulinus</i>	3	0,5	1	0,5	4	0,5
<i>Scolopostethus thomsoni</i>	3	0,5	1	0,5	4	0,5
<i>Nabis (Dolichonabis) limbatus</i>	3	0,5			3	0,4
<i>Stenodema (Stenodema) laevigata</i>	1	0,2	2	1,1	3	0,4
<i>Temnostethus (Temnostethus) pusillus</i>	1	0,2	2	1,1	3	0,4
<i>Derephysia (Derephysia) foliacea</i>			3	1,6	3	0,4
<i>Carpocoris fuscispinus</i>			3	1,6	3	0,4
<i>Harpocera thoracica</i>	2	0,3			2	0,3
<i>Gastrodes abietum</i>	2	0,3			2	0,3
<i>Orthotylus (Orthotylus) viridinervis</i>			2	1,1	2	0,3
<i>Drymus (Sylvadrymus) sylvaticus</i>			2	1,1	2	0,3
<i>Rhyparochromus pini</i>			2	1,1	2	0,3
fam. gen. sp.	1	0,2			1	0,1
<i>Monalocoris filicis</i>	1	0,2			1	0,1
<i>Alloeotomus germanicus</i>	1	0,2			1	0,1
<i>Deraeocoris (Knightocapsus) lutescens</i>	1	0,2			1	0,1
<i>Phytocoris (Phytocoris) reuteri</i>	1	0,2			1	0,1
<i>Liocoris tripustulatus</i>	1	0,2			1	0,1
<i>Himacerus (Aptus) mimicoides</i>	1	0,2			1	0,1
<i>Acompocoris alpinus</i>	1	0,2			1	0,1
<i>Drymus (Sylvadrymus) ryeii</i>	1	0,2			1	0,1
<i>Campylosteira verna</i>			1	0,5	1	0,1
<i>Tingis (Tingis) cardui</i>			1	0,5	1	0,1
<i>Dicyphus (Dicyphus) pallidus</i>			1	0,5	1	0,1
<i>Adelphocoris lineolatus</i>			1	0,5	1	0,1
<i>Phytocoris</i> sp.			1	0,5	1	0,1
<i>Phylus (Phylus) melanocephalus</i>			1	0,5	1	0,1
<i>Plagiognathus arbustorum</i>			1	0,5	1	0,1
<i>Psallus</i> sp.			1	0,5	1	0,1
<i>Xylocoris (Proxylocoris) galactinus</i>			1	0,5	1	0,1
<i>Stygnocoris sabulosus</i>			1	0,5	1	0,1
<i>Elasmucha fieberi</i>			1	0,5	1	0,1
Summe	575	100,0	184	100,0	759	100,0

Tab. 25: Ökologische Charakteristika der Heteropteren

In den einzelnen Tabellenspalten verwendete Abkürzungen (eingeklammerte Abkürzungen zeigen an, dass der jeweilige Anspruch zwar vorwiegend, aber nicht ausschließlich realisiert ist): „Rote Liste Deutschland“ und „Rote Liste Hessen“; 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 2/3 = stark gefährdet bis gefährdet; 3 = gefährdet; D = defizitäre Daten; G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt; nHE = neu für Hessen; R = selten; R1 = geographische Restriktion (sogenannte Randvorkommen); R2 = generell selten und niederpräsent; V = Vorwarnliste

„Gefährdungsursache“:

„Geographische Verbreitung“:

„Verbreitung D“:

„Verbreitungsgrenze D“:

„Häufigkeit D“:

„Höhenverbreitung“:

„Habitat“:

„Stratum“:

„Laub-/Nadelwaldbesiedler“:

„Feuchtigkeit“:

„Temperatur“:

„Belichtung“:

„Bodenart“:

„Nahrungsspezifität“:

„Ernährungstyp“:

„Überwinterungstyp“:

„Auftreten von Adulten“:

„Anzahl Generationen“:

„Flugfähigkeit Männchen“ und „Flugfähigkeit Weibchen“: A = apter, B = brachypter, M = makropter (je nach Überwiegen eines Stadiums in Groß- oder Kleinbuchstaben)

Familie Art	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Gefährdungsursache	Geographische Verbreitung	Verbreitung D	Verbreitungsgrenze D	Häufigkeit D	Höhenverbreitung	Habitat	Habitatstruktur	Stratum	Laub-/Nadelwaldbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodenart	Nahrungsspezifität	Ernährungstyp	Tierische Nahrung; Angaben zu Schad- oder Nutzwirkung	Pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanze]; Angaben zu Schad- oder Nutzwirkung	Überwinterungstyp	Auftreten von Adulten	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation
Corixidae – Ruderwanzen <i>Sigara striata</i>		P		W		H	H	V	G	W	W						P	O	Wassertiere	Algen	I	2	M	M	M	Seen, Altwasser, Kleingewässer
Tingidae – Netzwanzen <i>Campylosteira verna</i> <i>Derephysia foliacea</i> <i>Tingis cardui</i>	V	ES ES P	W V W	ES ES P	W V W	N H H	N H H	V V V	OW E O	K (B) K	K (B) K	X (B) K	X (B) K	T E O			O P P S	P P S	myrmekophil? myrmekophil? Asteraceae: <i>Cirsium</i>	Bryophyta ? Asteraceae: <i>Cirsium</i>	I I I	? ? 1	Bm BM M	Bm BM M	M M	Moospolster eurytop <i>Cirsium</i> -Arten außer <i>C. anvense</i>

Familie Art	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Gefährdungsursache	Geographische Verbreitung	Verbreitung D	Verbreitungsgrenze D	Häufigkeit D	Höhenverbreitung	Habitat	Habitatstruktur	Stratum	Laub-/Nadelwaldbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodenart	Nahrungsspezifität	Ernährungstyp	Tierische Nahrung; Angaben zu Schad- oder Nutzwirkung	Pflanzliche Nahrung [Aufenthalts(pflanze); Angaben zu Schad- oder Nutzwirkung	Überwinterungstyp	Auftreten von Adulten	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation
Microphysidae – Flechtenwanzen <i>Loricula elegantula</i>		E	V	M	V				(W) (VF) (G) LN								P	Z	Arthropoda	[Lichenes]	E	6-9	1	M	B	flechtenbewachsene Substrate
Miridae – Weichwanzen <i>Monalocoris filicis</i>		HA	W	H	V				(W)	K	LN	H					O	P	Pteridophyta	Pteridophyta	I	1	M	M		Pteridophyta
<i>Campyloptoneura virgula</i>		Pw	W	N	V				(W)	G	L						P	(Z)	Arthropoda; Honigtau	diverse Pflanzen	E	6-10	1	M	M	zoophag auf diversen Laub- hölzern
<i>Dicyphus pallidus</i>		ES	W	H	V				(W)	K		P					S	O	Arthropoda	Lamiaceae: <i>Stachys sylvatica</i>	E	6-10	1	BM	BM	<i>Stachys sylvatica</i>
<i>Dicyphus hyalinipennis</i>		Esm	Z	N	V				W	K	L						S	O	Arthropoda	Solanaceae: <i>Atropa bella-donna</i>	I	1	BM	BM	<i>Atropa bella-donna</i>	
<i>Alloeotomus germanicus</i>		E	W	*	V				W	G	N						P	Z	Arthropoda	[Pinaceae: <i>Pinus</i>]	E	5-10	2p	M	M	<i>Pinus</i>
<i>Deraeocoris lutescens</i>		Pw	W	H	V				(W)	G	(L)						O	Z	Arthropoda		I	1	M	M	Laubhölzer	
<i>Adelphocoris lineolatus</i>		HA	W	H	V				O	K							M	P	Fabaceae	Asteraceae, Fabaceae	E	6-9	1	M	M	Fabaceen und Asteraceen offener Standorte
<i>Calocoris affinis</i>		Psw	V	*	(M)				OW	K	H	P					P	P	diverse Pflanzen	diverse Pflanzen	E	5-9	1	M	M	feuchtschattige Waldränder und -wege oft an <i>Urtica</i>
<i>Closterotomus biclavatus</i>		Pw	V	*	V				(W)	KG	L						P	O	Arthropoda	diverse Pflanzen	E	5-9	1	M	M	Hecken- und Waldränder auf diversen Laubhölzern
<i>Miris striatus</i>		Pw	W	N	V				W	G	L						P	(Z)	Arthropoda	diverse Pflanzen	E	5-7	1	M	M	zoophag auf diversen Laub- hölzern
<i>Phytocoris dimidiatus</i>		Pw	W	N	V				(W)	G	L						P	O	Arthropoda; Nützling	diverse Pflanzen	E	5-11	1	M	M	Laubhölzer
<i>Phytocoris longipennis</i>		ES	W	*	V				(W)	G	L	H					P	O	Arthropoda	diverse Pflanzen	E	6-10	1	M	M	Laubhölzer, insb. <i>Fagus</i> , <i>Quercus</i>
<i>Phytocoris populi</i>		HA	W	N	V				(W)	G	L						P	(Z)	Arthropoda	Salicaceae: <i>Populus</i> , <i>Salix</i>	E	7-9	1	M	M	Laubhölzer, insb. <i>Populus</i>
<i>Phytocoris reuteri</i>		E	Z	N	V				(W)	G	L						P	(Z)	Arthropoda	diverse Pflanzen	E	7-10	1	M	M	Laubbäume, auch Obstbäume
<i>Phytocoris tiliae</i>		Pw	W	H	V				W	G	L						P	O	Arthropoda; Nützling	diverse Pflanzen	E	6-11	1	M	M	Laubbäume auf Ästen und Rinde (Tarnfärbung)
<i>Liocoris tripustulatus</i>		P	W	H	V				E	K							S	P		Urticaceae: <i>Urtica dioica</i> , <i>U. urens</i>	I	1	M	M	<i>Urtica</i>	
<i>Lygocoris pabulinus</i>		HA	W	H	V				E	KG	L	P					P	P	diverse Pflanzen; Kulturpflanzenschädling		E	5-10	2	M	M	eurytop
<i>Lygus pratensis</i>		P	W	A	V				E	KG							P	P	diverse Pflanzen		I	2	M	M	eurytop	

Familie Art	Role Liste Deutschland	Role Liste Hessen	Gefährdungsursache	Geographische Verbreitung	Verbreitung D	Häufigkeit D	Höhenverbreitung	Habitat	Habitatestruktur	Stratum	Laub-/Nadelwaldbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodenart	Nahrungsspezifität	Ernährungstyp	Tierische Nahrung; Angaben zu Schad- oder Nutzwirkung	Pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanze]; Angaben zu Schad- oder Nutzwirkung	Überwinterungstyp	Auftreten von Adulten	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation
<i>Lygus rugulipennis</i>				HA	W	A	V	E	K							P	(P) Arthropoda	diverse Pflanzen; Kulturpflanzenschädling	diverse Pflanzen; Kulturpflanzenschädling	I	2	M	M	eurytop	
<i>Stenodema holsata</i>				ES	W	H	V	E	K		(H)					O	P	Juncaceae, Poaceae	Juncaceae, Poaceae	I	1	Bm	Bm	feuchtkühle Grasfluren	
<i>Stenodema laevigata</i>				P	W	H	V	E	K							O	P	Poaceae	Poaceae	I	1	M	M	eurytop in Waldgrasfluren und halbtrockenen Wiesen	
<i>Blepharidopterus angulatus</i>				P	W	H	V	(W)	G	L						P	(Z) Arthropoda; Nützlich	diverse Pflanzen	diverse Pflanzen	E	6-11	M	M	Laubhöher	
<i>Orthotylus viridineris</i>	2	K		E	W	N	V	W	G	L						O	Z	[Tiliaceae; Tilia; Ulmaceae; Ulmus]	[Tiliaceae; Tilia; Ulmaceae; Ulmus]	E	6-8	M	M	Ulmus	
<i>Harpocera thoracica</i>				P	W	H	V	W	G	L						S	O	Arthropoda	Fagaceae: Quercus	E	4-6	M	M	windblütige Laubhöher	
<i>Phylus melanocephalus</i>				E	W	H	V	W	G	L						S	O	Arthropoda	Fagaceae: Quercus	E	5-8	M	M	Laubhöher insb. Quercus	
<i>Plagiognathus arbustorum</i>				HA	W	A	V	OW	K							P	P	diverse Pflanzen	diverse Pflanzen	E	6-10	M	M	eurytop an Stauden	
<i>Plagiognathus chrysanthemii</i>				P	W	A	V	O	K							P	P	diverse Pflanzen	diverse Pflanzen	E	6-9	M	M	polyphag auf mitteleuchten bis trockenen Wiesen	
<i>Psallius varians</i>				Pw	W	H	V	W	G	L						P	O	Arthropoda	Fagaceae: Fagus sylvatica, Quercus	E	5-7	M	M	Laubhöher, insb. Fagus	
Nabidae – Sichelwanzen																									
<i>Himacerus mimicoides</i>				Pw	W	M	V	OW	KG							P	Z	Arthropoda; Nützlich		I	1	BM	BM	wärmebegünstigte Stauden- fluren und Waldränder	
<i>Nabis (Dolichonabis) limbatus</i>				HA	V	H	V	O	K		H					P	Z	Arthropoda		E	6-11	BM	BM	Feuchtwiesen, Waldstauden- fluren	
<i>Nabis (Nabis) ferus</i>				E	V	H	(P)	E	K							P	Z	Arthropoda		I	1	M	M	eurytop	
<i>Nabis (Nabis) pseudoferus</i>				Pw	V	H	V	O	K							P	Z	Arthropoda; Nützlich		I	1	BM	BM	eurytop	
Anthocoridae – Blumenwanzen																									
<i>Acomporis alpinus</i>				ES	W	Z	V	W	G	N						O	Z	Sternorrhyncha	[Pinaceae: Piceae]	I	1	M	M	zoophag, vorwiegend auf Picea	
<i>Anthocoris confusus</i>				ES	V	M	V	(W)	(G)							S	Z	Sternorrhyncha: Callaphidini	[Fagaceae: Fagus sylvatica]	I	2	M	M	zoophag, insb. auf Fagus	
<i>Anthocoris nemorum</i>				ES	W	A	V	E	KG							P	(Z) Arthropoda; Nützlich	diverse Pflanzen	diverse Pflanzen	I	2	M	M	zoophag auf Stauden und Sträuchern nicht zu trockener Biotope	
<i>Temnostethus pusillus</i>				E	V	S	P	(W)	VF	G	L					O	Z	Sternorrhyncha		I	1	M	M	Baumrinde	
<i>Xylocoris galactinus</i>				HA	Z	S	V	E	FV	(B)	H	T				S	Z	Acanthocephala: Laenophloeidae; Coleoptera: Cryptolestes ferrugineus; myrmekophil?		I	5	M	M	eurytop, oft in verrottenden Pflanzenmaterialien	

Familie Art	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Gefährdungsursache	Geographische Verbreitung	Verbreitung D	Verbreitungsgrenze D	Häufigkeit D	Höhenverbreitung	Habitat	Habitatstruktur	Stratum	Laub-/Nadelwaldbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodenart	Nahrungsspezifität	Ernährungstyp	Tierische Nahrung; Angaben zu Schad- oder Nutzwirkung	Pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanze]; Angaben zu Schad- oder Nutzwirkung	Überwinterungstyp	Auftreten von Adulten	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation
Reduviidae – Raubwanzen <i>Empicoris vagabundus</i>		HA	V	V	N	V	H	V	E	G	L						O	Z	Sternorrhyncha; Psocoptera; Nützling		I	1	M	M	auf flechtenbewachsenen toten und lebenden Ästen	
Aradidae – Rindenwanzen <i>Aneurus avenius</i>		ES	V	V	H	V	H	V	W	VP	G	L					M	P	Fungi		LI	2	M	M	verpilzte Rinde von Zweigen und Stammteilen von Laubhölzern	
<i>Aradus depressus</i>		ES	V	V	H	V	H	V	(W)	VP	G	L					M	P	Fomes		LI	?	M	M	nur an verpilztem Laubholz	
Lygaeidae – Bodenwanzen <i>Kleidocerys resedae</i>		HA	V	V	H	V	H	V	(W)	G	L						M	P	Betulaceae, Ericaceae		I	1	M	M	samentragende Betulaceen und Ericaceen	
<i>Cymus glandicolor</i>		P	V	V	H	V	H	V	E	K			E				O	P	Cyperaceae: Carex		I	1	M	M	Carex	
<i>Drymus ryeii</i>		E	V	V	H	V	H	V	W	B			H				P	P	diverse Pflanzen		I	1	M	M	mitteleuchte Standorte	
<i>Drymus sylvaticus</i>		P	V	V	H	V	H	V	W	B				S			P	P	diverse Pflanzen		I	2	M	M	auch in trockenen Bereichen (Sandheiden); makropter, sehr flugaktiv	
<i>Gastrodes abietum</i>		ES	W	N	(M)	N	H	(M)	W	G	N	H					S	P	Pinaceae: Abies, Picea		LI	1	M	M	insb. auf Abies und Picea	
<i>Gastrodes grossipes</i>		ES	V	N	V	N	H	(M)	(W)	G	N	E					S	P	Pinaceae: Picea, Pinus		I	1	M	M	insb. auf Pinus und Picea	
<i>Scolopostethus thomsoni</i>		HA	V	V	H	V	H	V	OW	BK			H				P	P	Urticaceae: Urtica dioica		LI	2	BM	BM	nährstoffreiche Feuchtestellen mit Urtica	
<i>Rhyaparochromus pini</i>		HA	W	H	V	OW	H	V	OW	B			X	T			P	P	diverse Pflanzen		I	1	M	M	eurytop	
<i>Stygnocoris sabulosus</i>		ES	V	H	V	H	H	V	E	K							P	P	diverse Pflanzen		E	6-9	1	M	M	eurytop
Rhopalidae – Glasflügelwanzen <i>Brachycarenum tigrinus</i>		HA	V	N	V	O	N	V	O	B				S			P	P	diverse Pflanzen		I	1	M	M	hit-and-run-Besiedler von offenen Ruderalstandorten mit Brassicaceen	
<i>Corizus hyoscyami</i>		P	V	M	V	OW	X	T	OW	K			X	T	H		P	P	diverse Pflanzen		I	1	M	M	Trockenhänge, Stauden- fluren, Wegränder	
Pentatomidae – Baumwanzen <i>Troilus luridus</i>		ES	V	N	V	(W)	N	V	(W)	G							O	Z	Lepidoptera; Forstnützling		I	1	M	M	Raupenjäger auf diversen Laubholzarten	
<i>Carpocoris fuscispinus</i>		Pw	V	M	V	OW	M	V	OW	K							M	P	diverse Pflanzen; Getreideschädling		I	1	M	M	Hochstaudenfluren	

Familie Art	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Gefährdungsursache	Geographische Verbreitung	Verbreitung D	Verbreitungsgrenze D	Häufigkeit D	Höhenverbreitung	Habitat	Habitatsstruktur	Stratum	Laub-/Nadelwaldbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodenart	Nahrungsspezifität	Ernährungstyp	Tierische Nahrung, Angaben zu Schad- oder Nutzwirkung	Pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanze], Angaben zu Schad- oder Nutzwirkung	Überwinterungstyp	Auftreten von Adulten	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation
<i>Carpocoris purpureipennis</i>				ES	V	V	H	V	OW	K	K	X					M	P	diverse Pflanzen	diverse Pflanzen	I	1	M	M	Offenland mit Staudenflur	
<i>Dolycolis baccarum</i>				HA	W	A	A	V	E	K	K						P	P	diverse Pflanzen	diverse Pflanzen	I	1	M	M	eurytop	
<i>Palomena prasina</i>				P	W	A	A	V	OW	KG	L						P	P	diverse Pflanzen; Kulturpflanzenschädling	diverse Pflanzen; Kulturpflanzenschädling	I	1	M	M	Laubbäume, Staudenfluren, Besenginster, Brombeerhecken, Brennesseln, Disteln	
<i>Eysarcoris venustissimus</i>				ES	V	V	N	V	WL	K	K	H					O	P	Lamiaceae	Lamiaceae	I	1	M	M	Waldlichtungen an Lamiaceen (<i>Lamium album</i> , <i>Stachys</i>) diverse Laubhölzer	
<i>Pentatoma rufipes</i>				ES	V	V	H	V	E	G	L						P	(P)	Arthropoda	diverse Pflanzen; Obstbaumschädling	LI	1	M	M	diverse Laubhölzer	
<i>Piezodorus lituratus</i>				Pw	V	V	H	V	OW	G	G	X					M	P	Fabaceae: <i>Cytisus scoparius</i>	Fabaceae: insb. <i>Cytisus scoparius</i>	I	1	M	M	Fabaceen, insb. <i>Cytisus scoparius</i>	
<i>Graphosoma lineatum</i>				Pw	V	V	*	(P)	OW	K	K						O	P	Apiaceae	Apiaceae	I	1	M	M	Apiaceen	
Acanthosomatidae – Stachelwanzen																										
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>				ES	V	V	H	V	(W)	G	L						M	P	diverse Pflanzen	diverse Pflanzen	I	1	M	M	auf Laubgehölzen an Wald-rändern, saugt auch an Bucheckern und Eiche	
<i>Elaenostethus interstinctus</i>				ES	V	V	M	V	(W)	(G)	L						M	P	diverse Pflanzen	diverse Pflanzen	I	1	M	M	fruchtende Laubhölzer (z. B. <i>Betula</i> , <i>Sorbus</i>)	
<i>Elaenmucha fieberi</i>	2/3	2	K	Ernn	Z	S	V	V	W	G	L						O	P	Betulaceae: <i>Alnus</i> , <i>Betula</i>	Betulaceae: <i>Alnus</i> , <i>Betula</i>	I	1	M	M	<i>Alnus</i> , <i>Betula</i>	
<i>Elaenmucha grisea</i>				ES	V	V	H	V	(W)	G	L						O	P	Betulaceae: <i>Alnus</i> , <i>Betula</i>	Betulaceae: <i>Alnus</i> , <i>Betula</i>	I	1	M	M	<i>Betula</i> , auch <i>Alnus</i>	

Tab. 26: Ökologische Charakteristika der Heteropteren in den Naturwaldreservaten Hohestein (HO), Niddahänge (SC) und Schönbuhe (NH), Zusammenfassung

	SC	NH	HO
Rote Liste Deutschland			
2/3 = stark gefährdet bis gefährdet	1	1	
V = Vorwarnliste			1
Summe	1	1	1
Rote Liste Hessen			
2 = stark gefährdet		1	2
3 = gefährdet	5	2	
R1 = geographische Restriktion		1	
R2 = generell selten und niederpräsent	1		
G = Gefährdung anzunehmen, Status unbekannt neu für Hessen		2	
Summe	8	6	2
Geographische Verbreitung			
kosmopolitisch	1		
holarktisch	23	19	14
paläarktisch	27	21	12
westpaläarktisch	18	26	12
südwestpaläarktisch	1		1
eurosibirisch	39	31	20
europäisch	11	10	8
mitteleuropäisch		1	
süd- und mitteleuropäisch		1	1
nord- und mitteleuropäisch			1
boreomontan	3	1	
holomediterran, mit Tendenz nach Mitteleuropa	1		
Summe	124	110	69
Verbreitung in Deutschland			
weit verbreitet	42	49	31
verbreitet	67	46	34
zerstreut	10	10	4
vereinzelt	5	4	
Verbreitung unbekannt		1	
Summe	124	110	69
Verbreitungsgrenze in Deutschland			
nördlich	1	2	1
südlich		1	
nordwestlich	4	4	
Summe	5	7	1
Häufigkeit in Deutschland			
stark schwankend	11	12	6
sehr häufig	8	8	7
häufig	58	52	33
mittel	11	5	6
nicht selten	25	21	13
selten	7	7	3
sehr selten	4	1	1
Häufigkeit in Deutschland unbekannt		4	
Summe	124	110	69
Höhenverbreitung			
planar und collin	8	3	1
vorwiegend planar und collin	2	1	2
montan	3	3	
vorwiegend montan	4	5	2
überall verbreitet	104	96	64
Höhenverbreitung unbekannt	3	2	
Summe	124	110	69
Habitat			
eurytop	27	23	15
Fließgewässer	2		
Stillgewässer	3	3	1
Gewässerufer	1	2	
Feuchtgebiete	1		
Moore und Sümpfe		2	
Offenland	19	14	6
vorwiegend Offenland	1	2	
Offenland, auch Waldrand	19	9	12
Waldlichtung		1	1
Waldrand	1	6	
Wald und Gehölz	20	27	14

	SC	NH	HO
vorwiegend Wald und Gehölz	27	20	20
Feuchtwald	3	1	
Summe	124	110	69
Stratum			
Bodenschicht	6	8	4
vorwiegend Bodenschicht	2	1	2
Boden- und Gehölzschicht		1	
Boden- und Krautschicht	1	1	1
Krautschicht	62	42	24
Kraut- und Gehölzschicht	6	5	6
Gehölzschicht	40	45	28
vorwiegend Gehölzschicht	3	4	3
Wasser	4	3	1
Summe	124	110	69
Laub-/Nadelwaldbesiedler			
Laubwaldbesiedler	29	29	25
vorwiegend Laubwaldbesiedler	3	4	1
Laub- und Nadelwaldbesiedler	3	1	2
Nadelwaldbesiedler	9	15	4
vorwiegend Nadelwaldbesiedler		1	
sonstige	80	60	37
Summe	124	110	69
Feuchtigkeit			
euhydr	80	77	53
hygrophil	32	21	10
vorwiegend hygrophil	2	1	1
xerophil	10	9	5
vorwiegend xerophil		1	
xerophil bis mesophil		1	
Summe	124	110	69
Temperatur			
thermophob	2	1	
thermophil	5	5	3
vorwiegend thermophil		1	
thermophil bis mesophil		1	
Summe	7	8	3
Belichtung			
heliophil	5	5	1
vorwiegend heliophil		1	
pholeophil	8	7	3
Summe	13	13	4
Halophilie			
halotolerant		1	
Summe		1	
Bodenchemie			
calciphob		2	
Summe		2	
Bodenart			
Blöcke und Geröll	1		
Sand	2	4	3
vorwiegend Sand	1		
Summe	4	4	3
Nahrungsspezifität			
stenophag	22	18	10
oligophag	41	36	15
mesophag	10	5	9
polyphag	49	47	35
Nahrungsspezifität unbekannt	2	4	
Summe	124	110	69
Ernährungstyp			
omnivor	20	26	10
phytophag/phytosug	70	50	37
vorwiegend phytophag/phytosug	4	4	2
zoophag/zoosug	25	25	14
vorwiegend zoophag/zoosug	5	5	6
Summe	124	110	69
Überwinterungstyp			
Ei-/Larvalüberwinterer	48	53	23
Ei-/Larvalüberwinterer	1		

	SC	NH	HO
Larvalüberwinterer		2	
Larval-/Imaginalüberwinterer	5	4	5
Imaginalüberwinterer	69	49	41
Überwinterungstyp unbekannt	1	2	
Summe	124	110	69
Phänologie der Ei- und Larvalüberwinterer			
Frühjahr		1	1
Frühjahr/Sommer	30	28	10
Sommer	5	4	1
Sommer/Herbst	2	3	1
Frühjahr/Sommer/Herbst	12	19	10
Summe	49	55	23
Anzahl Generationen			
1 Generation	91	78	55
potentiell 2 Generationen	7	3	1
2 Generationen	18	19	9
3 Generationen	1	1	
5 Generationen	1		1
Anzahl Generationen unbekannt	6	9	3
Summe	124	110	69

	SC	NH	HO
Flugfähigkeit Männchen			
vorwiegend apter		1	
apter/brachypter/makropter	1	1	
vorwiegend brachypter	3	2	
brachypter/makropter	10	12	9
makropter	108	94	60
vorwiegend makropter	1	1	
Summe	124	110	69
Flugfähigkeit Weibchen			
vorwiegend apter		1	
apter/brachypter/makropter	1	1	
brachypter	2	2	1
vorwiegend brachypter	3	2	
brachypter/makropter	13	14	9
makropter	103	90	59
vorwiegend makropter	1	1	
Summe	124	110	69

3.3 Lepidoptera (Schmetterlinge)

Petra M. Th. Zub

Inhaltsverzeichnis

3.3.1	Einleitung	168
3.3.2	Arten- und Individuenzahlen	169
3.3.3	Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft nach der Literatur	172
	Verbreitung	173
	Gesamt-Verbreitung	173
	Wandernde Arten	173
	Höhenverbreitung	173
	Lebensräume	174
	Biotop	174
	Stratum	174
	Nische	176
	Abiotische Ansprüche	176
	Temperatur und Feuchtigkeit	176
	Biotische Ansprüche	177
	Nahrung	177
	Ernährungstyp	177
	Breite des Ernährungsspektrums	177
	Nahrungsspektrum	178
3.3.4	Bemerkenswerte Arten	182
3.3.5	Verteilung der Arten	191
	Verteilung der Arten auf die Fallentypen	191
	Verteilung der Arten im Gebiet	195
3.3.6	Populationsdynamik	196
3.3.7	Repräsentativität der Erfassungen	198
3.3.8	Vergleich mit anderen Untersuchungen	200
3.3.9	Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet	202
3.3.10	Literatur	203
3.3.11	Anhang	206

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Individuenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein sowie in den anderen bisher untersuchten Naturwaldreservaten in den Fallen registrierten und bestimmten Lepidopteren-Imagines	170
Tab. 2:	Anzahl der Lepidopteren-Arten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Hohestein von 1994 bis 1996 in den Fallen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl (Imagines und Larvae zusammengefasst)	171
Tab. 3:	Anzahl der Lepidopteren-Arten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Hohestein von 1994 bis 1996 bei Licht- und Köderfängen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl	171
Tab. 4:	Anzahl der Lepidopteren-Arten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Hohestein von 1994 bis 1996 mittels Licht-, Köder- und Fallenfängen sowie zufälligen Aufsammlungen und Beobachtungen zusammen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl	172
Tab. 5:	Artenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein erfassten Lepidopteren, differenziert nach ihrer Höhenverbreitung	174
Tab. 6:	Artenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein erfassten Lepidopteren, differenziert nach dem bevorzugten Habitat	175
Tab. 7:	Artenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein erfassten Lepidopteren, differenziert nach den Straten während der Larvalentwicklung	175
Tab. 8:	Artenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein erfassten Lepidopteren, differenziert nach dem Aufenthaltsort der Raupe während der Nahrungsaufnahmeperiode	176
Tab. 9:	Artenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein erfassten Lepidopteren, differenziert nach der Nahrungsspezifität der Raupe	178
Tab. 10:	Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen (vorwiegend) an Buche (<i>Fagus sylvatica</i>) leben	179
Tab. 11:	Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen (vorwiegend) an Eiche (<i>Quercus</i>) leben	179
Tab. 12:	Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen an Laubhölzern leben, wobei die Buche allenfalls einen Nebenwirt darstellt	179
Tab. 13:	Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen ausschließlich oder vorwiegend an Nadelhölzern leben	180
Tab. 14:	Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen als Spezialisten in der Krautschicht leben	180
Tab. 15:	Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen an Gräsern leben	181
Tab. 16:	Anzahl der im Naturwaldreservat Hohestein 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	182
Tab. 17:	Gesamtzahl der im Naturwaldreservat Hohestein in den Jahren 1994 bis 1996 in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidopteren-Imagines und ihre Verteilung auf die häufigsten Familien	192
Tab. 18:	Individuenzahlen von Lepidopteren-Arten in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen	193
Tab. 19:	Vergleich der Individuenzahlen der Frostspanner-Arten und Gesamtzahl der Geometriden-Imagines, die in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen registriert wurden	193
Tab. 20:	Individuenzahlen von im Naturwaldreservat Hohestein in Fallen registrierten Lepidopteren-Arten mit flugunfähigen Weibchen, aufgeschlüsselt nach den Leerungsterminen Herbst/Winter 1994/95 bzw. 1995/96	197
Tab. 21:	Individuenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein in Fallen registrierten Lepidopteren-Arten, aufgeschlüsselt nach den Leerungsterminen im Jahr 1994 bzw. 1995	197
Tab. 22:	Individuenzahl der in den Naturwaldreservaten Hohestein, Schönbuche und Niddahänge in allen Fallentypen zusammengefasst am häufigsten registrierten Lepidopteren-Arten	198
Tab. 23:	Bei Lichtfängen im Naturwaldreservat Hohestein in den Jahren 1994 und 1995 registrierte Lepidopteren-Arten, die in den semiquantitativen Protokollen in der Häufigkeitsklasse > 10 auftraten	199
Tab. 24:	Anzahl der in den Naturwaldreservaten Hohestein, Schönbuche und Niddahänge insgesamt registrierten Lepidopteren-Arten, Anzahl der in den Fallen nachgewiesenen Arten und prozentualer Anteil derselben am Gesamtartenspektrum	199
Tab. 25:	Artenzusammensetzung der Großschmetterlingsfauna (ohne Tagfalter) von Laubwäldern	201
Tab. 26:	Artenliste der am 17. Juli 1994 im ehemaligen Grenzstreifen zur DDR angrenzend an das NWR Hohestein nachgewiesenen Lepidopteren-Arten	206
Tab. 27:	Liste der im Naturwaldreservat Hohestein von 1994 bis 1996 mittels Licht-, Köder- und Fallenfängen erfassten Schmetterlingsarten und standardisierte Angaben zu Verbreitung, Lebensraum und ökologischen Ansprüchen	207

3.3.1 Einleitung

Die Ordnung der Lepidoptera wird im deutschen Sprachraum unterteilt in Großschmetterlinge (Makrolepidoptera) und Kleinschmetterlinge (Mikrolepidoptera), letztere werden oft auch Motten genannt. Diese Unterteilung ist als historische Übereinkunft anzusehen. Denn 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 sogenannten Großschmetterlinge werden weiter in Tag- und Nachtfalter unterteilt. Mit dem Begriff Tagfalter wird wiederum eine Reihe von Großschmetterlingsfamilien zusammengefasst, die eine systematisch homogene Gruppe darstellen und auch tatsächlich tagaktiv sind. Die „Nachtfalter“ dagegen sind weder alle nachtaktiv, noch gehören sie in einem phylogenetisch erklärbaren Verwandtschaftsverhältnis zusammen. Unter dem Begriff Makrolepidoptera werden in der vorliegenden Untersuchung folgende Taxa zusammengefasst: Tagfalter mit den Familien Pieridae (Weißlinge) und Nymphalidae (Edelfalter), „Nachtfalter“: Hepialidae (Wurzelbohrer), Limacodidae (Schneckenspinner), Zygaenidae (Widderchen), Lasiocampidae (Glucken), Saturniidae (Augenspinner), Sphingidae (Schwärmer), Drepanidae (Sichelflügler und Eulenspinner), Notodontidae (Zahnspinner), Lymantriidae (Trägspinner), Nolidae (Kleinbären), Arctiidae (Bärenspinner), diese bisweilen zusammengefasst als „Spinner und Schwärmer“ (Bombyces et Sphinges), und die artenreichen Familien Noctuidae (inkl. Pantheidae: Eulen) und Geometridae (Spanner) (Einteilung der Familien nach KARSHOLT & RAZOWSKI 1996).

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 Sexuallockstoffe, 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 (KUDRNA 1986, ZUB et al. 1997). Während Offenlandbiotop tagsüber durch Sonneneinstrahlung aufgewärmt werden, kehren sich in der Nacht die Temperaturverhältnisse von Offenland und geschlossenem Wald um. Durch rasche Wärmeabstrahlung nach Einbruch der Dämmerung entsteht in offenen Biotopen für fliegende Insekten ein sehr ungünstiges Mikroklima. Wärmeliebende nachtaktive Arten bleiben eher auf den Wald beschränkt oder halten sich zur Nahrungsaufnahme in blütenreichen Waldmänteln auf, wo die Tageswärme länger erhalten bleibt. Das Offenland als neuen Lebensraum nutzen konnten vor allem solche Arten, die sich vor dem Abflug warmzittern und Wärmeverlust durch eine dicken, bepelzten Körper kompensieren (siehe dazu ESCHE in EBERT 1994).

Im Wald können alle Straten von Raupen besiedelt werden, die Gehölzschicht ebenso wie die Krautschicht, und es gibt auch Schmetterlingsraupen, deren Arten in der Bodenstreu von welchem Laub bzw. in Wurzeln leben. Schmetterlinge stellen in Waldbiotopen einen bedeutenden Anteil der Biomasse während der Vegetationsperiode und bieten selbst wieder Nahrung für eine Vielzahl von Tieren von Parasitoiden über Vögel bis zu Fledermäusen. Einige Lepidopteren-Arten durchlaufen Gradationen, bei denen flächendeckend Baumkronen im Wald kahlgefressen werden. So erregte besonders die Massenvermehrung des Schwammspinners in Südhessen in den Jahren 1993 und 1994 die Aufmerksamkeit der Medien und der Bevölkerung. Außerdem war hessenweit eine starke Vermehrung des Eichenwicklers im selben Zeitraum zu beobachten. 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 Dokumentation einer großen Anzahl von Schmetterlingen über das ganze Jahr.

Für den vorliegenden Bericht über die Schmetterlingsfauna des Naturwaldreservats Hohestein wurde folgendes Material ausgewertet: Lichtfänge, kombiniert mit Köderfängen, die in den Jahren 1994 (vier Fangabende), 1995 (fünf Fangabende) und 1996 (ein Fangabend) durchgeführt wurden; Tagfaltererfassung am 17. Juli 1994, zufällige Beobachtungen und Aufsammlungen; Falter und Raupen, die in den von 1994 bis 1996 im Untersuchungsgebiet ausgebrachten Fallen gefangen wurden. Am 17. Juli 1994 wurden zudem in den an das Naturwaldreservat angrenzenden offenen Flächen (ehemalige Grenze zur DDR) Tagfalter erfasst; die dort nachgewiesenen Arten werden gesondert besprochen.

Die Lichtfänge fanden zeitgleich auf je einem Standort in der Kernfläche (QD H 05) und der Vergleichsfläche (QD C 09) statt. Die Fangtermine im einzelnen: 01.06.1994, 20.06.1994, 16.07.1994, 16.08.1994, 14.06.1995, 01.07.1995, 30.07.1995, 21.08.1995, 18.09.1995, 20.08.1996. Im Jahr 1996 sollte ein Fang im zeitigen Frühjahr durchgeführt werden, doch war es in diesem Jahr bis Ende Mai besonders kühl.

Die Bestimmung der Falter erfolgte nach KOCH (1984) und PALM (1986, 1989). Großschmetterlinge wurden, soweit möglich, bis zur Art bestimmt. Bei den Fallenfängen wurde bei Makrolepidopteren die Individuenzahl jeder Art pro Fallenleerungstermin ausgezählt. Raupen wurden, soweit möglich, qualitativ erfasst und nach PORTER (1997) bestimmt. Bei den Kleinschmetterlingen wurden nur einige leicht bestimmbare Arten am Licht protokolliert bzw. in den Fallenfängen ausgezählt.

Im folgenden sind die Arten in allen Tabellen systematisch aufgelistet. Da in den gebräuchlichen lepidopterologischen Standardwerken unterschiedliche Gattungsnamen benutzt werden, ist eine alphabetische Auflistung nicht sinnvoll und erschwert das Verständnis. Bei den Lepidoptera ist die Bearbeitung der systematischen Aufteilung unter phylogenetischen Gesichtspunkten noch im Fluss, und insbesondere bei den Noctuidae (Eulen) unterscheiden sich die in den letzten Jahren erschienenen Werke gravierend. Für diejenigen, die sich nicht selbst mit Systematik beschäftigen, ist die unterschiedliche Einordnung von Arten und Unterfamilien und die Vielzahl neuer Gattungsnamen der verschiedenen Autoren unübersichtlich (vergl. LERAUT 1997, HEINICKE & NAUMANN 1982, FIBIGER & HACKER 1990, HACKER 1990, HEINICKE 1993, RONKAY & RONKAY 1994, 1995). Für die faunistische Arbeit stellt dies eine Erschwernis dar. Deshalb wurde beschlossen, im Eingabeprogramm für faunistische Daten NATIS, das das Hessische Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten ausgibt, für Lepidoptera die Nomenklatur und Nummerierung von KARSHOLT & RAZOWSKI (1996) zu verwenden, die bereits den aktuellen Roten Listen Deutschlands (PRETSCHER 1998) und Hessens (LANGE & ROTH 1999) sowie dem Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands (GAEDIKE & HEINICKE 1999) zugrunde liegt. Deutsche Namen sind nur für wenige Arten eingebürgert. Es werden zudem immer wieder neue Namen erfunden, die der Lebensweise oder dem Aussehen gerecht werden sollen, wie ein Vergleich der Bezeichnungen in den Roten Listen (KRISTAL & BROCKMANN 1996, PRETSCHER 1998) und in häufig zitierter Literatur (beispielsweise KOCH 1984, EBERT & RENNWALD 1991) zeigt.

3.3.2 Arten- und Individuenzahlen

Bei den folgenden Ausführungen ist beim Vergleich der bisher untersuchten Naturwaldreservate zu berücksichtigen, dass die systematische Zuordnung der Schmetterlingsfamilien nach neueren Erkenntnissen verändert wurde (KARSHOLT & RAZOWSKI 1996). Die Tagfalterfamilien Satyridae (Augenfalter) und Nymphalidae (Edelfalter) wurden zu einer einzigen Familie Nymphalidae zusammengefasst, ebenso bei den „Spinnern und Schwärmern“ die Sichelflügler (Drepanidae) und Eulenspinner (oder Wollrückenspinner, Thyatiridae oder Cymatophoridae) zur Familie Drepanidae. Dagegen wurde eine Gruppe der Eulen (bisher Noctuidae) in eine eigenständige Familie Pantheidae eingeordnet. Im Naturwaldreservat Hohestein betrifft dies nur eine Art, die Haseleule *Colocasia coryli*. *Noctua janthina* und *N. janthe* werden als getrennte Arten gewertet, bis eine endgültige Festlegung erfolgt (PLONTKE et al. 2005).

In den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 wurden in den im Untersuchungsgebiet Hohestein aufgestellten Fallen 7949 Lepidopteren-Imagines und 2723 Larven gefangen. Von diesen wurden 6936 Falter bestimmt und gezählt.

Wie in den bisher bearbeiteten Naturwaldreservaten Niddahänge und Schönbuche stellen die Eulenfamilien bei den Fallenfängen fast die Hälfte der Individuen (Tab. 1). In Hohestein sind es jedoch die Spinner, von denen die meisten Individuen in den Fallen registriert wurden. Tagfalter sowie Spinner

Tab. 1: Individuenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein sowie in den anderen bisher untersuchten Naturwaldreservaten in den Fallen registrierten und bestimmten Lepidopteren-Imagines

(n. b. = nicht berechnet. Im NWR Hohestein wurden Mikrolepidoptera nur zum Teil bestimmt und gehen daher nicht in die hier angegebene Summe ein.)

Taxa	Hohestein		Niddahänge		Schönbuche	
	Individuen	Anteil [%]	Individuen	Anteil [%]	Individuen	Anteil [%]
Noctuidae + Pantheidae	3074	38,7	2884	39,2	4110	48,9
Geometridae	3593	45,2	1264	17,2	1215	14,5
Spinner und Schwärmer	15	0,2	418	5,7	162	1,9
Tagfalter	87	1,1	337	4,6	147	1,8
Mikrolepidoptera	(157)	(n. b.)	2201	29,9	2619	31,2
indet.	1180	14,8	259	3,5	145	1,7
Summe	7949	100,0	7363	100,0	8398	100,0

und Schwärmer sind nur mit wenigen Individuen vertreten. Die nicht weiter bestimmten Individuen sind zum größten Teil Mikrolepidopteren sowie einige nicht mehr determinierbare Geometriden.

Obwohl die Gesamtzahl der Lepidopteren-Imagines in den Fallenfängen in Hohestein nicht erheblich unter der der beiden anderen Naturwaldreservate liegt, unterscheiden sich die Zahlenverhältnisse der Großgruppen in Hohestein von denen in den NWR Niddahänge und Schönbuche. In letzteren Untersuchungsgebieten beträgt die Gesamtzahl der Spanner nur weniger als die Hälfte bzw. ein Drittel der Eulenzahl. Die Zahl der erfassten Spinner und Schwärmer und die der Tagfalter ist erheblich höher als in Hohestein (siehe Tab. 1).

Raupen wurden im Naturwaldreservat Hohestein nur qualitativ erfasst.

Auch die Zahl der in den Fallen erfassten Lepidopteren-Arten liegt im Naturwaldreservat Hohestein unter der der beiden anderen Naturwaldreservate (Tab. 2). Im NWR Niddahänge wurden 164 Spezies, in Schönbuche 129 registriert, in Hohestein dagegen nur 89. Auch bei der Zahl der Arten fällt auf, dass das Verhältnis der beiden artenreichen Nachtfalterfamilien Eulen und Spanner sich in den drei Untersuchungsgebieten unterscheidet. In Hohestein wurden, obwohl die Zahl der erfassten Individuen der Spanner die der Eulen überschreitet, weniger Spanner- als Eulen-Arten registriert. In den NWR Niddahänge und Schönbuche liegt die Zahl der Spannerarten sogar bei weniger als der Hälfte der der Eulen.

Bei den in Hohestein in den Fallen erfassten Spinnern und Schwärmern sind nur drei Familien mit wenigen Arten vertreten, bei den Tagfaltern sogar nur sechs Arten aus einer einzigen Familie (früher Nymphalidae und Satyridae).

Die Zahl der in der Kernfläche nachgewiesenen Individuen liegt deutlich über der der Vergleichsfläche (KF: 5090, VF: 2859), die Zahl der Arten ist geringfügig höher in der Kernfläche. Mit der Zahl der erfassten Individuen steigt auch die Wahrscheinlichkeit, weitere Arten nachzuweisen. Auf die Gründe für die unterschiedlichen Fangzahlen wird bei der Besprechung der Fallentypen eingegangen.

Bei den insgesamt 10 Licht- und Köderfängen wurden im Naturwaldreservat Hohestein 234 Lepidopteren-Arten nachgewiesen (Tab. 3). Es wurden mit dieser Methode mehr Schmetterlingsarten erfasst als im NWR Niddahänge (214 Arten) bzw. Schönbuche (218 Arten, jeweils 12 Fangabende in drei Jahren).

Bei vielen Untersuchungen der Nachtfalterfauna verteilen sich die Arten auf die Großgruppen derart, dass bei Eulen und Spannern etwa gleich viele Arten nachgewiesen werden und zusammen vier Fünftel des Arteninventars ausmachen, Spinner und Schwärmer ein Fünftel (MEINEKE 1984, MÖRTTER 1987, SCHMIDT 1989, KÖPPEL 1997). Ähnlich ist die Zusammensetzung der Schmetterlingsfauna auch bei den durch Licht- und Köderfang nachgewiesenen Arten in den Naturwaldreservaten Schönbuche und Niddahänge. Im Naturwaldreservat Hohestein ist jedoch bei Licht- und Köderfängen die Familie Geometridae am artenreichsten, sie stellt fast die Hälfte der nachgewiesenen Arten.

Auffällig ist, dass in der Vergleichsfläche eine höhere Artenzahl bei Licht- und Köderfängen ermittelt wurde als in der Kernfläche. Angaben über mögliche Gründe finden sich in den Kapiteln „Biotop“, „Biotische Ansprüche“ und „Repräsentativität der Erfassungen“.

Tab. 2: Anzahl der Lepidopteren-Arten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Hohestein von 1994 bis 1996 in den Fallen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl (Imagines und Larvae zusammengefasst)

Lepidopteren-Familie	Kernfläche		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
Noctuidae + Pantheidae	34	45,3	27	41,5	40	44,9
Geometridae	29	38,7	26	40,0	33	37,1
Spinner und Schwärmer:						
Drepanidae	1		2		2	
Notodontidae	2		1		3	
Lymantriidae	1		2		2	
Summe Spinner und Schwärmer	4	5,3	5	7,7	7	7,9
Tagfalter:						
Nymphalidae	5		5		6	
Summe Tagfalter	5	6,7	5	7,7	6	6,7
Mikrolepidoptera:						
Psychidae	1		—		1	
Oecophoridae	2		2		2	
Summe Mikrolepidoptera	3	4,0	2	3,1	3	3,4
Gesamtsumme	75	100,0	65	100,0	89	100,0

Tab. 3: Anzahl der Lepidopteren-Arten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Hohestein von 1994 bis 1996 bei Licht- und Köderfängen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl

Lepidopteren-Familie	Kernfläche		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
Noctuidae + Pantheidae	54	33,8	71	34,5	79	33,8
Geometridae	73	45,6	98	47,6	112	47,9
Spinner und Schwärmer:						
Hepialidae	3		2		4	
Limacodidae	—		1		1	
Lasiocampidae	1		1		1	
Sphingidae	—		3		3	
Drepanidae	4		6		6	
Notodontidae	9		9		10	
Lymantriidae	4		3		4	
Arctiidae	6		8		8	
Summe Spinner und Schwärmer	27	16,9	33	16,0	37	15,8
Mikrolepidoptera:						
Oecophoridae	3		1		3	
Tortricidae	1		1		1	
Pyralidae	2		2		2	
Summe Mikrolepidoptera	6	3,8	4	1,9	6	2,6
Gesamtsumme	160	100,0	206	100,0	234	100,0

Bei Beobachtungen und zufälligen Aufsammlungen wurden 12 Arten protokolliert. Acht Arten wurden ausschließlich bei diesen Tagbeobachtungen erfasst, und zwar die Kohlweißlinge *Pieris brassicae*, *P. rapae*, *P. napi*, der Zitronenfalter *Gonepteryx rhamni*, das Landkärtchen *Araschnia levana*, der Mohrenfalter *Aphantopus hyperantus*, das Schachbrett *Melanargia galathea* und der Nagelfleck *Agria tau*; bei letzteren sind die Männchen tagaktiv.

Fallenfänge, Licht- und Köderfänge sowie Aufsammlungen und Beobachtungen erbrachten zusammen 279 Arten (Tab. 4). Es konnten Vertreter aus 18 Familien registriert werden.

Tab. 4: Anzahl der Lepidopteren-Arten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Hohestein von 1994 bis 1996 mittels Licht-, Köder- und Fallenfängen sowie zufälligen Aufsammlungen und Beobachtungen zusammen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl

Lepidopteren-Familie	Kernfläche		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
Noctuidae + Pantheidae	68	34,0	81	33,6	95	34,1
Geometridae	84	42,0	109	45,2	123	44,1
Spinner und Schwärmer:						
Hepialidae	3		2		4	
Limacodidae	—		1		1	
Lasiocampidae	1		1		1	
Saturniidae	1		1		1	
Sphingidae	—		3		3	
Drepanidae	4		6		6	
Notodontidae	10		9		11	
Lymantriidae	4		3		4	
Arctiidae	6		8		8	
Summe Spinner und Schwärmer	29	14,5	34	14,1	39	14,0
Tagfalter:						
Pieridae	4		3		4	
Nymphalidae	6		8		9	
Summe Tagfalter	10	5,0	11	4,6	13	4,7
Mikrolepidoptera:						
Psychidae	1		—		1	
Oecophoridae	5		3		5	
Tortricidae	1		1		1	
Pyralidae	2		2		2	
Summe Mikrolepidoptera	9	4,5	6	2,5	9	3,2
Gesamtsumme	200	100,0	241	100,0	279	100,0

Im Naturwaldreservat Schönbuche wurden 276 Schmetterlingsarten nachgewiesen, im NWR Niddahänge 280. In letzterem sind in der Gesamtartenzahl acht Blattminierer-Arten enthalten, die dort durch gezielte Suche nach Blattminen erfasst wurden. Diese Methode wurde in den anderen Naturwaldreservaten nicht angewandt.

Die mit allen Methoden zusammengenommen ermittelte Zahl von Schmetterlingsarten ist in der Vergleichsfläche höher als in der Kernfläche. Die etwas höhere Zahl von in den Fallenfängen in der Kernfläche erfassten Arten kann die Ergebnisse der Licht- und Köderfänge nicht ausgleichen, da die Zahl der in den Fallen nachgewiesenen Arten insgesamt nicht hoch ist. Siehe dazu die Ausführungen in den Kapiteln „Biotop“, „Biotische Ansprüche“ und „Repräsentativität der Erfassungen“.

3.3.3 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft nach der Literatur

Den Auswertungen zu den ökologischen Ansprüchen der Lepidopteren-Arten liegen eigene langjährige Erfahrungen aus Freilandaufsammlungen und Zuchten sowie Angaben von Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Lepidopterologen zugrunde. Des weiteren wurde, insbesondere auch die Verbreitung betreffend, folgende Literatur ausgewertet: für die Tagfalter EBERT & RENNWALD (1991) und WEIDEMANN (1995), für die Nachtfalter BERGMANN (1954, 1955), EBERT (1994, 1997, 1998, 2001, 2003), FAJCIK & SLAMKA (1996), HEINICKE & NAUMANN (1980-1982), PORTER (1997), SKOU (1986, 1991), WIROOKS & THEISSEN (1998-99), zudem KOCH (1984) und FORSTER & WOHLFAHRT (1954-1981). Für die Mikrolepidopteren stammen die Angaben zur Ökologie aus GOATER (1986), PALM (1986, 1989) und EMMET (1988). Bei Kleinschmetterlingen ist bei vielen Arten über die ökologischen Ansprüche wenig bekannt.

Verbreitung

Gesamt-Verbreitung

Die Tierwelt Mitteleuropas ist geprägt von Einwanderung bzw. Rückzug nach dem Ende der Eiszeit. Kälteadaptierte Tiere, darunter auch einige Schmetterlingsarten, folgten dem zurückwandernden Eisrand: In die sich langsam erwärmende eisfreie Zone strömten andere Arten unter Ausdehnung ihres Verbreitungsareals ein, die die Kälteperioden in Rückzugsgebieten überdauert hatten. Die heutige Fauna Mitteleuropas stellt sich als ein Gemisch von Arten unterschiedlicher Herkunft und Verbreitung dar. Zur Beschreibung der Herkunft dient die Klassifizierung von Faunenelementen nach LATTIN (1967) (siehe unter „Käfer“ oder „Wanzen“).

Bei der Klassifizierung der Schmetterlinge hinsichtlich ihrer Herkunft stößt man jedoch auf Schwierigkeiten. Bei vielen Arten, insbesondere bei Noctuiden und Geometriden, fehlen exakte Verbreitungsdaten. Außerdem ist der taxonomische Status bei einigen Arten ungeklärt bzw. umstritten; das heißt, dass nicht klar ist, ob es sich, wenn das gesamte derzeit bekannte Verbreitungsgebiet betrachtet wird, um eine oder mehrere Arten bzw. Subspezies handelt. Verschiedene Autoren benutzen zudem unterschiedliche zoogeographische Klassifizierungen (beispielsweise BERGMANN 1954, 1955, HEINICKE & NAUMANN 1980-82, vergleiche SCHMIDT 1989). Für einige Schmetterlingsfamilien gibt es zoogeographische Klassifizierungen (Tagfalter: siehe EBERT & RENNWALD 1991, Noctuidae: HEINICKE & NAUMANN 1980-82), für andere fehlen sie. Auf eine Zuordnung der in Hohestein gefundenen Lepidopteren-Arten zu Faunenkreisen wird daher verzichtet.

Zwei der in Hohestein nachgewiesenen Arten erreichen in Hessen ihre nördliche Verbreitungsgrenze. *Ascotis selenaria* ist eine südliche Art, die in Thüringen, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen nicht vorkommt (GELBRECHT 1999). Sie bewohnt vor allem warm-trockene Habitats und ist in Hessen auf die wärmebegünstigten Lagen beschränkt. Der in Hohestein nachgewiesene Falter dürfte eher als Einzelfund, bedingt durch die warm-trockenen Jahre 1992 bis 1994, anzusehen sein. Auch die Geometriden-Spezies *Epirrhoe molluginata* ist in Norddeutschland nicht nachweisbar (GAEDIKE & HEINICKE 1999) und fehlt auch in Skandinavien sowie im Baltikum und in den östlich sich anschließenden Gebieten (EBERT 2001). Die Art ist weitgehend auf die Mittelgebirge beschränkt, also keineswegs als wärmeliebend einzustufen.

Wandernde Arten

Vier der in Hohestein nachgewiesenen Noctuiden-Arten gehören zu den Wanderfaltern: die Gammaeule *Autographa gamma*, die Ypsiloneule *Agrotis ipsilon*, die Achateule *Phlogophora meticulosa* und das Schwarze C *Xestia c-nigrum*. Bei den klassischen Wanderfalterarten *Agrotis ipsilon* und *Autographa gamma* wandern jedes Jahr bereits ab Frühjahr Imagines über die Alpen nach Mitteleuropa ein und reproduzieren sich hier. Die Einflugzahlen sind von Jahr zu Jahr unterschiedlich. Da die Gammaeule auch tag- und dämmerungsaktiv ist, fallen bei dieser Art jahrweise hohe oder auch sehr zeitige Einflüge im Frühjahr besonders auf; sie gehört bei uns zu den häufigsten Schmetterlingsarten. Die Achateule wandert zahlreicher im Spätsommer und Herbst ein. Da bei Gamma- und Achateule die Raupen überwintern, aber keine Diapause einlegen, überstehen sie kalte Winter nur in wärmebegünstigten Lagen (STEINER in EBERT 1997). In den Mittelgebirgen können diese Arten daher nicht überleben. Das gilt auch für die Ypsiloneule, ob sie nun als Falter oder Raupe überwintert. Das Schwarze C *Xestia c-nigrum* ist bei uns bodenständig, aber jahrweise wandern im Sommer aus dem Süden Falter in großer Anzahl ein (STEINER in EBERT 1998).

Höhenverbreitung

Mit 18 Arten, deren Verbreitung in Hessen bzw. Deutschland auf die Mittelgebirge beschränkt ist, wurde in Hohestein die höchste Zahl von montanen Arten von allen bisher untersuchten Naturwaldreservaten festgestellt (Tab. 5). In Hohestein wurden dieselben zehn montan verbreiteten Arten wie im NWR Niddahänge registriert, dazu kommen noch acht weitere, die bisher weder im NWR Niddahänge noch in Schönbusche nachgewiesen werden konnten. Es handelt sich dabei um sieben Geometriden und *Pharmacis fusconebulosa*, eine Hepialiden-Art.

Tab. 5: Artenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein erfassten Lepidopteren, differenziert nach ihrer Höhenverbreitung

Höhenverbreitung	Kernfläche		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
montan	16	8,1	11	4,6	18	6,5
montaner Verbreitungsschwerpunkt	15	7,6	23	9,7	26	9,4
vorwiegend planar bis collin	11	5,5	17	7,1	21	7,6
über alle Höhenstufen verbreitet	156	78,8	187	78,6	212	76,5
Summe	198	100,0	238	100,0	277	100,0

In der Kernfläche wurden mehr montane Arten als in der Vergleichsfläche festgestellt, der prozentuale Anteil an diesen Arten ist beinahe doppelt so hoch. Vor allem die bemerkenswerten Arten *Pharmacis fusconebulosa*, *Phlogophora scita*, *Perizoma blandiata* und *Nothocasis sertata* wurden ausschließlich in der Kernfläche registriert.

Lebensräume

Biotop

Ähnlich wie bereits in den Naturwaldreservaten Niddahänge und Schönbuche festgestellt, bilden auch in Hohestein die Waldarten den größten Anteil, mehr als 60 %, der insgesamt registrierten Lepidopteren-Arten (siehe Tab. 6). Dabei gibt es einen Unterschied zwischen den Teilflächen: die Waldarten überwiegen geringfügig in der Kernfläche. Mehr als ein Sechstel dieser Arten ist auf Saumstrukturen angewiesen; der Anteil liegt in der Vergleichsfläche etwas höher als in der Kernfläche.

Ausgesprochene Offenlandarten wurden in Hohestein nur sehr wenige registriert; etwa 10 % der Lepidopteren werden vorwiegend im Offenland, aber auch in Waldrandbereichen gefunden. Auch hier unterscheiden sich Kern- und Vergleichsfläche nicht wesentlich. Obwohl die Lichtfangstelle in der Vergleichsfläche näher zum Waldrand lag, ist die Ursache, dass dort bei Lichtfängen eine erheblich höhere Artenzahl registriert wurde als an der Fangstelle in der Kernfläche, nicht darin zu suchen, dass vom umgebenden Offenland – dem ehemaligen DDR-Grenzstreifen – Nachtfalter zuflogen.

Stratum

Zur ökologischen Charakterisierung der Lepidopteren-Arten hinsichtlich des bewohnten Stratums wird im folgenden ausschließlich der Aufenthaltsort der Raupen während der Fraßzeit berücksichtigt. In diesem Stadium sind Lepidopteren am wenigsten mobil.

Falter dagegen sind in der Regel flugfähig – mit Ausnahme der Arten mit Weibchen mit reduzierten Flügeln – und halten sich bei der Nahrungssuche und -aufnahme, der Geschlechterfindung und der Eiablage in unterschiedlichen Straten auf. Wegen der Schwierigkeit, das Verhalten nachtaktiver flugfähiger Imagines direkt beobachten zu können, ist bei vielen Arten darüber wenig bekannt.

Auch die Ruhezeiten der Eier, Raupen und Puppen können in anderen Straten stattfinden als die Raupenfraßzeiten. Beispielsweise überwintert bei vielen Arten, deren Raupen Gehölbewohner sind, die Puppe in der Erde, da sich die Raupe im letzten Stadium zur Verpuppung dort eingräbt. Auch Winterruhezeiten von überwinterten Lepidopteren-Larven finden häufig im Boden oder in der Streuschicht statt. Tagsüber verbergen sich die Raupen einiger Krautschichtbewohner in Bodennähe vor Fressfeinden und nehmen erst in der Nacht die Fraßaktivität wieder auf. Im folgenden wird daher nur das von den Raupen während der Fraßzeit bewohnte Stratum berücksichtigt.

Bei den in Hohestein nachgewiesenen Lepidopteren-Arten stellen die Gehölbewohner den höchsten Anteil, nämlich über 40 % (Tab. 7). Dazu werden Arten gezählt, die an Laub- oder Nadelbäumen leben

Tab. 6: Artenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein erfassten Lepidopteren, differenziert nach dem bevorzugten Habitat

Habitat	Kernfläche		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
Wald-Habitat:						
Wald	58	29,3	62	26,1	73	26,4
vorwiegend Wald	34	17,2	41	17,2	45	16,2
Feuchtwald	9	4,5	7	2,9	12	4,3
vorwiegend Feuchtwald	1	0,5	—	—	1	0,4
Wald mit Saumstrukturen	30	15,2	43	18,1	47	17,0
Summe Wald-Habitat	132	66,7	153	64,3	178	64,3
Offenland-Habitat:						
Offenland bis Waldrand oder Parklandschaft	20	10,1	29	12,2	35	12,6
Offenland	8	4,0	9	3,8	13	4,7
vorwiegend Offenland	1	0,5	2	0,8	3	1,1
Summe Offenland-Habitat	29	14,6	40	16,8	51	18,4
Feuchtgebiete	—	—	1	0,4	1	0,4
verschiedene Habitate (eurytope Arten)	37	18,7	44	18,5	47	17,0
Gesamtsumme	198	100,0	238	100,0	277	100,0

Tab. 7: Artenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein erfassten Lepidopteren, differenziert nach den Straten während der Larvalentwicklung

Straten während der Larvalentwicklung	Kernfläche		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
Boden- und Streuschicht	8	4,0	10	4,2	13	4,7
vorwiegend in Boden- und Streuschicht	7	3,5	10	4,2	11	4,0
Krautschicht	54	27,3	72	30,3	81	29,2
vorwiegend in Krautschicht	20	10,1	24	10,1	28	10,1
Gehölzschicht	86	43,4	99	41,6	115	41,5
vorwiegend in Gehölzschicht	1	0,5	—	—	1	0,4
in mehreren Straten	22	11,1	23	9,7	28	10,1
Summe	198	100,0	238	100,0	277	100,0

und dort das Blattwerk vertilgen, aber auch solche, die an niedrigwüchsigen Sträuchern wie *Ribes* (*Eulithis prunata*), *Rubus*-Arten (*Thyatira batis*, *Habrosyne pyritoides*) oder anderen Rosaceae fressen (*Cidaria fulvata*, *Mesoleuca albicillata*). In diesem Stratum an Holzpilzen leben *Oecophora bractella* und *Harpella forcicella* (Oecophoridae), an Baumflechten *Cryphia algae* (Noctuidae) und die Flechtenbären *Eilema depressa*, *E. lurideola* und *E. sororcula*. Ebenfalls zu den Gehölzbewohnern zählen die auf *Clematis* spezialisierten Geometriden *Hemistola chrysoprasaria*, *Horisme vitalbata*, *H. tersata* und *Melanthia procellata*, die in den anderen bisher untersuchten Naturwaldreservaten nicht nachgewiesen wurden.

Der Anteil der Krautschichtbewohner liegt in Hohestein geringfügig unter dem der Gehölzbewohner; diese Verteilung ist in den NWR Niddahänge und Schönbuche ähnlich. In der Vergleichsfläche ist der Anteil der in der Krautschicht lebenden Lepidopteren geringfügig höher als in der Kernfläche.

Bei einem kleinen Teil der Lepidopteren-Arten halten sich die Larven am Boden und in der Streuschicht auf. Die Raupen der vier in Hohestein nachgewiesenen Hepialiden-Arten ernähren sich in den Wurzeln von krautigen Pflanzen. *Eilema complana*, ein kleiner Bärenspinner, wird vor allem an Steinflechten fressend gefunden. Die anderen in Bodennähe und Streuschicht lebenden Arten gehören zu den Noctuidae, die meisten ernähren sich von Gräsern. Einige Spezies der Gattung *Apamea* (*A. monoglyphia*, *A. lithoxylaea*, *A. remissa*) legen Wohnröhren im Wurzelhalsbereich von Gräsern an. Vier Arten der Gattung *Agrotis* fressen an den Wurzeln krautiger Pflanzen. *Trisateles emortualis* lebt in der Streuschicht an welkendem Laub.

Tab. 8: Artenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein erfassten Lepidopteren, differenziert nach dem Aufenthaltsort der Raupe während der Nahrungsaufnahmeperiode

Aufenthaltsort der Raupe	Artenzahl	Anteil [%]
Vegetation:		
Vegetation allgemein	59	21,3
an Bäumen	87	31,4
vorwiegend an Bäumen	3	1,1
an Sträuchern	15	5,4
vorwiegend an Sträuchern	1	0,4
an Kräutern	107	38,6
vorwiegend an Kräutern	1	0,4
Summe Vegetation	273	98,6
Streu und Boden:		
vorwiegend Bodenflechten	1	0,4
Holz:		
an Holzpilzen	2	0,7
Gesamtsumme	277	100,0

Nische

Die Raupen der meisten in Hohestein registrierten Schmetterlingsarten halten sich in der Vegetation auf, von der sie sich ernähren (siehe Tab. 8). Etwa zwei Fünftel leben an Blättern und Blüten von Bäumen bzw. Sträuchern und ein ähnlich großer Anteil an Kräutern. Dazu werden auch die Arten gezählt, deren Raupen an und in den Wurzeln von Gräsern und anderen krautigen Pflanzen leben. Die meisten der verbleibenden Arten sind weder auf Bäume, Sträucher oder Kräuter spezialisiert, sondern können diese gleichermaßen nutzen. Einige Arten leben zunächst an und in den Blatt- und Blütenknospen verschiedener Laubbäume während des Laubaustriebs und wechseln später in die Krautschicht (Noctuiden-Gattungen *Orthosia*, *Agrochola*, *Xanthia*).

Doch gibt die Übersicht in Tabelle 8 nur ein ungenaues Bild der Nischen, die Schmetterlingsraupen während ihrer Entwicklung nutzen können. So halten sich die Raupen von einigen Arten tagsüber verborgen im Relief der Baumrinde auf (große Eulenraupen), an Ästen und Zweigen (viele Spanner-raupen) oder in Erdhöhlen (viele Graseulen) und kommen nur nachts zum Fressen hervor. Dieses Verhalten ist zumeist noch von Stadium und Größe der Raupe abhängig. Die Raupen, die sich im Wurzelbereich oder in bzw. an den bodennahen Pflanzenbestandteilen aufhalten, sich verbergen oder fressen, werden in Tabelle 8 nicht als Bodenstreubewohner betrachtet, sondern als ihr Aufenthaltsort wird die Vegetation angesehen. Das betrifft einige Arten, die in Tabelle 7 dem Stratum „Boden- und Streuschicht“ zugeordnet werden.

Abiotische Ansprüche

Temperatur und Feuchtigkeit

Das Untersuchungsgebiet Hohestein liegt auf ca. 500 m ü. NN und weist eine Jahresmitteltemperatur von unter 7 °C und Jahresniederschläge von knapp 700 mm auf (SCHREIBER et al. 1999). Die Lepidopteren-Fauna spiegelt diese klimatischen Verhältnisse wider. In Hohestein wurde die höchste Anzahl an montanen Arten in allen bisher untersuchten Naturwaldreservaten registriert. Darunter sind vor allem die Spezies zu finden, die bevorzugt an kühlen, feuchten Standorten leben. Es fehlt jedoch in

Hohestein ein großer Teil der typischen sogenannten „Heidelbeerwaldbewohner“ wie *Scopula ternata*, *Eulithis populata*, *Itame brunneata*, *Eurois occulta* und *Hyppa rectilinea*, die sowohl im NWR Niddahänge als auch in Schönbuche nachgewiesen wurden. Diese Arten leben bevorzugt an Heidelbeere, werden aber auch in Wäldern ohne *Vaccinium*-Bestände gefunden; auch in Hohestein fehlt die Heidelbeere. Die Temperaturverhältnisse der drei bisher untersuchten Naturwaldreservate sind ähnlich, im Vogelsberg (Niddahänge) ist die Niederschlagsmenge höher.

In Hohestein wurden wenige ausgesprochen wärmeliebende Lepidopteren-Arten registriert. Bemerkenswert ist *Ascotis selenaria*, eine südliche Art, die in Hessen die nördliche Verbreitungsgrenze erreicht und sonst nur in Südhessen zu finden ist. Ebenfalls wärmeliebend ist *Scopula incanata*, die bevorzugt auf trockenen, offenen, mageren Standorten lebt. Auch *Opigena polygona* ist als wärmeliebende Art der Halbtrockenrasen und warmen Säume im Grünland anzusehen.

Die Jahre 1991 bis 1994 zeichneten sich durch besonders warme und trockene Wetterverhältnisse im Frühjahr und Frühsommer aus, was einige wärmeliebende Arten begünstigte. Insbesondere der Schwammspinner *Lymantria dispar* profitierte davon, was zu Kalamitäten in einigen südhessischen Wäldern in den Jahren 1993 und 1994 führte (NÄSSIG & ZUB 1994, KRISTAL et al. 1996). Ob das Fehlen einiger typischer „Heidelbeerwaldarten“ und das Auftreten einer südlichen Art wie *Ascotis selenaria*, die wahrscheinlich nur zugeflogen sein dürfte, mit diesen besonderen Wetterverhältnissen zusammenhängen, kann nur vermutet werden (siehe Kapitel „Populationsdynamik“).

Biotische Ansprüche

Nahrung

Über die Nahrung der Falter ist bei vielen Arten nur wenig bekannt. Dies gilt insbesondere für nachtaktive Arten, die sich der direkten Beobachtung entziehen. Zudem gibt es eine ganze Anzahl von Nachtfalterarten, bei denen die Imagines keine Nahrung aufnehmen können, da sie einen rückgebildeten Saugrüssel haben. Dazu zählen beispielsweise die Frostspanner, alle Lasiocampidae und Saturniidae. Daher werden im folgenden die Lebensweise und die spezifischen Ansprüche der Raupenstadien betrachtet.

Ernährungstyp

Die meisten Lepidopteren-Arten sind als Raupe phytophag (vergl. Tab. 27 im Anhang). Wenige Arten verzehren auch andere Raupen, sogar solche der eigenen Art, oder weichhäutige Insekten wie z. B. Weichwanzen, wenn sie auf diese treffen, sind jedoch nicht darauf angewiesen. Zu diesen gehören im Untersuchungsgebiet Hohestein vor allem die beiden häufigen Eulen-Arten *Eupsilia transversa* und *Cosmia trapezina*, die auch den Namen „Mordraupeneulen“ führen. Nach WEIGT (1990) frisst die Raupe von *Eupithecia venosata* Nahrungskonkurrenten, die sie in Samenkapseln ihrer Nahrungspflanze vorfindet, oder beißt größere Larven, bis diese das Feld räumen.

Die Wurzelbohrer-Arten (Familie Hepialidae) leben im Innern von Wurzeln. Sechs in Hohestein nachgewiesene Arten ernähren sich von Flechten. Zwei Vertreter der Familie Oecophoridae leben an bzw. in Totholz und ernähren sich von Holzpilzen.

Breite des Ernährungsspektrums

Etwa die Hälfte der in Hohestein registrierten Schmetterlingsarten nutzt ein breites Nahrungsspektrum; die Raupen sind als polyphag anzusehen (Tab. 9). Von den verbleibenden Arten stellen wiederum die Hälfte Nahrungsspezialisten dar, die nur an einer Pflanzenart oder wenigen Pflanzenarten derselben Gattung fressen können. Oligophag sind genauso viele, bei denen das Nahrungsspektrum nur auf Gattungen einer Pflanzenfamilie beschränkt ist; hierzu werden auch die an Gräsern lebenden Spezies gezählt. Von zwei Arten sind Angaben nicht verfügbar.

Tab. 9: Artenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein erfassten Lepidopteren, differenziert nach der Nahrungsspezifität der Raupe

Nahrungsspezifität der Raupe	Kernfläche		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
stenophag	41	20,7	61	25,6	68	24,5
oligophag	41	20,7	58	24,4	68	24,5
polyphag	114	57,6	118	49,6	139	50,2
unbekannt	2	1,0	1	0,4	2	0,7
Summe	198	100,0	238	100,0	277	100,0

Sowohl in der Kern- als auch in der Vergleichsfläche ist der Anteil an steno- bzw. oligophagen Arten gleich groß, jedoch sind die Nahrungsspezialisten in der Kernfläche in einem geringeren Prozentsatz vertreten. Der Anteil der polyphagen Spezies an der Gesamtartenzahl liegt hier bei fast 60 %.

Nahrungsspektrum

In Hohestein wurden dieselben an Buchen lebenden Arten wie in den NWR Schönbuche und Niddahänge nachgewiesen (Tab. 10). Die Arten wurden sowohl in der Kern- als auch der Vergleichsfläche erfasst. Es fehlt nur das Jägerhütchen *Pseudoips fagana*, das in den NWR Schönbuche und Niddahänge, jedoch ebenfalls nicht bei den Lichtfängen 1994/95 im NWR Goldbach- und Ziebachsrück registriert wurde.

Die Zahl der an Eichen lebenden Lepidopteren-Arten ist gleich hoch wie in Schönbuche, aber nur fünf der Arten wurden in beiden Naturwaldreservaten nachgewiesen (Tab. 11). Im NWR Niddahänge, wo Eichenbestände fehlen, wurden vier der in Hohestein registrierten Eichenfresser registriert. Drei Arten wurden in allen drei Untersuchungsgebieten gefunden, nämlich *Drymonia dodonaea*, *Hypomecis roboraria* und *Trisateles emortualis*. Auch in Hohestein ist der Eichenbestand gering. Einige stenophage Arten wie *Moma alpium* und *Watsonalla binaria* wurden daher nur in geringer Anzahl registriert. Dagegen wurden *Drymonia dodonaea* und *Hypomecis roboraria* sowohl in größeren Stückzahlen als auch an verschiedenen Terminen erfasst.

Insgesamt 67 Arten leben als Raupe an Laubbäumen, wobei weder Buche noch Eiche bevorzugt werden (Tab. 12), eine ähnliche Anzahl wie in Schönbuche. Polyphage Arten wurden in gleicher Anzahl (33) in Kern- und Vergleichsfläche nachgewiesen, das entspricht in der Kernfläche 16,7 %, in der Vergleichsfläche 13,9 % des Arteninventars. Lepidopteren, die bevorzugt oder ausschließlich an bestimmten Laubbaumarten fressen, sind in der Kernfläche mit 16 Arten, in der Vergleichsfläche mit 23 Arten vertreten. Auffällig sind 17 Spezies, die an Birke, Pappel und Weide leben, die im Naturwaldreservat nur vereinzelt anzutreffen sind (SCHREIBER et al. 1999). Von diesen Arten wurden 14 in der Vergleichsfläche und 10 in der Kernfläche nachgewiesen. Die Falter dürften vom Waldrand und den offenen Flächen der ehemaligen DDR-Grenze zugeflogen sein, die vor allem an die Vergleichsfläche grenzen. Zwei Arten leben als Raupe an *Acer*. Berg- und auch Spitzahorn stellen in Hohestein einen hohen Anteil der Naturverjüngung, einen geringen bei den ausgewachsenen Bäumen.

Elf an Nadelbäumen lebende Arten wurden in Hohestein nachgewiesen; weniger als in den NWR Schönbuche und Niddahänge (Tab. 13). Es handelt sich dabei weitgehend um dieselben häufigen Arten wie in den beiden anderen Untersuchungsgebieten. In der Kernfläche von Hohestein wurden um ein Drittel weniger Nadelbaumfresser als in der Vergleichsfläche nachgewiesen, obwohl in beiden Teilflächen Fichtenbestände vorhanden sind und bei einigen Arten die Imagines recht mobil sind, beispielsweise der Kiefernswärmer *Hyloicus pinastri*. Nur vier der elf Arten wurden in beiden Teilflächen registriert.

Bisher ausschließlich in Hohestein registriert wurden vier Arten, deren Raupen an *Clematis* leben (*Hemistola chrysoprasaria*, *Horisme vitalbata*, *H. tersata* und *Melanthia procellata*). Da die Waldrebenbestände vorwiegend im Waldrandbereich zu finden sind, wurden drei der vier Arten ausschließlich in der Vergleichsfläche registriert.

Tab. 10: Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen (vorwiegend) an Buche (*Fagus sylvatica*) leben

Art	Kernfläche	Vergleichsfläche
<i>Agria tau</i>	+	+
<i>Watsonalla cultraria</i>	+	+
<i>Cyclophora linearia</i>	+	+
<i>Operophtera fagata</i>	+	+
<i>Drymonia obliterata</i>	+	+
<i>Stauropus fagi</i>	+	+
<i>Xanthia aurago</i>	+	+
<i>Colocasia coryli</i>	+	+
<i>Calliteara pudibunda</i>	+	+
<i>Arctornis l-nigrum</i>	+	+
Artenzahl (10 Arten insgesamt)	10	10

Tab. 11: Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen (vorwiegend) an Eiche (*Quercus*) leben

Art	Kernfläche	Vergleichsfläche
<i>Tortrix viridana</i>	+	+
<i>Endotricha flammealis</i>	+	+
<i>Apoda limacodes</i>		+
<i>Cymatophorima diluta</i>	+	+
<i>Watsonalla binaria</i>		+
<i>Drymonia dodonaea</i>	+	+
<i>Moma alpium</i>	+	
<i>Hypomecis roboraria</i>	+	+
<i>Lithophane oritopus</i>	+	
<i>Trisateles emortualis</i>	+	+
Artenzahl (10 Arten insgesamt)	8	8

Tab. 12: Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen an Laubbölgern leben, wobei die Buche allenfalls einen Nebenwirt darstellt

(KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche, S = stenophag, O = oligophag, P = polyphag mit Bevorzugung der jeweils aufgeführten Baumart)

Art	KF	VF	Nahrungsspezifität
an Ahorn (<i>Acer</i>)			
<i>Ptilodontella cucullina</i>	+	+	S
<i>Nothocasis sertata</i>	+		S
an Linde (<i>Tilia</i>)			
<i>Mimas tiliae</i>		+	O
an <i>Malus</i> , <i>Prunus</i>			
<i>Rhinoprora rectangulata</i>		+	O
an Faulbaum (<i>Frangula</i>); Kreuzdorn (<i>Rhamnus</i>)			
<i>Gonepteryx rhamnii</i>	+		S
<i>Triphosa dubitata</i>	+	+	O
an Esche (<i>Fraxinus</i>)			
<i>Craniophora ligustri</i>	+	+	O
an Erle (<i>Alnus</i>), Birke (<i>Betula</i>) u. a.			
<i>Hydrelia flammeolaria</i>	+	+	P
<i>Drepana falcata</i>		+	S
<i>Cabera pusaria</i>		+	P
an Birke (<i>Betula</i>)			
<i>Leucodonta bicoloria</i>	+		S
<i>Geometra papilionaria</i>		+	S
an Hainbuche (<i>Carpinus</i>)			
<i>Asthena albulata</i>		+	O
an Pappel (<i>Populus</i>)			
<i>Ipimorpha subtusa</i>	+		S
an Weide (<i>Salix</i>)			
<i>Eupithecia tenuiata</i>	+		S
<i>Brachylomia viminalis</i>	+	+	S
<i>Macaria notata</i>		+	O
<i>Macaria alternata</i>		+	O
<i>Cabera exanthemata</i>		+	O
an Weide (<i>Salix</i>), Pappel (<i>Populus</i>) u. a.			
<i>Laothoe populi</i>		+	O
<i>Lomaspilis marginata</i>	+	+	O
<i>Pheosia tremula</i>	+	+	O
<i>Pterostoma palpina</i>		+	O
<i>Notodontia dromedarius</i>	+	+	O
<i>Furcula furcula</i>	+	+	O
<i>Xanthia ictieritia</i>		+	P
<i>Agrochola circellaris</i>	+	+	P
<i>Hydriomena furcata</i>	+	+	P
Artenzahl	16	23	

Art	KF	VF
Polyphag		
<i>Diurmea fagella</i>	+	+
<i>Diurmea lipsiella</i>	+	+
<i>Carcina quercana</i>	+	
<i>Plagodis pulveraria</i>		+
<i>Ennomos quercinaria</i>	+	+
<i>Selenia dentaria</i>	+	+
<i>Selenia lunularia</i>	+	+
<i>Selenia tetralunaria</i>		+
<i>Odontopera bidentata</i>	+	+
<i>Crocallis elinguaris</i>		+
<i>Colotois pennaria</i>	+	
<i>Angerona prunaria</i>	+	+
<i>Apocheima pilosaria</i>	+	+
<i>Biston strataria</i>		+
<i>Biston betularia</i>	+	+
<i>Agriopis aurantiaria</i>	+	+
<i>Agriopis marginaria</i>	+	+
<i>Erannis defoliaria</i>	+	+
<i>Hypomecis punctinalis</i>	+	+
<i>Paradarisa consonaria</i>	+	+
<i>Parectropis similaria</i>	+	+
<i>Lomographa temerata</i>	+	+
<i>Campaea margaritata</i>	+	+
<i>Alsophila aescularia</i>	+	+
<i>Jodis lactearia</i>	+	+
<i>Epirrita dilutata</i>	+	
<i>Epirrita christyi</i>	+	
<i>Operophtera brumata</i>	+	+
<i>Eupithecia exiguata</i>		+
<i>Ptilodon capucina</i>	+	+
<i>Phalera bucephala</i>	+	
<i>Amphipyra pyramidea</i>	+	+
<i>Amphipyra berbera</i>	+	+
<i>Cosmia trapezina</i>	+	+
<i>Eupsilia transversa</i>	+	+
<i>Orthosia cruda</i>	+	+
<i>Orthosia cerasi</i>	+	
<i>Orthosia munda</i>	+	+
Artenzahl	33	32
Summe Artenzahlen (67 Arten insgesamt)	49	55

Tab. 13: Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen ausschließlich oder vorwiegend an Nadelhölzern leben

Art	Kernfläche	Vergleichsfläche
<i>Hyloicus pinastri</i>		+
<i>Macaria signaria</i>		+
<i>Macaria liturata</i>	+	+
<i>Peribatodes secundaria</i>	+	+
<i>Hylaea fasciaria</i>	+	
<i>Puengelera capreolaria</i>	+	+
<i>Thera obeliscata</i>		+
<i>Eupithecia abietaria</i>		+
<i>Eupithecia analoga</i>		+
<i>Eupithecia pusillata</i>	+	
<i>Eupithecia tantillaria</i>	+	+
Artenzahl (11 Arten insgesamt)	6	9

Tab. 14: Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen als Spezialisten in der Krautschicht leben

(KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche, S = stenophag, O = oligophag, P = polyphag mit Bevorzugung der jeweils genannten Pflanzen)

Art	KF	VF	Nahrungsspezifität
an <i>Achillea</i> <i>Eupithecia icterata</i>		+	S
an <i>Apiaceae</i> <i>Eupithecia selinata</i>		+	O
insbesondere an <i>Asteraceae</i> <i>Autographa bractea</i>		+	P
an <i>Brassicaceae</i> <i>Xanthorhoe designata</i> <i>Xanthorhoe fluctuata</i>		+	O
an <i>Caryophyllaceae</i> <i>Hadena confusa</i>		+	O
an <i>Digitalis</i> <i>Eupithecia pulchellata</i>		+	S
an <i>Epilobium</i> <i>Spargania luctuata</i>	+	+	S
an <i>Euphrasia</i> <i>Perizoma blandiata</i>	+		S
an <i>Fabaceae</i> <i>Chiasmia clathrata</i> <i>Scotopteryx chenopodiata</i>	+	+	O
an <i>Galeopsis</i> , <i>Lamiaceae</i> <i>Perizoma alchemillata</i>	+	+	O
an <i>Galium</i> <i>Catarhoe rubidata</i> <i>Catarhoe cuculata</i> <i>Epirrhoe tristata</i> <i>Epirrhoe alternata</i> <i>Epirrhoe rivata</i> <i>Epirrhoe molluginata</i> <i>Lampropteryx suffumata</i> <i>Cosmorhoe ocellata</i> <i>Eulithis pyraliata</i> <i>Colostygia olivata</i>		+	S
insbesondere an <i>Galium</i> <i>Colostygia pectinataria</i>	+	+	P
an <i>Hypericum</i> <i>Aplocera plagiata</i> <i>Aplocera efformata</i> <i>Aplocera praeformata</i> <i>Actinotia polyodon</i>		+	S
an <i>Impatiens</i> <i>Xanthorhoe biriviata</i> <i>Ecliptopera capitata</i>	+		S

Art	KF	VF	Nahrungsspezifität
an <i>Impatiens</i> , <i>Epilobium</i> <i>Ecliptopera silaceata</i>	+	+	S
an <i>Linaria</i> <i>Eupithecia linariata</i>		+	S
an <i>Polygala</i> <i>Phytometra viridaria</i>		+	S
an <i>Rhinanthus</i> <i>Perizoma albulata</i>		+	S
an <i>Rumex</i> , <i>Polygonum</i> <i>Timandra comae</i>	+		O
an <i>Scrophularia</i> <i>Shargacucullia scrophulariae</i>		+	S
an <i>Silene</i> <i>Eupithecia venosata</i>		+	S
an <i>Silene</i> , <i>Dianthus</i> <i>Perizoma flavofasciata</i>		+	O
an <i>Stellaria</i> u. a. <i>Euphyia biangulata</i> <i>Euphyia unangulata</i>	+		O
an <i>Urtica</i> <i>Pleuropteryx ruralis</i> <i>Inachis io</i> <i>Aglais urticae</i> <i>Araschnia levana</i> <i>Hypena proboscidalis</i> <i>Abrostola tripartita</i> <i>Abrostola triplasia</i>	+	+	S
an <i>Vaccinium</i> <i>Chloroclysta citrata</i> <i>Chloroclysta truncata</i> <i>Rheumaptera undulata</i> <i>Perizoma didymata</i> <i>Diarsia mendica</i>	+	+	P
an <i>Vicia</i> , <i>Fabaceae</i> <i>Lygephila pastinum</i> <i>Lygephila viciae</i> <i>Lygephila cracca</i>	+	+	O
an <i>Viola</i> <i>Argynnis paphia</i>	+	+	S
Artenzahl (55 Arten insgesamt)	33	47	

Tab. 15: Im Naturwaldreservat Hohestein in den Untersuchungsjahren 1994 bis 1996 registrierte Lepidopteren, deren Raupen an Gräsern leben

Art	Kernfläche	Vergleichsfläche
<i>Euthrix potatoria</i>	+	+
<i>Pararge aegeria</i>	+	+
<i>Aphantopus hyperantus</i>		+
<i>Maniola jurtina</i>	+	+
<i>Erebia ligea</i>	+	+
<i>Melanargia galathea</i>	+	
<i>Rivula sericealis</i>		+
<i>Protodeltote pygarga</i>	+	+
<i>Deltote deceptor</i>	+	+
<i>Thalpophila matura</i>		+
<i>Apamea monoglypha</i>	+	+
<i>Apamea lithoxyloa</i>		+
<i>Apamea crenata</i>	+	+
<i>Apamea epomidion</i>	+	
<i>Apamea remissa</i>		+
<i>Apamea illyria</i>	+	+
<i>Apamea scolopacina</i>	+	+
<i>Oligia strigilis</i>	+	+
<i>Oligia latruncula</i>	+	+
<i>Mesoligia furuncula</i>		+
<i>Chortodes extrema</i>		+
<i>Chortodes fluxa</i>	+	+
<i>Mythimna ferrago</i>		+
<i>Mythimna albipuncta</i>		+
<i>Mythimna pudorina</i>		+
<i>Tholera decimalis</i>		+
Artenzahl (26 Arten insgesamt)	15	24

Nur fünf der in Hohestein nachgewiesenen Lepidopteren leben als Raupe bevorzugt an *Vaccinium*, das sind erheblich weniger als in den NWR Schönbuche bzw. Niddahänge. In der Vergleichsfläche wurden sogar nur drei dieser Arten erfasst. In Hohestein, in dem die Heidelbeere nicht vorkommt, fehlen typische Bewohner feucht-kühler Heidelbeerwälder, beispielsweise die in den beiden anderen Naturwaldreservaten in Anzahl registrierte Graue Heidelbeereule *Eurois occulta*. Dennoch ist die Zahl der montan verbreiteten Arten, die in Hohestein registriert wurde, höher als in den beiden anderen Naturwaldreservaten (Tab. 5).

Von den als Raupe in der Krautschicht lebenden Arten sind 50 als Spezialisten anzusehen, die ausschließlich oder bevorzugt an Pflanzenarten einer Gattung bzw. einer Familie leben (Tab. 14). Von diesen wurden 19 Spezies weder im NWR Niddahänge noch in Schönbuche registriert. Die Zahlen, die in den entsprechenden Tabellen für Schönbuche (Neuhof) bzw. Niddahänge (Schotten) angegeben werden, sind nicht mit denen aus Hohestein vergleichbar, weil hier auch oligophage Arten aufgeführt werden. Nur etwas mehr als die Hälfte der Gesamtartenzahl wurde in der Kernfläche registriert, dagegen zirka vier Fünftel in der Vergleichsfläche.

An Gräsern leben die Raupen von 26 Arten (Tab. 15), das sind erheblich weniger als in den NWR Niddahänge (33 Arten) und Schönbuche (37 Arten). Sieben dieser Arten wurden ausschließlich in Hohestein nachgewiesen, darunter als Besonderheit der Weißbindige Mohrenfalter *Erebia ligea*. Nur insgesamt 14 Arten wurden in allen drei Untersuchungsgebieten registriert. Auffällig ist der Unterschied zwischen Kern- und Vergleichsfläche: nur etwa drei Fünftel der Gesamtartenzahl wurde in der Kernfläche gefunden, die meisten Grasfresser wurden in der Vergleichsfläche erfasst.

In der Vergleichsfläche wurden mit 241 Arten 41 mehr als in der Kernfläche registriert. Das Nahrungsspektrum der nachgewiesenen Lepidopteren-Arten gibt einen Hinweis auf mögliche Ursachen für dieses Ergebnis. Ein Unterschied zwischen der Kern- und der Vergleichsfläche zeigt sich weniger in der an Buchen, Eichen oder polyphag an Laubbäumen lebenden Lepidopteren-Fauna. In der Vergleichsfläche wurden vor allem mehr Schmetterlingsarten registriert, die an Pionierarten der Wiederbesiedlung offener Flächen (Pappel, Weide, Birke) leben, sowie eine höhere Anzahl an Saumspezialisten (an *Clematis*, in geringerem Maß an Sträuchern), an Grasfressern und vor allem an Spezialisten der Krautschicht. In der Kernfläche dagegen wurden mehr Heidelbeerwaldarten als in der Vergleichsfläche

nachgewiesen, und auch die an Farnen lebende montane Smaragdeule *Phlogophora scita* wurde nur dort erfasst. Die Artengemeinschaft der Vergleichsfläche wird beeinflusst durch das höhere Lichtangebot, die Binnensäume in der Teilfläche selbst (SCHREIBER et al. 1999) sowie durch die Nähe des Waldrands und des ehemaligen DDR-Grenzstreifens (vergl. Kapitel „Verteilung der Arten im Gebiet“). Ein Einfluss u. U. auch gebietsfremder Arten aus diesem offenen, im Aufwachsen begriffenen DDR-Grenzstreifen ist nicht auszuschließen.

3.3.4 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), für die Widderchen (ZUB et al. 1996) und die 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. Hohestein 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 Lebensraumsprüche als Besonderheit anzusehen sind. Mit „§: Ja“ werden die Arten gekennzeichnet, die in der Anlage 1 der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) vom 14. Oktober 1999 aufgeführt sind. Unter „Funde“ wird dabei die Anzahl der in Fallen gefangenen Individuen plus die Zahl der bei Licht-, Köderfängen oder Tagbeobachtungen registrierten Individuen (zumeist Einzelnachweise) verstanden.

Tab. 16: Anzahl der im Naturwaldreservat Hohestein 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: 17. Die Anzahl der ausschließlich in der angrenzenden Offenfläche des ehemaligen DDR-Grenzstreifens nachgewiesenen Arten ist in Klammern hinzugefügt)

Gebiet	Rote-Liste-Kategorie		
	stark gefährdet	gefährdet	Vorwarnliste, zurückgehende Art
Deutschland	(2)	5 (3)	10 (3)
Hessen	(3)	1 (5)	2 (2)

Argynnis paphia – Kaisermantel (Nymphalidae – Edelfalter)

[Rote Liste HE: V, §: Ja – Funde GF: 4, KF: 3, VF: 1]

Verbreitung: Die Art ist in Europa vom südlichen Skandinavien bis Nordspanien verbreitet und durch Asien bis Japan. Nach BROCKMANN (1989) kommt sie in allen geeigneten Wäldern vor.

Vorkommen im Gebiet: Es wurden tagsüber Falter beobachtet, und zwar am 17.07.1994 in der Kernfläche, am 01.08.1994 in der Kern- und in der Vergleichsfläche; zudem in mehreren Exemplaren am 17.07.1994 im an das Naturwaldreservat angrenzenden ehemaligen DDR-Grenzstreifen. Ein Falter wurde im Stammelektor HO 70 mit Leerungsdatum 01.08.1994 nachgewiesen.

Ökologie: Die Art lebt an Säumen und auf Lichtungen von Laub-, Misch- und Nadelwäldern. Der Falter fliegt in Juli und August und besucht Blüten von Disteln, Holunder oder Himbeeren zur Nahrungsaufnahme. Die Eier werden in Ritzen oder hinter die Rinde von Baumstämmen, die einige Meter vom Waldrand entfernt sind, abgelegt. Dort überwintert auch die Jungraupe. Die Raupe lebt an Veilchen, sie kommt nur nachts zum Fressen aus ihrem Versteck am Boden. Bedingung für das Vorkommen dieser Art ist ein dichter Veilchenbestand, an dem die Raupen sich nach der Überwinterung entwickeln, daran anschließend ein dunkler Hochwald mit vegetationsfreiem Boden, an dessen Baumstämmen die Eier abgelegt werden, und blütenreiche, windgeschützte Hochstaudensäume an

den Waldinnenrändern für die Nahrungsaufnahme der Falter (EBERT & RENNWALD 1991, WEIDEMANN 1995). Wegen dieser komplexen Lebensansprüche ist das Vorkommen dieser Art gekoppelt mit der Art und Weise der Waldbewirtschaftung (BROCKMANN 1989).

***Argynnis adippe* – Hundsveilchenfalter (Nymphalidae – Edelfalter)**

[Rote Liste D: 3, HE: 3, §: Ja – Funde: nur außerhalb des NWR]

Verbreitung: Europa, Nordafrika, Asien bis Japan. In Hessen nur noch lokal verbreitet (BROCKMANN 1989).

Vorkommen im Gebiet: Am 17.07.1994 wurden ca. 10 Falter im ehemaligen DDR-Grenzstreifen beobachtet. Aufgrund der ökologischen Ansprüche der Raupen ist das NWR wichtiger Bestandteil des Lebensraums der Art.

Ökologie: Eiablage ähnlich wie beim Kaisermantel am Waldrand. Die Raupen überwintern fertig entwickelt im Ei. Sie leben von März bis Juni in besonnten Beständen von *Viola*-Arten (EBERT & RENNWALD 1991).

***Erebia ligea* – Milchfleck, Weißbindiger Mohrenfalter (Nymphalidae – Edelfalter)**

[Rote Liste D: V, HE: 3, §: Ja – Funde GF: 16, KF: 11, VF: 5]

Verbreitung: Die Art ist verbreitet von Mitteleuropa mit einigen Vorkommen in Frankreich und Italien durch die gemäßigte Zone Asiens bis Japan, fehlt in Norddeutschland und Teilen Polens, ist aber in Fennoskandien zu finden (EBERT & RENNWALD 1991). In Hessen sind die wenigen Vorkommen im südlichen Landesteil weitgehend erloschen. In der Mittelgebirgsregion, besonders in Nordhessen, ist *Erebia ligea* lokal häufig (BROCKMANN 1989). Die Vorkommen liegen in der collinen bis montanen Stufe, die Art ist auf die Mittelgebirge beschränkt.

Vorkommen im Gebiet: Es wurden insgesamt 16 Falter von *Erebia ligea* registriert, und zwar ausschließlich in Farbschalen. Die meisten Funde – zwölf – fanden sich in blauen Farbschalen, vier in weißen. Alle Fallennachweise stammen aus dem Jahr 1995, elf aus Farbschalen in der Kernfläche, fünf aus der Vergleichsfläche. Am Leerungsdatum 26.07.1995 wurden fünf Falter registriert (HO 90: 4, HO 111: 1), am 29.08.1995 elf Falter (HO 90: 4, HO 91: 4, HO 110: 3). Außerhalb des Naturwaldreservats im ehemaligen DDR-Grenzstreifen bzw. auf Waldwegen am Rand des Untersuchungsgebietes wurden am 17.07.1994 etwa fünf Imagines von *Erebia ligea* beobachtet. Sie flogen dort zusammen mit dem Waldteufel *Erebia aethiops*.

Ökologie: Der Weißbindige Mohrenfalter hat einen zweijährigen Entwicklungszyklus. Die Raupen überwintern fertig entwickelt im Ei zum ersten Mal und einen zweiten Winter im letzten Raupenstadium. Sie ernähren sich von Gräsern (SBN 1987). Die Falter fliegen im Juli und August. Sie wurden beim Blütenbesuch vor allem violetter Blüten wie Disteln und Skabiosen beobachtet (EBERT & RENNWALD 1991), was die häufigeren Nachweise in den blauen Farbschalen erklärt. Auch an gelben und weißen Blüten (Habichtskräuter, Zwerg-Holunder) wurden Falter bei der Nahrungsaufnahme registriert (l. c).

In Hessen lebt die Art auf Wiesen und Lichtungen der großen Waldgebiete der Mittelgebirge. Die Falter fliegen im offenen Wiesenbereich mit ausreichend blühenden Pflanzen. Die Eiablage erfolgt jedoch im lichten Waldsaum. Die Art ist angewiesen auf die Nachbarschaft extensiv genutzter Waldwiesen bzw. breiter besonnener Waldwege und lichter Waldaußen- bzw. -innenränder (BROCKMANN 1989). Durch Waldrandbegradigungen und Aufforstungen von Waldwiesen sind viele Bestände erloschen.

***Erebia aethiops* – Waldteufel, Graubindiger Mohrenfalter (Nymphalidae – Edelfalter)**

[Rote Liste D: 3, HE: 2, §: Ja – Funde: nur außerhalb des NWR]

Verbreitung: Die Art ist von Ostfrankreich durch die gemäßigte Zone bis Sibirien verbreitet, im Norden bis zum Baltikum, im Süden bis zum Balkan. In Hessen war sie im 19. Jahrhundert an trockenen, lichten Standorten in den heutigen Landesgrenzen überall verbreitet. Heute gibt es nur noch wenige Vorkommen in Nord- und Osthessen (BROCKMANN 1989). Die Art ist auf die Mittelgebirge beschränkt.

Vorkommen im Gebiet: Falter vom Waldteufel wurden nur außerhalb des Naturwaldreservats im ehemaligen DDR-Grenzstreifen am 17.07.1994 von W. Nässig beobachtet.

Ökologie: Die Raupen leben an Gräsern, sie überwintern nach der ersten Häutung am Boden. Die Falterflugzeit beginnt Ende Juli und liegt vor allem im August (BROCKMANN 1989). Falter wurden vor allem beim Besuch violetter Blüten beobachtet (EBERT & RENNWALD 1991, WEIDEMANN 1995).

Die Art ist auf trockene, altgrasreiche Waldränder angewiesen. Damit stellt das NWR einen wichtigen Bestandteil des Lebensraums dieser Art dar. In Hessen können die wenigen lokalen Vorkommen nur erhalten werden, wenn breite, lichte Waldsäume nicht durch forstliche Eingriffe vernichtet werden (BROCKMANN 1989, RETZLAFF 2004).

***Angerona prunaria* – Schlehenspanner (Geometridae – Spanner)**

[Funde GF: 5, KF: 4, VF: 1]

Verbreitung: Das Gesamtverbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis Japan und von Zentral-skandinavien bis zum Mittelmeerraum und Kleinasien (SKOU 1986, EBERT 2003). Die Art ist in geeigneten Biotopen überall verbreitet.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde bei Lichtfängen nachgewiesen, und zwar am 20.06.1994 in der Kernfläche (2 Individuen) und der Vergleichsfläche (1 Individuum), am 01.07.1995 nur in der Kernfläche (2 Individuen).

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 überwiegend an verschiedenen Laubbäumen, vor allem Sträuchern wie Himbeere, Schlehe, Weißdorn, Heckenkirsche und Besenginster. Die Art benötigt besonnte Waldränder mit einer ausgeprägten Saumstruktur von Waldrandgebüscharten. Sie wurde in Hessen in den letzten Jahren selten nachgewiesen.

***Alcis bastelbergi* – Bastelbergers Rindenspanner (Geometridae – Spanner)**

[Funde GF: 13, KF: 3, VF: 10]

Verbreitung: Die Art ist in Europa lückenhaft verbreitet, im Süden von Italien bis in die Ukraine, im Norden bis zum Baltikum, nach Osten bis zum Altai (EBERT 2003).

Die Art stellt einen Areal-Erweiterer dar. Sie wandert aus den Gebirgsregionen Südosteuropas und des südöstlichen Mitteleuropas seit den vierziger Jahren ein und ist inzwischen bis nach Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen vorgedrungen (GELBRECHT 1999). ZUB (in FIEDLER 1985) registrierte 1980 den ersten Falter in Hessen im Schlüchterner Raum, FIEDLER (1985) fand 1984 die ersten Falter im Spessart, SCHMIDT im selben Jahr im Vogelsberg (SCHMIDT 1989).

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde nur bei Lichtfängen erfasst, in der Kernfläche am 16.07.1994 und am 01.07.1995, in der Vergleichsfläche am 16.07.1994 (3 Individuen), am 30.07.1995 (5 Individuen) und am 20.08.1996 (2 Individuen).

Ökologie: Die Art besiedelt feuchte Waldstandorte der montanen und submontanen Höhenstufe. FIEDLER (1985) vermutete für den Spessart eine eng begrenzte Flugperiode der Falter auf wenige Tage im August. Wie die Funde aus Hohestein sowie die Funde aus den Naturwaldreservaten Niddahänge und Goldbach- und Ziebachsrück (Seulingswald) zeigen, erstreckt sich die Flugzeit über einen längeren Zeitraum von Juli bis August. Die Raupe lebt vor allem an Heidelbeere und überwintert wahrscheinlich in der Bodenstreu.

***Ecliptopera capitata* – Gelbleibiger Springkrautspanner (Geometridae – Spanner)**

[Rote Liste D: V – Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0]

Verbreitung: Das Gesamtverbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis Japan und von Zentral-skandinavien bis in die Alpen (SKOU 1986, EBERT 2001). Die Art ist zwar auch in der Ebene zu finden, hat jedoch einen montanen Verbreitungsschwerpunkt.

Vorkommen im Gebiet: Am 20.08.1996 wurde ein Exemplar in der Kernfläche durch Lichtfang nachgewiesen.

Ökologie: Die Art wird vor allem in lichten, feuchten Wäldern gefunden. Die Falter fliegen von Mai bis August zeitgleich mit der viel häufigeren Art *Ecliptopera silaceata*, die überall, vor allem in der Ebene, in größeren Individuenzahlen nachgewiesen wird. In günstigen Lagen treten zwei Generationen auf, in den höheren Mittelgebirgslagen nur eine. 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. Ob die Eiablage und Raupenentwicklung an *I. parviflora* erfolgen kann, ist bisher nicht geklärt (EBERT 2001).

***Triphosa dubitata* – Olivbrauner Höhlenspanner (Geometridae – Spanner)**

[Rote Liste D: V – Funde GF: 5, KF: 3, VF: 2]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst Europa bis zum südlichen Fennoskandien, Nordafrika, Kleinasien, Russland bis Ostasien (EBERT 2001).

Vorkommen im Gebiet: In der Kernfläche wurden drei Falter in Stammeklektoren nachgewiesen, einer in HO 30 mit Leerungsdatum 30.08.1994, je einer in HO 40 und HO 70 mit Leerungsdatum 27.09.1995. Zwei Falter wurden beim Lichtfang am 16.07.1994 in der Vergleichsfläche registriert.

Ökologie: Die Art ist vor allem deshalb bemerkenswert, weil die Falter überwintern und dazu Höhlen aufsuchen. Sie sind oft schon im August in Höhlen zu finden und sitzen dort in Gruppen zu mehreren zusammen; sie verlassen das Winterversteck meist erst zur Zeit der Kätzchenblüte (EBERT 2001). Die Raupen leben an *Rhamnus* und *Frangula alnus*.

***Euphyia biangulata* – Zweizahn-Winkelspanner (Geometridae – Spanner)**

[Rote Liste D: V – Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0]

Verbreitung: Die Art ist von den Britischen Inseln über West- und Mitteleuropa bis zum Ural verbreitet, nach Norden bis Südschweden und -finland, im Süden über Spanien und Italien zum Balkan, Kleinasien und zum Kaukasus (EBERT 2001). In Hessen wird sie vor allem in den Mittelgebirgen registriert.

Vorkommen im Gebiet: Ein Exemplar wurde beim Lichtfang am 16.07.1994 in der Kernfläche nachgewiesen.

Ökologie: *Euphyia biangulata* ist an den Wald gebunden, vor allem an feuchten Standorten. Nahrungspflanzen der Raupen sind *Stellaria*-Arten. Die Falterflugzeit in den hessischen Mittelgebirgen liegt im Juli und August. In Baden-Württemberg werden als Gefährdungsfaktoren Grundwasserabsenkungen angegeben (EBERT 2001).

***Perizoma blandiata* – Augentrost-Kapselspanner (Geometridae – Spanner)**

[Rote Liste D: 3 – Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0]

Verbreitung: Die Art ist von den Britischen Inseln und Island bis Südwesteuropa, nach Osten bis zu den mittelasiatischen Gebirgen, nach Süden bis Italien und zum Balkan verbreitet (EBERT 2003). Sie wird vor allem in den Mittelgebirgen registriert.

Vorkommen im Gebiet: Ein Exemplar wurde beim Lichtfang am 16.07.1994 in der Kernfläche nachgewiesen.

Ökologie: Die Art ist vor allem auf Magerrasen und im Bereich von Wegrändern oder Störstellen mit ausreichend Beständen der Nahrungspflanzen zu finden (EBERT 2003). Die Raupen leben frei an den Früchten von *Euphrasia*-Arten. Da diese im Naturwaldreservat selbst nicht vorkommen, dürften die Falter aus der näheren Umgebung – dem offenen ehemaligen DDR-Grenzstreifen – zugeflogen sein. Die Flugzeit liegt im Juli und im August. EBERT (2003) sieht die Bestände von *Perizoma blandiata* vor allem durch den Rückgang geeigneter Lebensräume, vorwiegend Magerrasen, als gefährdet an. Durch die Beschränkung der Vorkommen der Art auf die Mittelgebirge, die spezifische Ansprüche an klimatische Verhältnisse vermuten lässt – *Euphrasia*-Arten gibt es auch in tieferen Lagen –, sieht EBERT (2003) *Perizoma blandiata* als eine geeignete Klima-Indikatorart an.

***Perizoma didymatum* – Bergwald-Kräuterspanner (Geometridae – Spanner)**

[Funde GF: 20, KF: 10, VF: 10]

Verbreitung: Das Gesamtverbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis zum Ural und zum Kaukasus und von Nordskandinavien bis in die Alpen (SKOU 1986, EBERT 2003). Die Art ist – in Hessen – vorwiegend in den Mittelgebirgen zu finden und daher als faunistische Besonderheit anzusehen.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde vor allem bei Lichtfängen nachgewiesen, und zwar am 16.07.1994 je etwa acht Exemplare in der Kern- und der Vergleichsfläche und am 30.07.1995 je ein Individuum ebenda. Jeweils ein Falter wurden im Stammeklektor HO 32 und in der gelben Farbschale HO 100 mit Leerungsdatum 26.07.1995 registriert.

Ökologie: Die Art lebt in kühlfeuchten Wäldern mit ausgeprägter Krautschicht, vor allem an Waldwiesen und Waldrändern, in Baden-Württemberg im Bereich von Bach- und Flusstälern (EBERT 2003). Die Falter fliegen von Juni bis August. Die Raupen leben polyphag in der Kraut- und Strauchschicht, besonders an Heidelbeere (BERGMANN 1955). Das Ei überwintert.

***Eupithecia venosata* – Geschmückter Taubenkropf-Blütenspanner (Geometridae – Spanner)**

[Rote Liste D: V – Funde GF: 2, KF: 0, VF: 2]

Verbreitung: Die Art ist von Westeuropa bis zum Ural verbreitet, nach Norden bis zum mittleren Fennoskandien, nach Süden im gesamten Mittelmeerraum bis Kleinasien (EBERT 2003).

Vorkommen im Gebiet: Bei Lichtfängen wurden am 01.07.1995 in der Vergleichsfläche zwei Individuen registriert.

Ökologie: Die Art ist vor allem im Bereich von offenen, eher trockenen Schotterflächen, Bruchkanten von Steinbrüchen, Wegrändern und Böschungen sowie Halbtrockenrasen mit heraustretenden Felsen zu finden (WEIGT 1990, EBERT 2003). Die Falter sind wahrscheinlich von den felsigen Hangkanten außerhalb des Naturwaldreservats zugeflogen. Die Raupen leben an *Silene vulgaris*, selten an anderen *Silene*-Arten, und zwar besonders dort, wo die Pflanzen durch Felsen oder Gebüsch vor Wind und Regen geschützt sind. Die Raupe bohrt sich nach dem Schlüpfen in den Blütenkelch und lebt zunächst von Staubgefäßen und Stempel der Blüte, später von den grünen Samen. Sie wechselt nachts von einer ausgefressenen Samenkapsel in die nächste. Trifft sie dabei auf kleinere Raupen, werden diese verzehrt; auch größere Eulenraupen werden so angebissen, dass sie die Samenkapsel verlassen. Nach WEIGT (1990) ist sie daher trotz vieler Nahrungskonkurrenten unter den Lepidopteren, die an der gleichen Nahrungspflanze leben, in Mehrzahl in den *Silene*-Horsten zu finden. Die Raupen verpuppen sich Mitte bis Ende August und überwintern. Die Falterflugzeit reicht von Ende Mai bis in den August.

WEIGT (1990) beobachtete einen Rückgang der Bestände durch Veränderung der Lebensräume, vor allem Zuwachsen der offenen Standorte und Umwandlung von Steinbrüchen in Mülldeponien. Die Art ist recht standorttreu mit geringer Ausbreitungstendenz, obwohl Weibchen bei der Eiablage bis 200 Meter fliegen können (WEIGT 1990).

***Eupithecia selinata* – Silgen-Blütenspanner (Geometridae – Spanner)**

[Rote Liste D: V – Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1]

Verbreitung: Die Art ist nach Osten bis Japan verbreitet, nach Westen stark verinselt bis Spanien und Frankreich. Nach Norden reicht das Verbreitungsgebiet bis zum südlichen Schweden, nach Süden bis Italien und Bulgarien (EBERT 2003).

Vorkommen im Gebiet: Ein Exemplar wurde bei Lichtfängen am 16.07.1994 in der Vergleichsfläche nachgewiesen.

Ökologie: Bevorzugte Lebensräume sind Hochstauden-Krautfluren in geschützten und warmen Habitaten, vor allem Weg-, Graben- und Bachränder oder Ufer von Sümpfen mit *Peucedanum*-Beständen (WEIGT 1990). Die fleckenhafte Verbreitung lässt auf spezifische Ansprüche an den Lebensraum schließen. Die Falter verlassen kaum ihr Habitat und zeigen geringe Tendenz, sich auszubreiten (WEIGT 1990). Außer *Peucedanum*-Arten werden auch andere Apiaceae als Nahrungspflanze genutzt.

Die Raupen leben vorwiegend an den Blüten und Früchten, auch an Blättern; ihre Färbung reicht von Weiß bis Grün und ähnelt dem Farbton der jeweiligen Nahrungspflanzen (WEIGT, l. c.). Die Falter fliegen in ein bis zwei Generationen von Juni bis August. Die Puppen überwintern.

Als Gefährdungsursache für die Art wird die radikale Mahd an Waldweg- und Gewässerrändern angesehen, wobei das Mähgut häufig liegengelassen wird, was zu einer Verarmung des Artenbestands der Hochstaudenfluren führt, die schließlich von Brennesseln dominiert werden (WEIGT 1990, EBERT 2003).

***Rhinoprora chloerata* – Schlehen-Blütenspanner (Geometridae – Spanner)**

[Rote Liste D: 3 – Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht bis zum Amur und in das westliche Zentralasien; in Skandinavien wird die Art bis nördlich des Polarkreises gefunden, sie fehlt in den südlichen Mittelmeerländern wie Spanien, Portugal und Griechenland (RATZEL in EBERT 2001).

Vorkommen im Gebiet: Beim Lichtfang am 20.06.1994 wurde ein Exemplar in der Vergleichsfläche nachgewiesen.

Ökologie: *Rhinoprora chloerata* ist eine stenöke, hoch spezialisierte Art. Ihr Lebensraum sind besonnte, meist südexponierte alte Schlehenhecken an Waldrändern, Feldgehölzen, Steinbrüchen u. a., immer aber windgeschützt (WEIGT 1988). Die Imagines entfernen sich kaum aus ihrem Lebensraum. Die Falterflugzeit liegt zwischen Mai und Juli. Die Eier werden an Schlehen in die Rinde in die Nähe von Blütenknospen gelegt. Die Raupen schlüpfen spätestens im März, die Raupen verpuppen sich etwa um die Zeit des Endes der Schlehenblüte (WEIGT 1988, RATZEL in EBERT 2001).

Die Art, die hoch spezialisiert in ihrem Anspruch an ihren Lebensraum ist, verschwindet durch das Entfernen von Feldgehölzen und die Vernichtung strukturreicher Waldränder. Da die Imagines ihren Lebensraum nicht verlassen, ist auch die Besiedelung eventuell neuer Lebensräume unwahrscheinlich, soweit keine Vernetzung solcher Lebensräume mit bereits vorhandenen Populationen besteht.

***Nothocasis sertata* – Ahorn-Lappenspanner (Geometridae – Spanner)**

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

Verbreitung: Die Art ist disjunkt verbreitet, von Frankreich über Mittel- und Osteuropa bis zum Kaukasus, im Norden bis Dänemark, Südschweden und Estland, im Süden von Italien bis zum Schwarzen Meer (EBERT 2001). In Hessen ist die Art auf die Mittelgebirge beschränkt.

Vorkommen im Gebiet: Ein Exemplar wurde beim Lichtfang am 18.09.1995 in der Kernfläche registriert. Ein Falter wurde im Stammeklektor HO 41 mit Leerungsdatum 26.10.1994 ebenfalls in der Kernfläche nachgewiesen.

Ökologie: Die Art lebt in montanen Laub- und Mischwäldern. Die Raupe ernährt sich von Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*). Die Falter schlüpfen nicht vor Ende August und fliegen vor allem im September/Oktober. In manchen Jahren sind sie häufig zu finden. Das Ei überwintert.

***Leucodonta bicoloria* – Schneeweißer Zahnspinner (Notodontidae – Zahnspinner)**

[Rote Liste HE: V, RP Kassel: 3 – Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0]

Verbreitung: Die Art ist von Westeuropa bis Japan verbreitet, nach Süden bis zu den Alpen und den Karpaten, nach Norden bis zum südlichen Fennoskandien. Schwerpunkt der Verbreitung sind die nord- und osteuropäischen Birkenwälder (EBERT 1994).

Vorkommen im Gebiet: Bei Lichtfängen wurde ein Falter am 01.06.1994 in der Kernfläche nachgewiesen.

Ökologie: Die Nahrungspflanze der Raupe ist *Betula*. Die Art wird zwar auch im Bereich aufgelassener Offenlandbiotop mit Pionierbirkenbeständen gefunden, jedoch sind als „typische“ Lebensräume nach EBERT (1994) Bruch- und Moorwälder anzusehen. Die Raupen leben vor allem im Wipfelbereich der Bäume (WIROOKS & THEISSEN 1998-99). Sie verspinnen sich dort auch zwischen Blättern

zur Verpuppung; die Puppe fällt mit der flachen „Puppentasche“ im Herbst zu Boden, wo sie überwintert (EBERT 1994). Die Falterflugzeit liegt im Mai und Juni.

Von Bruch- und Auwäldern existieren in Hessen nur noch Restbestände, so dass die Art in der Roten Liste für Hessen in die Kategorie „V“ eingestuft wurde (LANGE & ROTH 1999). Im Bereich des Regierungspräsidiums Kassel („Nordhessen“), zu dem das Naturwaldreservat Hohestein gehört, wurde die Art sogar als gefährdet eingestuft. Zudem werden Birken unter forstlichen Gesichtspunkten nicht als wertvolles Holz angesehen und aus dem Bestand genommen.

***Moma alpium* – Seladoneule (Noctuidae – Eulen)**

[Rote Liste D: V – Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst nahezu ganz Europa und reicht bis Japan (STEINER in EBERT 1997). Über einen Rückgang in Thüringen berichtet BERGMANN (1954).

Vorkommen im Gebiet: Bei Lichtfängen wurde ein Falter am 01.06.1994 in der Kernfläche nachgewiesen.

Ökologie: Die Seladoneule wird als Charakterart alter Eichenwälder angesehen (BERGMANN 1954, SCHUMACHER & NIPPEL 1997). Die Falter haben eine hellgrün-weiß-schwarze Färbung, mit der sie gut getarnt sind, wenn sie tagsüber auf flechtenbewachsenen Baumstämmen und -ästen ruhen. Die Raupe lebt im Juli und August an Eichenblättern (STEINER in EBERT 1997). Die Falterflugzeit liegt in Mai und Juni.

Schon BERGMANN (1954) beobachtete einen Rückgang der Bestände in Thüringen und vermutete einen Zusammenhang mit dem Verschwinden alter, mit Flechten überzogener Laubbäume. STEINER (in EBERT 1997 b) weist darauf hin, dass diese Art insbesondere von Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Schwammspinner in Mitleidenschaft gezogen wird. Sie ist in Hessen in (flechtenreichen) Mittelgebirgslagen häufiger zu finden als in den südlichen Landesteilen wie insbesondere dem Rhein-Main-Gebiet.

***Lygephila viciae* – Marmorierte Wickeneule (Noctuidae – Eulen)**

[Rote Liste D: 3 – Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von den Pyrenäen zu den Beneluxstaaten, nach Osten bis zum Ural und durch Zentralasien bis Japan und China. Nördlich gibt es disperse Vorkommen bis ins südliche Schweden und Finnland, in weiten Teilen Südosteuropas fehlt die Art (SCHANOWSKI et al. in EBERT 1997). Der Verbreitungsschwerpunkt in Baden-Württemberg liegt in der montanen Stufe.

Vorkommen im Gebiet: Ein Falter wurde bei Lichtfängen am 01.07.1995 in der Vergleichsfläche registriert.

Ökologie: Die Art wird vor allem in mehr oder weniger von Gehölzen geprägten, aber offenen und meist trockenwarmen Lebensräumen nachgewiesen. Die Raupen leben vor allem an *Vicia*-Arten. Die Falter fliegen in zwei Generationen von Mai bis August (SCHANOWSKI et al. in EBERT 1997).

***Lygephila cracca* – Randfleck-Wickeneule (Noctuidae – Eulen)**

[Rote Liste D: 3 – Funde GF: 3, KF: 2, VF: 1]

Verbreitung: Die Art ist im Süden bis Marokko und Spanien, nördlich bis Südengland und Südschweden, nach Osten mit weiten Verbreitungslücken in Mittel- und Osteuropa durch Mittelasien bis Japan verbreitet (SCHANOWSKI et al. in EBERT 1997). Der Verbreitungsschwerpunkt in Baden-Württemberg liegt in der collinen Stufe.

Vorkommen im Gebiet: Bei Lichtfängen wurde ein Falter am 30.07.1995 in der Kernfläche und je ein Falter am 21.08.1995 in der Kern- und der Vergleichsfläche registriert.

Ökologie: Die Art ist auf gut entwickelte Saumgesellschaften angewiesen, beispielsweise im Bereich versaumender Halbtrockenrasen und an den Rändern lichter Wälder (SCHANOWSKI et al. in EBERT 1997). Die Raupen leben vor allem an *Vicia*-Arten. Die Falter fliegen in ein bis zwei Generationen von Juni bis September.

***Phytometra viridaria* – Kreuzblumen-Bunteulchen (Noctuidae – Eulen)**

[Rote Liste D: V – Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst Europa bis Mittel- und Ostasien, im Süden bis Marokko und bis zum südlichen Balkan, im Norden bis Schottland und zur Ostküste Schwedens (SCHANOWSKI et al. in EBERT 1997).

Vorkommen im Gebiet: Ein Falter wurde beim Lichtfang am 30.07.1995 in der Vergleichsfläche registriert.

Ökologie: Lebensraum sind vor allem Grünlandflächen, trockene bis feuchte Wiesen, verbuschte Halbtrockenrasen und der Waldrand lichter Wälder (BERGMANN 1954, SCHANOWSKI et al. in EBERT 1997). Die Falter sind tagaktiv. Sie fliegen in zwei Generationen von Mai bis August. Die Raupen leben an *Polygala*. Die Puppe überwintert.

***Shargacucullia scrophulariae* – Braunwurz-Mönch (Noctuidae – Eulen)**

[§: Ja – Funde GF: 3, KF: 0, VF: 3]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst Europa bis Mittelspanien und Griechenland im Süden, Dänemark, Südschweden und das Baltikum im Norden und hat unklare Arealgrenzen nach Osten (STEINER in EBERT 1997).

Vorkommen im Gebiet: Der Braunwurz-Mönch wurde nur bei Lichtfängen in der Vergleichsfläche nachgewiesen, und zwar zwei Falter am 20.06.1994 und einer am 01.07.1995.

Ökologie: Lebensraum dieser Art sind vor allem Saumgesellschaften, im Bereich von lichten Wäldern, Straßenböschungen und Uferrändern (STEINER in EBERT 1997). Die Raupen leben an *Scrophularia*-Arten, beispielsweise *Scrophularia nodosa* (BERGMANN 1954, WIROOKS & THEISSEN 1998-99). Sie sind auffällig gefärbt mit einer gelb-schwarzen Zeichnung auf weißlichem Grund. Offenbar eine Warnfärbung, denn sie halten sich auf den Nahrungspflanzen ganz offen auf. Die Falter fliegen zwischen Mai und Juli. Die Puppen überwintern.

***Xylena exsoleta* – Graue Moderholzeule (Noctuidae – Eulen)**

[Rote Liste D: V – Funde GF: 2, KF: 2, VF: 0]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst Nordafrika, Europa, Vorder- und Mittelasien bis zum Pazifik und Japan (STEINER in EBERT 1997).

Vorkommen im Gebiet: In Stammelektoren in der Kernfläche wurden insgesamt zwei Falter nachgewiesen: HO 30 mit Leerungsdatum 26.04.1995, HO 31 mit Leerungsdatum 02.05.1996.

Ökologie: Lebensraum sind Wiesen und sonstige offene Habitate frischer bis feuchter Standorte sowie Waldränder und Binnensäume (STEINER in EBERT 1997; auch BERGMANN 1954). Die Falterflugzeit beginnt im September; die Falter überwintern und werden im darauffolgenden Frühjahr bis April und Mai gefunden. Der Name Moderholzeule rührt von der Färbung her, der dem Falter in Ruhehaltung das Aussehen eines Stücks modernden Holzes verleiht. Die Falter kommen nur sehr selten zum Licht, können aber geködert werden. Die Raupen leben im Mai und Juni an niedrigen Pflanzen, darunter auch Liliaceae und Iridaceae.

Da die Falterflugzeit vorwiegend im Herbst, Winter und sehrzeitigem Frühjahr liegt, eine Zeit, in der selten im Freiland Faltererfassungen durchgeführt werden, und da die Art selten am Licht nachgewiesen wird und die Falter sich am Köder scheu verhalten, bestehen große Lücken in der Kenntnis ihrer Verbreitung in Deutschland. Auch als Raupe wird sie nicht häufig gefunden. Wie selten die Art tatsächlich ist, ist noch nicht abzuschätzen. In intensiv genutzten Offenlandbiotopen kann die Raupe kaum überleben.

***Phlogophora scita* – Smaragdeule (Noctuidae – Eulen)**

[Funde GF: 4, KF: 4, VF: 0]

Verbreitung: Nach Osten ist die Art bis zum Kaukasus, Kleinasien und Armenien verbreitet, in Europa vor allem in den mittleren und südöstlichen Ländern (STEINER in EBERT 1997). In Deutschland

verläuft die Verbreitungsgrenze nördlich der Mittelgebirge. In Hessen kommt die Smaragdeule ausschließlich in Mittelgebirgslagen vor. Sie wurde im Oberwald vom Vogelsberg (SCHMIDT 1989) und im Naturwaldreservat Niddahänge registriert (ZUB 1999), aber nicht in Schönbuche und fehlt auch im Odenwald (KRISTAL 1980).

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde nur in der Kernfläche nachgewiesen. Ein Falter wurde beim Lichtfang am 16.07.1994 registriert. Dazu kommen drei Fallenfunde: je ein Falter im Stammeklektor HO 41 mit Leerungsdatum 01.08.1994, im Stammeklektor HO 70 und im Lufteklektor HO 120, jeweils mit Leerungsdatum 26.07.1995.

Ökologie: Die Art besiedelt vor allem Buchenhochwälder mit ausreichend Unterwuchs. Bevorzugt werden in Baden-Württemberg Gebiete mit unter 8 °C durchschnittlicher Jahrestemperatur und über 800 mm durchschnittlichen jährlichen Niederschlägen (STEINER in EBERT 1997). Die Falter fliegen im Juli und August. Die ersten Raupenstadien leben an verschiedenen Farnarten, vor allem *Dryopteris filix-mas*, welche für Lepidopteren sehr ungewöhnliche Nahrungspflanzen darstellen. Die Raupen überwintern und leben im Frühjahr, wenn die Farne noch nicht ausgetrieben haben, polyphag an krautigen Pflanzen.

***Agrotis cinerea* – Aschgraue Erdeule (Noctuidae – Eulen)**

[Rote Liste D: 3 – Funde GF: 1, KF: 1, VF: 0]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich nach Süden bis Marokko, Italien und Nordgriechenland, nach Westen bis Spanien, nach Norden nach Irland, Mittelengland und zum südlichen Teil Fennoskandiens und nach Osten bis zum Ural (STEINER in EBERT 1998).

Vorkommen im Gebiet: Es gibt nur einen Nachweis in der Kernfläche: einen Falter im Stammeklektor HO 30 mit Leerungsdatum 01.08.1994.

Ökologie: Lebensräume sind lückig bewachsene, felsige oder steinige Stellen im Bereich von Magerrasen oder Felsfluren (BERGMANN 1954, STEINER in EBERT 1998). Wahrscheinlich ist die Art von den felsigen Hangkanten aus der Umgebung des Naturwaldreservats zugeflogen. Die Falter fliegen bereits im Mai, in Höhenlagen im Juni und Juli. Die Raupen leben an Wurzeln und grundständigen Blättern von Gräsern und Kleinstauden; sie überwintern.

***Arctia caja* – Brauner Bär (Arctiidae – Bärenspinner)**

[Rote Liste D: V, §: Ja – Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von West- und Mitteleuropa bis Ostasien und Nordamerika. Die nördliche Verbreitungsgrenze in Europa verläuft durch das nördliche Fennoskandien, im Süden kommt die Art bis Süditalien, zum Peloponnes und bis Vorderasien vor (EBERT 1997).

Vorkommen im Gebiet: Beim Lichtfang am 30.07.1995 wurde in der Vergleichsfläche ein Falter nachgewiesen.

Ökologie: Die Art ist euryök und wird in vielen Offenland- und Waldbiotopen, hier vor allem im Bereich von Lichtungen und Säumen, beobachtet. Häufig findet man auch Raupen, die auch dem Laien durch ihren langen braunen „Haarpelz“ auffallen, was zum Namen Brauner Bär führte; an den Seiten haben die Raupen auffällige weiße Knopfwärzen. Sie sind ausgesprochen polyphag. Wenn sie nach der Überwinterung im Juni ausgewachsen sind und nach einem Verpuppungsplatz suchen, sieht man sie häufig auch bei der Überquerung von Straßen. Raupen, die sich so wenig kryptisch verhalten, sind allerdings oft parasitiert. Die Falter fliegen im Juli und August und kommen meist erst spät, nach 1 Uhr, zum Licht.

Der Braune Bär gehörte noch vor 20 Jahren zu den weitverbreiteten und häufigen Arten. Über den Rückgang der Bestände wurde in den letzten Jahrzehnten vielfach berichtet (Übersicht bei WEIDEMANN & KÖHLER 1996, EBERT 1997; KRISTAL 1980 für Südhessen). 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.

3.3.5 Verteilung der Arten

Verteilung der Arten auf die Fallentypen

In Tabelle 17 sind die im Naturwaldreservat in den verschiedenen Fallentypen erfassten Individuenzahlen der Lepidopteren-Imagines zusammengestellt. Wie in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten Niddahänge und Schönbuche fanden sich in den Stammeklektoren an lebenden Buchen die meisten Nachweise, sowohl nach Individuen- wie auch nach Artenzahl. In Stammeklektoren an Dürrständern wurden hohe Individuenzahlen erreicht; die Farbschalen erbrachten mit erheblich geringeren Individuenzahlen eine gleich hohe Artenzahl. Mit Bodenfallen, Stubben- und Tothholzeklektoren wurden nur wenige Lepidopteren erfasst.

Bodenfallen: In diesem Fallentyp wurden nur sehr wenige Lepidopteren gefangen. Bei den drei als Imago erfassten Großschmetterlingsarten handelt es sich um eine herbstaktive Frostspannerart (*Operophtera brumata*), eine Frühlingfrostspannerart (*Alsophila aescularia*) und eine überwintende Eule (*Eupsilia transversa*), jeweils flugfähige Männchen. Keine dieser Arten hält sich als Falter bevorzugt im Bodenbereich auf, so dass sie nur zufällig in die Fallen geraten sein dürften.

Die meisten Arten der Incurvariidae leben als Raupen in Säcken aus Blattstücken, in denen auch die Verpuppung stattfindet. Von den insgesamt 115 in Hohestein nachgewiesenen Incurvariiden-Säcken fanden sich 114 in Bodenfallen.

Stammeklektoren: Die höchsten Individuenzahlen an Lepidopteren wurden wie in den NWR Schönbuche und Niddahänge in Stammeklektoren an lebenden Buchen erreicht, gefolgt von denen an Dürrständern. Die Anzahl der Individuen lag bei den Fängen an lebenden Buchen in Hohestein um mehr als 1000 höher als im NWR Niddahänge und um knapp 1000 niedriger als in Schönbuche. Die liegenden Stämme erbrachten wie in den beiden anderen Untersuchungsgebieten 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 Noctuiden-Arten die Stammeklektoren als eine Art Höhle an, die sich zum Übertagen oder Überwintern eignet.

Den höchsten Anteil an den Fängen an aufrechten Stämmen haben in Hohestein die Geometriden der Gattung *Operophtera*: mehr als die Hälfte bei lebenden Buchen, fast die Hälfte bei Dürrständern (Tab. 18). Ebenfalls einen hohen Anteil stellen die *Amphipyra*-Arten; *Amphipyra pyramidea* und *A. berbera* wurden nur stichprobenhaft pro Falle und Leerungstermin bis zur Art bestimmt, weil die äußeren Bestimmungsmerkmale beim Alkoholmaterial nicht mehr gut zu erkennen sind. Die beiden Arten, auf deutsch „Pyramideneulen“ wegen eines pyramidenförmigen Höckers am Hinterleibsende bei der Raupe, suchen als Falter zur Übertagung oft Höhlen auf und werden beispielsweise in Nistkästen, Vorhangfalten oder zusammengeklappten Sonnenschirmen gefunden. Das gleiche Verhalten, Übertagung in Rindenritzen, zeigt auch *Amphipyra tragopoginis* (STEINER in EBERT 1998). Entsprechend wurden diese drei Arten in hoher Anzahl in Stammeklektoren nachgewiesen, wobei es keine bedeutenden Unterschiede zwischen lebenden Buchen und Dürrständern gibt. Offenbar werden Höhlen an lebenden oder toten Bäumen gleichermaßen genutzt.

Stammeklektoren an lebenden Buchen: In diesem Fallentyp sind einige Arten in hoher Stückzahl vertreten, vor allem die Frostspanner-Arten und die Spezies der Gattung *Amphipyra* (Tab. 18 und 19). Dann folgt nur noch die Trapezeule *Cosmia trapezina* mit über 100 Nachweisen und *Conistra vaccinii* mit über 50. Alle anderen Arten, die in den NWR Niddahänge bzw. Schönbuche häufig in diesem Fallentyp registriert wurden, waren in Hohestein in viel geringerer Anzahl vertreten: die Oecophoriden *Diurnea lipsiella* und *D. fagella* mit flugunfähigen Weibchen (je 39), die Hausmutter *Noctua pronuba* (7), *Noctua comes*, *Apamea monoglypha* (3) und *Agrochola circellaris* (4), vor allem die in den NWR Schönbuche und Niddahänge sehr häufigen „Wintereulen“ *Conistra vaccinii* und *Eupsilia transversa* (vergl. Tab. 18). Nennenswerte Zahl erreichen noch die Herbsteule *Allophytes oxyacanthae* und der montan verbreitete Spanner *Colostygia olivata* (29), der weder im NWR Niddahänge noch in Schönbuche nachgewiesen wurde.

In den beiden Stammeklektoren in der Kernfläche wurden ca. 60 % der insgesamt in diesem Fallentyp gefangenen Individuen nachgewiesen; in der Vergleichsfläche bei ebenso vielen Eklektoren nur 40 %.

Tab. 17: Gesamtzahl der im Naturwaldreservat Hohestein in den Jahren 1994 bis 1996 in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidopteren-Imagines und ihre Verteilung auf die häufigsten Familien
(Spinner und Schwärmer, Tagfalter und Mikrolepidoptera jeweils zusammengefasst. Ind. = Individuen, indet.: nicht bis zur Art bestimmt, vor allem Mikrolepidoptera)

Fallentyp	Gesamtzahl		Eulen		Spanner		Spinner und Schwärmer		Tagfalter		Mikrolepidoptera		indet. Ind.
	Ind.	Arten	Ind.	Arten	Ind.	Arten	Ind.	Arten	Ind.	Arten	Ind.	Arten	
Bodenfallen	19	3	1	1	2	2	—	—	—	—	indet.	indet.	16
Stammeklektoren													
an lebenden Buchen	4365	64	1425	29	2450	29	4	2	17	2	105	2	364
an Dürrständern	2461	40	1177	16	1017	20	—	—	24	2	42	2	201
an Aufieger außen	150	12	104	8	2	2	—	—	3	2	indet.	indet.	41
an Aufieger innen	52	2	2	2	—	—	—	—	—	—	indet.	indet.	50
an Freilieger außen	85	18	26	8	13	7	—	—	18	3	indet.	indet.	28
an Freilieger innen	1		—	—	—	—	—	—	—	—	indet.	indet.	1
Farbschalen	585	42	237	18	98	17	8	3	21	4	indet.	indet.	221
blau	159	23	67	9	33	9	1	1	15	4	indet.	indet.	43
gelb	239	13	93	6	34	6	3	1	—	—	indet.	indet.	109
weiß	187	26	77	12	31	9	4	2	6	3	indet.	indet.	69
Luftklektoren	181	19	100	13	8	3	3	2	4	1	indet.	indet.	66
Stubben-, Tothholzeklektoren (zusammengefasst)	50	4	2	1	3	3	—	—	—	—	indet.	indet.	45
Summe	7949	85	3074	39	3593	33	15	5	87	6	147	2	1033

Besonders groß ist dieser Unterschied bei allen Arten mit ungeflügelten Weibchen, den Arten der Gattungen *Diurnea*, *Agriopsis*, *Erannis* und besonders *Operophtera*, bei denen mehr als die doppelte Anzahl in der Kern- gegenüber der Vergleichsfläche registriert wurde. Diese Arten waren möglicherweise in den dichteren, älteren und auch feuchteren Beständen der Kernfläche in größerer Stückzahl zur Entwicklung gekommen. Die Arten, bei denen die Falter die Eklektoren offenbar als Übertagungsplatz gezielt aufsuchen, wie die drei *Amphipyra*-Arten sowie *Cosmia trapezina*, wiesen in der Vergleichsfläche höhere Individuenzahlen als in der Kernfläche auf (vergl. Tab. 18).

Stammeklektoren an Dürrständern: Wie in den NWR Niddahänge und Schönbuche ist auch in Hohestein das Artenspektrum der in Stammeklektoren an lebenden Buchen bzw. Dürrständern registrierten Lepidopteren sehr ähnlich. Bis auf die *Amphipyra*-Arten (s. o.) liegen die Individuenzahlen bei Dürrständern niedriger.

In Tabelle 19 sind die Fänge aller Frostspannerarten in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen dargestellt. Es handelt sich um die im Herbst zur Zeit der ersten Fröste schlüpfenden Arten *Operophtera brumata*, *O. fagata*, *Erannis defoliaria*, *Agriopsis aurantiaria* sowie die im zeitigen Frühjahr schlüpfenden *Agriopsis marginaria* und *Alsophila aescularia* – hierzu zählt auch der Schneespanner *Apocheima pilosaria*, von dem insgesamt nur zwei Weibchen und ein Männchen nachgewiesen wurden. Die Männchen der Gattung *Operophtera* können nicht sicher einer Art zugeordnet werden, besonders bei Alkoholmaterial wäre eine sehr aufwendige Genitalpräparation nötig. Die ungeflügelten Weibchen dieser Frostspanner laufen nach dem Schlüpfen an Stämmen aufwärts und locken flugfähige Männchen durch Duftstoffe an, die Paarfindung findet bereits weit unten am Stamm statt. Die Fänge sind als quantitative Erhebung zumindest der aufbaumenden Weibchen anzusehen; die große Zahl an gefangenen Männchen kommt durch die Anlockwirkung zustande. In Stammeklektoren an lebenden Buchen wurden von diesen Arten mehr Individuen gefangen als an Dürrständern, weil sich im Einzugsbereich lebender Bäume mehr Raupen zur Verpuppung abgeseilt haben dürften.

Auch bei den Stammeklektoren an Dürrständern wurden in den beiden Fällen in der Kernfläche ca. 60 % der insgesamt in diesem Fallentyp gefangenen Individuen nachgewiesen – bei ebenfalls gleicher Fallenzahl in der Vergleichsfläche. Entsprechend waren es auch hier die Arten mit ungeflügelten Weibchen, die in der Kernfläche höhere Stückzahlen erreichten als in der Vergleichsfläche, möglicherweise in ihrer Entwicklung im gegenüber der Vergleichsfläche dichteren, älteren und feuchteren Bestand begünstigt. Auch die beiden *Amphipyra*-Arten, deren Raupen sich an Laubbäumen entwickeln, waren

Tab. 18: Individuenzahlen von Lepidopteren-Arten in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen

Art	Stammeklektor lebende Buche			Stammeklektor Dürrständer		
	Kernfläche	Vergleichsfläche	Gesamtfläche	Kernfläche	Vergleichsfläche	Gesamtfläche
<i>Operophtera brumata</i> und <i>O. fagata</i>	1514	601	2115	698	209	907
<i>Amphipyra pyramidea</i> und <i>A. berbera</i>	352	420	772	463	342	805
<i>Amphipyra tragopoginis</i>	164	185	349	147	183	330
<i>Cosmia trapezina</i>	16	119	135	2	7	9
<i>Conistra vaccinii</i>	41	18	59	7	4	11
<i>Allophyes oxyacanthae</i>	8	31	39	1	3	4
<i>Noctua comes</i>	3	11	14	—	—	—
<i>Eupsilia transversa</i>	2	6	8	3	2	5
<i>Pararge aegeria</i>	4	7	11	1	16	17

Tab. 19: Vergleich der Individuenzahlen der Frostspanner-Arten und Gesamtzahl der Geometriden-Imagines, die in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen registriert wurden

Art	Stammeklektor lebende Buche		Stammeklektor Dürrständer	
	Gesamtzahl	davon Weibchen	Gesamtzahl	davon Weibchen
<i>Operophtera</i> sp.	2115	769	907	323
<i>O. fagata</i>		417		206
<i>O. brumata</i>		352		117
<i>Alsophila aescularia</i>	4	—	2	1
<i>Erannis defoliaria</i>	22	14	10	8
<i>Agriopsis aurantiaria</i>	130	63	37	33
<i>Agriopsis marginaria</i>	79	52	26	13
Summe Frostspanner	2350		982	
sonstige Geometridae	100		35	

in Stammeklektoren an Dürrständern in der Kernfläche häufiger, nur die in der Krautschicht lebende *Amphipyra tragopoginis* wurde in der Vergleichsfläche häufiger nachgewiesen (vergl. Tab. 18).

Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen außen: Die Zahl der gefangenen Individuen (150) liegt höher als in den NWR Schönbuche (36) und Niddahänge (94, vier Fallen). Wie in den anderen beiden Naturwaldreservaten wurden vor allem Noctuiden nachgewiesen (Tab. 17). Die am häufigsten registrierte Art ist die Trapezeule *Cosmia trapezina* (62). Es folgen die „Pyramideneulen“ *Amphipyra pyramidea* und *A. berbera* (19). Frostspanner wurden gar nicht gefangen; für diese scheinen vertikale Strukturen attraktiver zum Aufbaumen zu sein. Bei den beiden Tagfalterarten handelt es sich um das Waldbrettspiel *Pararge aegeria* und das Tagpfauenauge *Inachis io*.

Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen innen: Erwartungsgemäß wurden nur wenige Individuen (52) erfasst, vor allem nicht näher bestimmte Mikrolepidoptera (Tab. 17). In Schönbuche wurden in diesem Fallentyp 37 Individuen gefangen, vor allem Faulholzmotten (Oecophoridae), die sich in moderndem Holz entwickeln. Im NWR Niddahänge wurden insgesamt 139 Individuen registriert, darunter außer Oecophoridae auch an Pilzen lebende *Nemapogon*-Arten (Tinaeidae – Echte Motten) in größerer Stückzahl, die weder in Schönbuche noch in Hohestein erfasst wurden. Zwei Noctuiden-Arten wurden in Hohestein in diesem Fallentyp registriert, eine *Amphipyra* sp. am 29.08.1995 und eine *Conistra vaccinii* am 26.04.1995 – beide wahrscheinlich nicht zu diesem Zeitpunkt aus der Puppe geschlüpft, sondern durch eine Lücke in die Falle eingedrungen.

Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen außen: Es wurden in Hohestein nur ca. halb so viele Individuen (85) wie in der Falle am Auflieger erfasst (Tab. 17). Dagegen lag die Fangzahl in den NWR Schönbuche (169, zwei Fallen) bzw. Niddahänge (140, vier Fallen) jeweils höher als die am Auflieger. Bei den gefangenen Geometriden sind die Frostspanner mit zehn Individuen vertreten, sechs davon sind Weibchen. Zur Gattung *Operophtera* gehören fünf Weibchen und drei Männchen. Mit *Triphosa dubitata* wurde eine Geometriden-Art nachgewiesen, die häufig in Höhlen zu finden ist. Bei den gefangenen Eulen handelt es sich weitgehend um dieselben Arten wie in den Stammeklektoren an aufrechten Stämmen. Auffällig ist die vergleichsweise hohe Zahl von Tagfaltern: das Waldbrettspiel *Pararge aegeria* (16), das Tagpfauenauge *Inachis io* und der Kaisermantel *Argynnis paphia* (je 1). Eine mögliche Erklärung könnte eine Beobachtung von W. Nässig (pers. Mitt.) bieten, dass Tagfalter, die sich auf Sitzwarten zum Sonnen (z. B. Holzstapel) aufhalten, sich bei Schlechtwettereinbruch in Ritzen in der Nähe verkriechen.

Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen innen: In diesem Fallentyp fand sich in Hohestein nur ein einziges Lepidopteren-Individuum. In den NWR Schönbuche (57) und Niddahänge (41, je zwei Fallen) lag die Zahl höher; dabei wurden vor allem Oecophoriden nachgewiesen.

Farbschalen: Die Individuenzahl der in diesem Fallentyp erfassten Lepidopteren liegt bei etwas mehr als der Hälfte der Zahl in den NWR Niddahänge bzw. Schönbuche (wobei bei letzterem Untersuchungsgebiet ein Teil der Fänge nicht quantitativ erfasst wurde, die Zahl also höher anzusetzen ist). Entsprechend sind die meisten hier registrierten Arten in geringen Individuenzahlen vertreten. Nur die Trapezeule *Cosmia trapezina* ist mit 190 Individuen recht häufig, gefolgt von *Operophtera*-Männchen (38), dem Weißbindigen Mohrenfalter *Erebia ligea* (16) und der sowohl tag- als auch nachtaktiven Gammaeule *Autographa gamma* (14).

Die meisten Individuen wurden in den gelben Farbschalen nachgewiesen, die blauen und die weißen erbrachten ähnliche Stückzahlen (Tab. 17). Die höchste Artenzahl dagegen fand sich in den weißen Farbschalen, die niedrigste in den gelben. In den weißen Farbschalen wurden vor allem nachtaktive Arten in Einzelstücken registriert, jedoch auch drei Tagfalterarten: *Pararge aegeria*, *Maniola jurtina* (je 1) und *Erebia ligea* (4). Die meisten Tagfalter fanden sich jedoch in den blauen Farbschalen, wie auch nach der Präferenz vieler Tagfalter für blaue Blüten zu erwarten: *Aglais urticae*, *Maniola jurtina*, *Pararge aegeria* (je 1) und *Erebia ligea* (12). Hesperiden und Pieriden fehlen völlig; Dickkopffalterarten waren in den NWR Niddahänge und Schönbuche dagegen in größerer Stückzahl vertreten.

Sowohl im NWR Niddahänge als auch in Schönbuche erbrachten die blauen Farbschalen die höchsten Individuen- und Artenzahlen. Jedoch waren jeweils in den weißen Farbschalen ebenso wie in Hohestein höhere Artenzahlen bei vergleichsweise niedrigen Individuenzahlen gegenüber den gelben Farbschalen festzustellen. Möglicherweise sind die weißen Farbschalen für nachtaktive Arten besser zu sehen und daher attraktiver. Ob dabei eine Rolle spielt, dass die weißen Farbschalen in 1,80 m Höhe angebracht sind und jeweils als oberste Falle angebracht wurden, ist bisher unklar. Über das Verhalten nachtaktiver Schmetterlinge ist nur sehr wenig bekannt, beispielsweise in welcher Höhe sie auf Nahrungssuche gehen. Eine Anlockung aufgrund von Aasgeruch aus der Farbschale ist nicht auszuschließen.

Die Farbschalen in der Kernfläche erbrachten mit 451 Individuen eine viel größere Fangzahl als die in der Vergleichsfläche mit 134. Bei den weißen Farbschalen ist der Unterschied am geringsten (131 gegenüber 56), bei den blauen liegt die Zahl in der Vergleichsfläche bei weniger als einem Drittel der Kernfläche, bei den gelben sogar bei weniger als einem Fünftel. Die Unterschiede kommen unter anderem durch größere Anteile an gefangenen *Cosmia trapezina* zustande, die in den blauen und gelben Farbschalen der Kernfläche in größerer Stückzahl als in der Vergleichsfläche nachgewiesen wurden, während in den weißen Farbschalen der Unterschied geringer ausfällt (32 gegen 25). Die Farbschalen in der Kernfläche waren auf einer Lichtung platziert, in der Vergleichsfläche in der artenreichen Krautschicht; beide Standorte lagen in der Nähe der Lichtfangstellen, aber nicht so, dass die Lichtfänge einen Einfluss hätten haben können. Eine Erklärung für diese Unterschiede kann nicht gegeben werden.

Luftklektoren: Mit 181 Individuen über zwei Untersuchungsjahre wurde in Hohestein in diesem Fallentyp eine erheblich geringere Fangzahl erreicht als in Schönbuche und vor allem im NWR Niddahänge über etwa ein Jahr. Der Eklektor in der Kernfläche war auf einer blütenlosen Brennessellichtung zwischen einem Fichtenwäldchen und einem Buchenbestand angebracht, wo man nur wenige Falter beispielsweise auf Nahrungssuche erwarten kann. Hier wurden nur 80 Individuen erfasst, davon allein 30 *Cosmia trapezina* und 13 *Amphipyra*-Vertreter. In der Vergleichsfläche, wo die Falle in einer

dichten Binglekrautflur unter einer kleinen Lücke im Kronendach platziert war, stellt die Trapezeule 23 Individuen, die *Amphipyra*-Spezies 22. Den Rest bilden Einzelfunde von auch in anderen Fallentypen nachgewiesenen Arten.

Verteilung der Arten im Gebiet

Insgesamt wurden in Hohestein 279 Arten registriert, davon in beiden Teilflächen gemeinsam 161 Arten. Der Soerensen-Quotient beträgt 73 % und entspricht dem in Schönbuche (73,3 %); im NWR Niddahänge dagegen ist bei einer gleichen Gesamtartenzahl der Anteil der in beiden Teilflächen vorkommenden Arten erheblich höher, der Soerensen-Quotient liegt bei 80,9 %. Sowohl im NWR Niddahänge als auch in Schönbuche unterscheidet sich die in Kern- bzw. Vergleichsfläche ermittelte Artenzahl kaum. In Hohestein dagegen wurden in beiden Teilgebieten unterschiedliche Artenzahlen registriert, so dass der Anteil der gemeinsamen Arten in der Kernfläche über 80 % ausmacht, in der Vergleichsfläche nur 67 %. Ausschließlich in der Kernfläche nachgewiesen wurden 39 Arten, ein Fünftel der Artenzahl in diesem Teilgebiet; in der Vergleichsfläche sind es 80 Arten und somit ein Drittel.

Die höhere Artenzahl in der Vergleichsfläche scheint nach den vorliegenden Ergebnissen dadurch bedingt zu sein, dass diese an zwei Seiten an den Grenzstreifen zur ehemaligen DDR stößt (siehe SCHREIBER et al. 1999: Karte S. 9). Diese Fläche war im Untersuchungszeitraum noch weitgehend offen, aber bereits mit kleineren Eschen und Birken bestanden. Dadurch entstand eine Strukturvielfalt aus offenen, verbuschten und Saumhabitaten. Entsprechend sind es weniger reine Offenlandarten (siehe Tab. 6), die in der Vergleichsfläche gegenüber der Kernfläche überwiegen, sondern Saumbewohner. In der Kernfläche dagegen wird ein höherer Anteil reiner Waldarten registriert. Der Anteil an montanen Arten (Tab. 5) sowie an Gehölzbewohnern (Tab. 7) ist in der Kernfläche höher, der der Krautschichtbewohner in der Vergleichsfläche. Entsprechende Verhältnisse ergeben sich, wenn das Artenspektrum der Teilgebiete nach den Nahrungsansprüchen der Raupen aufgeschlüsselt und verglichen wird (siehe Kapitel „Nahrung“). In der Vergleichsfläche wurden mehr Spezialisten der Saumhabitate, der Pionierbesiedler offener Flächen sowie der Krautschicht und Grasfresser nachgewiesen. Der Anteil polyphager Arten ist in der Kernfläche höher als in der Vergleichsfläche (Tab. 9).

Zu ähnlichen Schlüssen kommen SCHREIBER et al. (1999), die anhand von floristischen Untersuchungen Unterschiede zwischen Kern- und Vergleichsfläche feststellen. Auch bei den Pflanzen ist der Anteil der Waldarten in der Kernfläche höher, der der „Waldnahen Staudenfluren“ und Wiesenarten und Störungszeiger in der Vergleichsfläche. Desgleichen ist der Deckungsgrad der Baumschicht in der Kernfläche höher, der der Krautschicht in der Vergleichsfläche. Daraus folgern die Autoren, dass in der Vergleichsfläche ein höheres Lichtangebot vorliegt. Dies wird zum einen auf den diese Fläche umgebenden Grenzstreifen zurückgeführt, zum anderen auf die Durchforstungsmaßnahmen.

Eine Begehung des Grenzstreifens am 17. Juli 1994 durch W. Nässig und W. Mysliwietz erbrachte eine wesentlich höhere Zahl an Tagfaltern, als im Naturwaldreservat am selben Tag sowie auch insgesamt erfasst wurde (Tab. 26 im Anhang). Diese Fläche gehört vorwiegend zum Bundesland Thüringen. In dieser weitgehend offenen, mit jungen Eschen und Birken bestandenen Fläche wurden außer Arten des Offenlands Spezies nachgewiesen, die solche besonnten strukturreichen Habitate besiedeln. Einige dieser Arten sind in Hessen, Thüringen bzw. in Deutschland in den Roten Listen als gefährdet eingestuft (THUST 1993, KRISTAL & BROCKMANN 1996, PRETSCHER 1998). Dazu gehören der Silberblaue Bläuling *Polyommatus coridon* (Hessen: 3), der Thymian-Ameisenbläuling *Maculinea arion* (Deutschland, Hessen, Thüringen: 2), der auf eine Ameisenart angewiesen ist, die wiederum nur in kurzrasigen Bereichen siedeln kann, und der Kleine Ampferfeuerfalter *Lycaena hippothoe* (Deutschland, Hessen: 2, Thüringen: 3). Auf Waldrandstrukturen angewiesen sind der Hundsvleichenperlmutterfalter *Argynnis adippe* (Deutschland, Hessen: 3) und der Waldteufel *Erebia aethiops* (Deutschland, Thüringen: 3, Hessen: 2); letzterer braucht als Lebensraum trockene, altgrasreiche Waldränder und wurde vor allem im Bereich des Waldrandes zur Vergleichsfläche beobachtet. Auch vier Widderchen-Arten wurden im Grenzstreifen nachgewiesen, von denen das Esparsetten-Widderchen *Zygaena carniolica* die höchste Bindung an das Offenland aufweist. Sie ist eine der wenigen Widderchen-Arten, die die Fähigkeit besitzen, neue Lebensräume zu besiedeln (ZUB 1996). Drei der im Grenzstreifen registrierten Zygaenen-Arten sind in der Roten Liste für Hessen als gefährdet eingestuft (ZUB et al. 1998): das Kleine Fünffleck-Widderchen *Z. viciae*, das Echte Klee-Widderchen *Z. lonicerae* sowie *Z. carniolica*,

letzteres laut Roter Liste Thüringens ebenfalls gefährdet (KEIL 1993). Sollte der Grenzstreifen komplett aufwachsen und eine geschlossene Waldfläche bilden – wie sich abzeichnete –, werden die genannten Tagfalter- und Widderchen-Arten dort keinen geeigneten Lebensraum mehr vorfinden und verschwinden. Auch der Milchfleck *Erebia ligea*, der im Naturwaldreservat nachgewiesen wurde, ist auf ein Nebeneinander von Wald- und offenen Flächen angewiesen.

3.3.6 Populationsdynamik

Schlüsselt man die besonders häufig in den Fallen registrierten Arten nach Untersuchungsjahren auf, so fällt auf, dass die Fänge nicht gleichmäßig über beide Untersuchungsjahre verteilt sind. Alle Frostspannerarten sind im ersten Winter, Leerungstermine Oktober 1994 bis Mai 1995, viel seltener als im zweiten Winter (Tab. 20 und 21). Hier kann man vermuten, dass durch die Fänge die tatsächlichen Verhältnisse widerspiegelt werden, da die Nachweise in den Stammeklektoren, die als quantitativ angesehen werden können, den Großteil der Gesamtfänge in den Fallen ausmachen (vgl. Tab. 17 und 19).

Auch die Fänge der in großen Individuenzahlen erfassten Pyramideneulen (*Amphipyra pyramidea* und *A. berbera*) sind nicht in beiden Untersuchungsjahren gleich, ebenso die der Trapezeule *Cosmia trapezina*. Auch hier werden im zweiten Untersuchungsjahr erheblich größere Stückzahlen registriert. Kein Unterschied ist jedoch bei *Amphipyra tragopoginis* zu verzeichnen.

Den Arten, die im zweiten Untersuchungsjahr häufiger gefangen wurden, ist gemeinsam, dass ihre Raupen sich im Frühjahr in den Baumkronen entwickeln. Sowohl die im zweiten Winter geschlüpften Frostspanner als auch die im Sommer 1995 registrierten Pyramiden- und Trapezeulen lebten von April bis Juni 1995 an Laubbäumen des Untersuchungsgebietes. Dagegen ernährt sich die Raupe von *Amphipyra tragopoginis* vorwiegend in der Kraut- und der niedrigen Strauchschicht.

Es wurde inzwischen mehrfach beschrieben, dass bei Schmetterlingsarten eine Dynamik bei den Populationsstärken zu verzeichnen ist, die großräumig einen ähnlichen Verlauf aufweist. Besonders bei Tagfalterarten gibt es solche Beobachtungen, auch oder besonders bei Arten, bei denen ein Rückgang zunächst zur Einstufung in eine höhere Gefährdungsstufe führte. Bekanntestes Beispiel ist der Trauermantel (EBERT & RENNWALD 1991, KINKLER 1997).

Bei Nachfaltern sind ähnliche Entwicklungen denkbar, aber der Nachweis ist erschwert, weil die Falter und oft auch die Raupen – erst recht Eier und Puppen – der direkten Beobachtung nicht zugänglich sind. Auffällig werden solche Populationsschwankungen besonders bei Arten, die als „schädlich“ eingestuft werden und deshalb einer besonderen Aufmerksamkeit unterliegen. Dies sind auch ebene Arten, die zu Gradationen neigen. Bei den Wald„schädlingen“ sind das vor allem an Eichen lebende Arten, von denen Kalamitäten schon in vergangenen Jahrhunderten beschrieben wurden (ESCHERICH 1931, SCHWENKE 1978). Von diesen wurden in Hohestein der Eichenwickler *Tortrix viridana* und die Frostspanner, vor allem der Gattung *Operophtera*, nachgewiesen.

In den Jahren 1993 und 1994 kam es in Südhessen zu einer Massenentwicklung des Schwammspinners *Lymantria dispar*, der vor allem durch mehrere Jahre in Folge mit warmem und trockenem Frühjahrswetter profitierte. In Hohestein wurde diese Art nicht nachgewiesen, hier sind die klimatischen Verhältnisse zu feucht und zu kühl. Gleichzeitig wurden vor allem 1994 – dies in ganz Hessen – in Eichenbeständen kahlgefressene Kronen registriert. Da fast nur die Eichen betroffen waren, war dafür im wesentlichen der Eichenwickler verantwortlich. In den darauffolgenden Jahren brachen die Eichenwicklerpopulationen zusammen, so dass im Jahr 1998 diese Art in Hessen überhaupt nicht nachgewiesen wurde (eigene Beobachtungen sowie Mitteilungen von W. Nässig, Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Lepidopterologen, Gonschorrek). Auch in den folgenden Jahren blieb der Eichenwickler eine Seltenheit, erst 2004 wurde diese Art wieder, und zwar hessenweit in nennenswerter Anzahl, festgestellt. Gleichzeitig erreichten auch andere Arten ein Populationsminimum, die von ESCHERICH (1931) als „Eichenwicklerschadgesellschaft“ bezeichnet wurden. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass die Raupenentwicklung gleichzeitig mit dem Eichenwickler in den Baumkronen von Eichenwäldern stattfindet. Selten war bis 2004 beispielsweise auch die Trapezeule *Cosmia trapezina*.

Es kann angenommen werden, dass die unterschiedlichen Fangzahlen der *Operophtera*-Arten sowie der Trapez- und der Pyramideneulen in den beiden Untersuchungsjahren darauf zurückzuführen sind, dass diese Arten im zweiten Jahr tatsächlich viel häufiger waren als im ersten. Daraus folgend kann

Tab. 20: Individuenzahlen von im Naturwaldreservat Hohestein in Fallen registrierten Lepidopteren-Arten mit flugunfähigen Weibchen, aufgeschlüsselt nach den Leerungsterminen Herbst/Winter 1994/95 bzw. 1995/96

Art	Herbst/Winter 1994/95	Herbst/Winter 1995/96
<i>Operophtera</i> sp.	192	2896
davon ♀ <i>O. brumata</i>	26	447
davon ♀ <i>O. fagata</i>	75	553
<i>Erannis defoliaria</i>	4	31
<i>Agriopis aurantiaria</i>	76	99
<i>Agriopis marginaria</i>	6	101

Tab. 21: Individuenzahlen der im Naturwaldreservat Hohestein in Fallen registrierten Lepidopteren-Arten, aufgeschlüsselt nach den Leerungsterminen im Jahr 1994 bzw. 1995

Art	1994	1995
<i>Amphipyra pyramidea</i> und <i>A. berbera</i>	289	1330
<i>Amphipyra tragopoginis</i>	383	326
<i>Cosmia trapezina</i>	163	300
<i>Eupsilia transversa</i>	4	31
<i>Pararge aegeria</i>	31	21

auch vermutet werden, dass die Fangzahlen in den in den Naturwaldreservaten ausgebrachten Fallen tatsächliche Häufigkeiten widerspiegeln. Möglicherweise ist ein solcher Schluss nur bei den Arten zulässig, die besonders häufig in den Fallen gefangen werden. Es gibt immer auch Arten, die im Gebiet zwar häufig sind, aber in den Fallenfängen gar nicht auftauchen, zumindest nicht als Imagines.

In den NWR Schönbuche und Niddahänge waren bei den Fallenfängen neben Arten mit ungeflügelten Weibchen – vor allem Frostspannern – zwei Eulen-Arten auffällig häufig, nämlich *Conistra vaccinii* und *Eupsilia transversa*. In Schönbuche gab es bei diesen Arten auch einen Unterschied in den Fangzahlen zwischen den beiden Untersuchungsjahren, im NWR Niddahänge war das nicht der Fall. Es war zunächst nicht zu erklären, warum ausgerechnet diese beiden Arten in den Fallen in großen Stückzahlen registriert wurden, nicht jedoch andere Spezies, die im Lichtfang hohe Individuenzahlen erreichten. In Hohestein wiederum sind es nicht diese beiden Eulen, die besonders oft in den Fallen nachgewiesen wurden; sie nehmen nur Mittelplätze ein (Tab. 22).

Offenbar gibt es Lepidopteren-Arten, die mit den in den Naturwaldreservaten ausgebrachten Fallentypen gut nachgewiesen werden können. Wahrscheinlich spielt dabei das Verhalten der Falter eine Rolle, insbesondere, welche Art Versteck zum Übernachten, Übertagen, Überstehen von Schlechtwetterperioden aufgesucht wird. Bei diesen Arten ist dann auch ein Hinweis auf Häufigkeiten pro Untersuchungsjahr möglich. Ob diese Aussage zutrifft, werden die Fallenfänge des NWR Goldbach- und Ziebachsrück ergeben, die den gleichen Untersuchungszeitraum wie in Hohestein umfassen.

Bei den Lichtfängen wurde ein semiquantitatives Protokoll geführt. In Tabelle 23 sind die Arten aufgelistet, die an einzelnen Leuchtabenden in der Häufigkeitsklasse > 10 notiert wurden. Wie in den NWR Schönbuche und Niddahänge festgestellt, sind die beim Lichtfang individuenreichsten Arten nicht dieselben, die besonders häufig in den Fallen auftreten. In Hohestein wurde nur an wenigen Fangabenden, vor allem im Juni und Juli, überhaupt Arten in dieser Häufigkeitsklasse registriert. Besonders häufig in beiden Untersuchungsjahren ist die Haseleule *Colocasia coryli* (jetzt Pantheidae), die an mehreren Fangterminen in beiden Untersuchungsjahren und beiden Teilflächen Häufigkeiten weit über 10 Individuen erreichte. Diese Art wird als Falter in den Fallen gar nicht, als Raupe besonders in Stammeklektoren durchaus häufig registriert. Ebenfalls in beiden Untersuchungsjahren häufig waren die Nonne *Lymantria monacha* und der Buchenspinner *Calliteara pudibunda*, letzterer allerdings nur in der Vergleichsfläche.

Tab. 22: Individuenzahl der in den Naturwaldreservaten Hohestein, Schönbuche und Niddahänge in allen Fallentypen zusammengefasst am häufigsten registrierten Lepidopteren-Arten
(Gesamtindividuenzahl von Lepidopteren-Imagines in allen Fallen: Hohestein: n = 7949, Schönbuche: n = 8398, Niddahänge: n = 7363)

Art	Hohestein		Schönbuche		Niddahänge	
	Individuen	Anteil [%]	Individuen	Anteil [%]	Individuen	Anteil [%]
<i>Operophtera</i> sp.	3088	38,9	878	10,5	648	8,8
davon ♀ <i>O. brumata</i>	473	6,0	60	0,7	43	0,6
davon ♀ <i>O. fagata</i>	628	7,9	599	7,1	464	6,3
<i>Amphipyra pyramidea</i> und <i>A. berbera</i>	1619	20,4	189	2,3	179	2,4
<i>Amphipyra tragopoginis</i>	709	8,9	159	1,9	51	0,7
<i>Cosmia trapezina</i>	463	5,8	26	0,3	13	0,2
<i>Agriopsis aurantiaria</i>	175	2,2	11	0,1	24	0,3
<i>Agriopsis marginaria</i>	107	1,4	—	—	5	0,1
<i>Conistra vaccinii</i>	83	1,0	1002	11,9	236	3,2
<i>Diurnea lipsiella</i>	55	0,7	189	2,3	130	1,8
<i>Pararge aegeria</i>	52	0,7	84	1,0	207	2,8
<i>Allophyes oxyacanthae</i>	52	0,7	3	0,04	26	0,4
<i>Diurnea fagella</i>	44	0,6	448	5,3	471	6,4
<i>Erannis defoliaria</i>	35	0,4	1	0,01	3	0,04
<i>Colostygia olivata</i>	33	0,4	—	—	—	—
<i>Noctua comes</i>	19	0,2	160	1,9	60	0,8
<i>Lampropteryx suffumata</i>	18	0,2	—	—	5	0,1
<i>Eupsilia transversa</i>	16	0,2	906	10,8	561	7,6
<i>Autographa gamma</i>	16	0,2	61	0,7	22	0,3
<i>Erebia ligea</i>	16	0,2	—	—	—	—
<i>Idaea aversata</i>	9	0,1	56	0,7	82	1,1
<i>Noctua pronuba</i>	8	0,1	128	1,5	135	1,8
<i>Agrochola circellaris</i>	7	0,1	254	3,0	151	2,1
<i>Apamea monoglypha</i>	5	0,1	91	1,1	134	1,8
<i>Eilema depressa</i>	—	—	122	1,5	1	0,01
<i>Xestia xanthographa</i>	—	—	83	1,0	5	0,07
<i>Mythimna ferrago</i>	—	—	73	0,9	5	0,07
<i>Dypterygia scabriuscula</i>	—	—	67	0,8	3	0,04
<i>Rusina ferruginea</i>	—	—	52	0,6	—	—

Nur eine Art erreichte hohe Individuenzahlen sowohl bei den Lichtfängen als auch in den Fallen: die Trapezeule *Cosmia trapezina*. Sie wurde mit beiden Methoden im zweiten Untersuchungsjahr 1995 häufiger registriert als im ersten (Tab. 21 und 24). Insgesamt wurden bei Lichtfängen 22 Arten im Jahr 1994 in der Häufigkeitsklasse > 10 protokolliert und nur 11 Arten 1995. Dagegen wurden die in den Fallen überhaupt häufigsten Arten im zweiten Untersuchungsjahr in größerer Individuenzahl erfasst als im ersten. Da die Lichtfänge nur insgesamt fünfmal im Jahr erfolgten, ist eine Aussage, ob die Individuendichte sich in den Untersuchungsjahren tatsächlich unterscheidet, anhand dieser Fänge nicht möglich. Auch wenn optimale Fangabende in Wärmeperioden ausgewählt werden, sind diese nicht bei allen Arten identisch mit der Hauptflugzeit. Dazu beeinflusst das Wetter im Zeitraum bis zu einigen Tagen vor dem Fang (viel Regen – kein Regen) und am Fangtag selbst sowohl den Schlupf der Falter als auch den Fangerfolg (siehe Kapitel „Repräsentativität der Erfassungen“).

3.3.7 Repräsentativität der Erfassungen

Die Anzahl der in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten Hohestein, Schönbuche und Niddahänge insgesamt registrierten Lepidopteren-Arten ist recht ähnlich (Tab. 24). Mit zehn Lichtfängen, verteilt über zwei Jahre mit Ausschluss der Wintermonate, ist nur ein Teil des Artenspektrums in einem Untersuchungsgebiet nachweisbar. Selbst bei regelmäßigen Lichtfängen mehrmals die Woche über das ganze Jahr kommen auch im dritten Untersuchungsjahr noch neue Arten hinzu (MEINEKE 1984).

Die Fallenfänge ergänzen die Lichtfänge, vor allem um Arten, die nicht gern zum Licht fliegen oder die in den Winter- und zeitigen Frühjahrsmonaten als Imagines aktiv sind. Die Zahl der in den Fallen nachgewiesenen Lepidopteren-Arten unterscheidet sich in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten ganz erheblich. Auch gibt es große Unterschiede im prozentualen Anteil der Fallenfangergebnisse am

Tab. 23: Bei Lichtfängen im Naturwaldreservat Hohestein in den Jahren 1994 und 1995 registrierte Lepidopteren-Arten, die in den semiquantitativen Protokollen in der Häufigkeitsklasse > 10 auftraten

Art	1994	1995	Art	1994	1995
Pyralidae			Pantheidae		
<i>Pleuroptya ruralis</i>	+		<i>Colocasia coryli</i>	+	+
Drepanidae			Geometridae		
<i>Watsonalla cultularia</i>		+	<i>Plagodis dolabraria</i>	+	
Notodontidae			<i>Opisthograptis luteolata</i>	+	
<i>Drymonia obliterata</i>	+	+	<i>Alcis repandata</i>	+	
Lymantriidae			<i>Paradarisa consonaria</i>	+	
<i>Lymantria monacha</i>	+	+	<i>Campaea margaritata</i>	+	
<i>Calliteara pudibunda</i>	+	+	<i>Cyclophora linearia</i>	+	
Arctiidae			<i>Xanthorhoe montanata</i>	+	+
<i>Eilema depressa</i>	+		<i>Xanthorhoe fluctuata</i>	+	
<i>Eilema lurideola</i>	+		<i>Epirrhoe alternata</i>	+	
Noctuidae			<i>Epirrhoe molluginata</i>		+
<i>Autographa pulchrina</i>		+	<i>Colostygia pectinataria</i>	+	
<i>Cosmia trapezina</i>		+	<i>Hydriomena furcata</i>	+	+
<i>Diarsia mendica</i>		+	<i>Spargania luctuata</i>	+	
<i>Noctua pronuba</i>	+		<i>Perizoma alchemillata</i>	+	
			<i>Aplocera praeformata</i>	+	

Tab. 24: Anzahl der in den Naturwaldreservaten Hohestein, Schönbuche und Niddahänge insgesamt registrierten Lepidopteren-Arten, Anzahl der in den Fallen nachgewiesenen Arten und prozentualer Anteil derselben am Gesamtartenspektrum

	Hohestein	Schönbuche	Niddahänge
Artenzahl insgesamt	279	276	280
Artenzahl in Fallen	89	129	164
Anteil der Fallenfänge (%)	31,9	46,7	58,8

Gesamtartenspektrum (Tab. 24). Fast drei Fünftel aller im Gebiet überhaupt nachgewiesenen Arten wurden im NWR Niddahänge in den Fallen registriert; in Schönbuche, mit einer geringeren Zahl vor allem der Stammeklektoren, lag der Anteil bei etwas weniger als der Hälfte. Obwohl in Hohestein die gleiche Zahl von Fallen (vor allem der für Lepidopteren besonders geeigneten Typen) ausgebracht waren wie im NWR Niddahänge, beträgt hier der Anteil der in den Fallen erfassten Arten weniger als ein Drittel der Gesamtartenzahl. Dies, obwohl die absolute Zahl an Lepidopteren-Imagines nicht geringer war als in den beiden anderen Untersuchungsgebieten (Tab. 1). Eine Erklärung für diese Ergebnisse kann vorerst nicht gegeben werden.

In Hohestein gibt es im Gegensatz zu den beiden anderen bisher untersuchten Naturwaldreservaten einen erheblichen Unterschied in der Artenzahl der in der Kern- und der Vergleichsfläche nachgewiesenen Lepidoptera. Bei den Fallenfängen ist es die Kernfläche, wo eine geringfügig höhere Artenzahl registriert wurde (siehe Tab. 2). In den Fallen der Kernfläche lag auch die Zahl der gefangenen Individuen über der der Vergleichsfläche. Besonders bei den Stammeklektoren an aufrechten Stämmen sowie bei den Farbschalen unterschieden sich die Fänge in der Kern- und der Vergleichsfläche trotz gleicher Anzahl Fallen pro Typ. Besonders groß war der Unterschied bei der Individuenzahl der Arten mit ungeflügelten Weibchen in Stammeklektoren, diese Spezies wiesen auch insgesamt die höchsten Nachweiszahlen auf.

Bei den Lichtfängen wurden in der Vergleichsfläche 46 Arten mehr als in der Kernfläche erfasst (Tab. 3). Alle Fangmethoden zusammengefasst, resultiert daraus eine höhere Artenzahl in der Vergleichsfläche. Eine mögliche Erklärung wurde im Kapitel „Verteilung der Arten im Gebiet“ diskutiert.

Dabei ist anzumerken, dass die Fangbedingungen in Hohestein nicht günstig waren. Das Untersuchungsgebiet ist windexponiert. Die Leuchtabende wurden nur bei günstiger Witterung durchgeführt, also an warmen Tagen mit ruhigem Wetter. Obwohl sich in der Ebene die Konvektionswinde

mit Einbruch der Dämmerung gelegt hatten, wurde im Untersuchungsgebiet Hohestein an fast allen Fangabenden Wind verzeichnet. Besonders betroffen war dabei der Standort in der Vergleichsfläche. An einigen Leuchtabenden wurde protokolliert, dass der Wind die Falter vom Leuchtturm regelrecht abwedelte; der Gazestoff wurde durch den Wind derart in Bewegung versetzt, so dass ankommende Falter sich nicht setzten und zur Ruhe kamen, sondern bald wieder abflogen. Am 30. Juli 1995 stellte W. Nässig einen Leuchtturm in den offenen ehemaligen DDR-Grenzstreifen, der an die Vergleichsfläche grenzt, musste jedoch wegen des starken Windes an den Waldrand in den Windschatten ausweichen. Die Fangstelle in der Kernfläche wurde ebenfalls vom Wind beeinträchtigt, jedoch nicht in gleichem Maß wie die in der Vergleichsfläche. Der Wind wurde hier oft nur in den Kronen verzeichnet, an einigen Abenden floss kalte Luft den Hang hinab.

Es ist demnach möglich, dass in der Vergleichsfläche Arten, besonders Einzelstücke, nicht registriert wurden, da sie vom Wind vom Turm ab- oder weggeweht wurden, und dass in der Kernfläche solche Beeinträchtigungen der Fangergebnisse geringer bzw. an weniger Fangterminen zu verzeichnen waren. Zusammengefasst lässt sich sagen, dass damit der Unterschied zwischen den Fangergebnissen in Kern- und Vergleichsfläche durchaus noch höher hätte ausfallen können.

Das mittels der Licht- und der Fallenfänge erfasste Artenspektrum ist als repräsentativ anzusehen. Dies betrifft auch den Anteil der Saumbewohner in der Vergleichsfläche. Auch wenn in dieser Teilfläche unter Umständen Arten registriert wurden, die aus dem ehemaligen DDR-Grenzstreifen zugeflogen waren, so ist anzunehmen, dass für viele dieser Arten die Vergleichsfläche einen Teil ihres Lebensraums ausmacht. Dies wird durch die floristischen Untersuchungen von SCHREIBER et al. (1999) bestätigt, die der Vergleichsfläche ein höheres Lichtangebot zuschreiben. Der tatsächliche Artenbestand an Makrolepidoptera dürfte in Hohestein noch etwas höher liegen, als in der vorliegenden Untersuchung ermittelt wurde. Besonders betrifft das Spezies, die zum Zeitpunkt der Lichtfänge am Beginn bzw. Ende ihrer Flugzeit standen, die nur in geringer Häufigkeit auftreten oder die wenig mobil sind und auch mittels Fallen nicht erfasst wurden. Da es kaum Untersuchungen über Schmetterlinge in Buchenwäldern gibt, ist die Zahl der dort vorkommenden Arten nicht bekannt.

Insgesamt wurden in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten Hohestein, Niddahänge und Schönbuche 429 Lepidopteren-Arten nachgewiesen. Der Ähnlichkeitswert (Soerensen-Quotient) zwischen den NWR Hohestein und Schönbuche beträgt 63 %, zwischen Hohestein und Niddahänge 66,5 %. Zwischen den beiden zuerst untersuchten NWR Schönbuche und Niddahänge ist der Soerensen-Quotient mit 71,9 % etwas höher.

3.3.8 Vergleich mit anderen Untersuchungen

Inzwischen gibt es einige Untersuchungen der Lepidopteren-Fauna in Waldbiotopen (siehe Tab. 25). Sie sind nur bedingt mit der vorliegenden Untersuchung vergleichbar, weil die Erfassung mit unterschiedlichen Methoden erfolgte. In den hessischen Naturwaldreservaten – Hohestein, Schönbuche, Niddahänge – werden Lichtfänge über zwei Jahre durchgeführt und standardisiert im gleichen Zeitraum Fallen ausgebracht. Eine ähnliche Kombination von Licht- und Fallenfangergebnissen liegt den Untersuchungen auf den Flächen der geplanten Erweiterung des Frankfurter Flughafens zugrunde (ZUB in Vorb.). In den bayerischen Naturwaldreservaten Dianensruhe, Wolfsee, Seeben und Fasaneerie kommen zusätzlich zum Lichtfang noch andere Erfassungsmethoden zum Einsatz, vor allem die Suche nach Eiern und Raupen sowie eine Kartierung der Kleinschmetterlinge mittels Minensuche; die Untersuchungszeiträume unterscheiden sich in den einzelnen Gebieten. Im Frankfurter Waldgebiet am Rohsee (ZUB & NÄSSIG 1996) und im Kottenforst bei Bonn wurde eine Kombination aus manuellem Lichtfang und Fang mittels Lichtfallen betrieben.

Beim Vergleich der Untersuchungen zeigt sich einerseits, dass die insgesamt ermittelte Artenzahl nicht mit der Anzahl der Untersuchungsjahre korreliert ist. Die niedrigste Artenzahl am Rohsee in Frankfurt wurde mittels Lichtfängen über ein Untersuchungsjahr erzielt, wobei zwei Fänge pro Monat an einer Fangstelle durchgeführt wurden. Nur ein Untersuchungsjahr, allerdings in der Kombination von Lichtfang mit Fallenfängen, erbrachte in Kelsterbach eine erheblich höhere Artenzahl; die Lichtfänge erfolgten hier an drei unterschiedlichen Fangstellen je einmal im Monat unter Ausschluss der Wintermonate. Den Artenzahlen in den bayerischen Naturwaldreservaten liegt ebenfalls eine hohe Untersuchungsichte zugrunde, desgleichen der im Kottenforst.

Tab. 25: Artenzusammensetzung der Großschmetterlingsfauna (ohne Tagfalter) von Laubwäldern

(* = 1 Jahr regelmäßige Untersuchungen, ergänzt durch sporadische Fänge;

** = 2 Jahre regelmäßige Untersuchungen, ergänzt durch sporadische Fänge;

Zuordnung der Arten zu den Gruppen Spinner & Schwärmer bzw. Eulen für Niddahänge und Schönbuche nach KARSHOLT & RAZOWSKI [1996]; daraus resultiert eine Veränderung gegenüber ZUB [1999, 2001])

Gebiet	Quelle	Spinner & Schwärmer	Eulen	Spanner	Gesamtzahl	Untersuchungsjahre
NWR Hohestein		39	95	123	257	2 Jahre
NWR Niddahänge	ZUB 1999	44	109	90	243	2 Jahre
NWR Schönbuche	ZUB 2001	48	110	78	236	2 Jahre
NWR Dianensruhe	HACKER & KOLBECK (1996)	70	137	151	358	3 Jahre
NWR Wolfsee	HACKER & KOLBECK (1996)	71	129	118	318	5 Jahre
NWR Seeben	HACKER & KOLBECK (1996)	50	92	116	258	3 Jahre
NWR Fasanerie	HACKER & KOLBECK (1996)	36	94	123	253	3 Jahre
Frankfurt Rohsee	ZUB & NÄSSIG (1996)	23	71	79	173	1 Jahr
Frankfurt Schwanheim	ZUB in Vorb.	59	130	110	299	(5 Jahre)**
Kelsterbach	ZUB in Vorb.	53	105	103	261	(2 Jahre)*
Kottenforst, Bonn	MÖRTTER 1987	50	95	103	248	2 Jahre

Im Naturwaldreservat Hohestein wurde, wenn nur Großschmetterlinge ohne Tagfalter betrachtet werden, die höchste Artenzahl aller bisher untersuchter hessischer Naturwaldreservate ermittelt. Es wurden in Hohestein nur wenige Kleinschmetterlinge erfasst, und bei den Tagfalterarten ist das festgestellte Artenspektrum sehr klein. Die Gesamtzahl der sogenannten Nachtfalter – Spinner, Schwärmer, Eulen, Spanner – ist in Hohestein höher als die in den NWR Schönbuche und Niddahänge. Besonders auffällig ist, dass die Zahl der Geometriden erheblich über der der Noctuiden (plus Pantheiden) liegt. In den NWR Schönbuche und Niddahänge dagegen sind die Geometriden unterrepräsentiert (ZUB 1999, 2001).

Bei Untersuchungen zur Nachtfalterfauna sind die Arten in der Regel auf die Großgruppen derart verteilt, dass je zwei Fünftel Eulen sowie Spanner etwa einem Fünftel Spinner und Schwärmer gegenüberstehen (MEINEKE 1984, SCHMIDT 1989, KÖPPEL 1997). In Hohestein dagegen stellen die Geometridae fast die Hälfte der Gesamtartenzahl. Diese Zahlenverhältnisse finden sich vor allem bei Untersuchungen der Schmetterlingsfauna in strukturreichen feuchten Laubwäldern (Tab. 25). Beispielsweise wurden mehr Spanner- als Eulen-Arten im Frankfurter Stadtwaldgebiet am Rohsee registriert, einem arten- und strukturreichen Hartholzauwald aus Eichen, Erlen, Linden, Buchen, Hainbuchen, Ahorn, Eschen und Ulmen mit artenreicher Kraut- und Strauchschicht und feuchten Bodenverhältnissen in der wärmebegünstigten Rhein-Main-Region (ZUB & NÄSSIG 1996).

Ein Überwiegen der Geometriden-Arten zeigt sich auch in einer Untersuchung der Lepidopteren-Fauna von vier bayerischen Naturwaldreservaten (HACKER & KOLBECK 1996). Es handelt sich hierbei um Eichenwälder. Dianensruhe und Wolfsee liegen im nordbayerischen Mittelgebirgsraum auf ca. 350 m ü. NN, Seeben im südwestlichen Bayern auf ca. 520 m ü. NN, die Fasanerie auf der Münchener Schotterebene auf ca. 490 m ü. NN. Die beiden letztgenannten Untersuchungsgebiete sind nach Höhenlage, durchschnittlicher jährlicher Niederschlagsmenge und Jahresmitteltemperatur den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten vergleichbar (MICHIELS 1996). Die Artenzahlen der Makrolepidoptera – ohne Tagfalter – in Seeben und Fasanerie sind etwa gleich hoch wie in Hohestein, Schönbuche und Niddahänge (vergl. Tab. 25). Die Fasanerie weist sogar eine ähnliche Faunenzusammensetzung der Nachtfalter wie Hohestein auf, die Gesamtartenzahl und die Verteilung auf die Großgruppen ist fast identisch.

Geometriden sind in der Regel weniger mobil als Eulen oder einige der Spinner, beispielsweise die Schwärmer. Die vagilen Arten zeichnen sich häufig durch einen dicken, bepelzten Körper aus; sie wärmen sich vor dem Abflug durch Muskelzittern auf und sind dadurch in der Lage, mikroklimatisch ungünstigere Biotope – das Offenland, das nach Einbruch der Dämmerung schnell auskühlt – aufzusuchen (ESCHE in EBERT 1994). Einhergehend mit der Zurückdrängung der Waldflächen durch die Besiedlung durch den Menschen nahmen solche Arten zu und der Geometriden-Typus ab; des-

gleichen wurden Spezialisten zugunsten von Generalisten zurückgedrängt (l. c.). Ein Überwiegen der Geometriden gegenüber den Noctuiden zeigt daher eine typische Waldfauna.

Andererseits sind nach neueren Erkenntnissen Geometriden besonders befähigt, für Insekten mikroklimatisch sehr ungünstige Regionen zu besiedeln wie beispielsweise Hochlagen der Alpen oder der Anden (BREHM 2002, BREHM & FIEDLER 2003, 2004). Die Imagines haben nicht die Fähigkeit, sich warmzuzittern, dagegen vermögen sie auch noch bei sehr niedrigen Temperaturen ihre Flugfähigkeit zu erhalten, was auf besondere physiologische Eigenschaften schließen lässt. Eine hohe Artenzahl an Geometriden ist demnach typisch für einen Waldbiotop in der Mittelgebirgsregion, wie es das Naturwaldreservat Hohestein darstellt.

3.3.9 Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet

- Mit Fallen, Lichtfängen und durch Aufsammlungen wurden im Naturwaldreservat Hohestein in zwei Untersuchungs Jahren 279 Lepidopteren-Arten nachgewiesen. Eine etwa gleich hohe Gesamtartenzahl wurde auch in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten Schönbuche und Niddahänge ermittelt. Es handelt sich um unterschiedliche Buchenwaldgesellschaften, in denen eine ähnliche Zahl von Lepidopteren-Arten gefunden wurde. Zusammengefasst wurden in den drei Naturwaldreservaten 429 Lepidopteren-Arten nachgewiesen. Der Vergleich mit bayerischen Eichenwald-Naturwaldreservaten in vergleichbarer Höhenlage mit ähnlichen klimatischen Verhältnissen zeigt, dass Buchenwälder hinsichtlich der Makrolepidopteren-Fauna keineswegs artenärmer sind.
- In den NWR Hohestein, Niddahänge und Schönbuche sind jeweils über 60 % der nachgewiesenen Lepidopteren-Spezies als Waldarten anzusehen. Nur wenige (unter 5 %) sind dabei auf die Buche als Nahrungsbaum angewiesen. Zum Vergleich: In Eichenwäldern im Raum Frankfurt liegt der Anteil der Eichenspezialisten um 10 % der Zahl der Makrolepidoptera (ZUB in Vorb.). An Erlen, Pappeln, Weiden und Birken leben in Hohestein doppelt soviel Arten wie an Buchen. Ein großer Teil der Laubbaumfresser ist polyphag.
- In Hohestein wurde die höchste Zahl an montanen Lepidopteren-Arten im Vergleich zu Schönbuche und Niddahänge nachgewiesen. Dazu gehören unter anderen drei als Raupe an *Vaccinium* lebende Arten, drei Spezialisten an *Galium*, eine an *Hypericum* und mit *Phlogophora scita* eine Art, deren Raupe ausschließlich Farne verzehrt. Solche Arten sind als typisch für einen montanen Buchenwald anzusehen. Besonders für die an Heidelbeere lebenden Arten stellen die montanen Buchenwälder einen bedeutenden Lebensraum dar, da die *Vaccinium*-Bestände in den Wäldern besonders der Rhein-Main-Ebene verschwunden sind. In den aufgelichteten Forstbeständen, wo die Vergasung zunimmt, ist auch der Anteil der an Gräsern fressenden Lepidopteren höher. Dabei überwiegt der Anteil der wenig anspruchsvollen Arten. In Hohestein beträgt der Anteil der Grasfresser weniger als 10 % der Lepidopteren-Arten. Die Schmetterlingsfauna in Hohestein wird geprägt durch montane Arten, Spezialisten der Krautschicht und den hohen Anteil an Waldarten.
- In Hohestein ist der Anteil der in den Fallen nachgewiesenen Schmetterlingsarten an der Gesamtartenzahl geringer als in den NWR Niddahänge und Schönbuche, obwohl die Anzahl gefangener Individuen zwischen der in Schönbuche und Niddahänge liegt. Einige wenige Arten sind in sehr großen Stückzahlen vertreten, wie es auch in den beiden anderen Naturwaldreservaten der Fall war. In diesen waren jedoch mehr Arten mit Individuenzahlen > 10 oder sogar > 50 in den Fallen vertreten als in Hohestein, wo nur von insgesamt 20 Arten mehr als 10 Exemplare erfasst wurden. Auch bei den Lichtfängen wurden nur wenige Arten an wenigen Terminen in größeren Stückzahlen protokolliert. Man könnte daraus schließen, dass die Individuendichte der (meisten) Lepidopteren-Arten in Hohestein niedriger lag, so dass ein geringerer Prozentsatz der Arten als in den anderen Untersuchungsgebieten in die Fallen geriet.
- Zwischen Kern- und Vergleichsfläche zeigen sich Unterschiede sowohl in der Individuen- als auch in der Artenzahl. In den Fallen der Vergleichsfläche wurden viel weniger – etwas mehr als halb soviel – Individuen als in der Kernfläche erfasst. Ebenso lag die Artenzahl in der Kernfläche bei den Fallenfängen geringfügig höher. Jedoch wurden bei den Lichtfängen in der Vergleichsfläche erheblich mehr Lepidopteren-Spezies nachgewiesen, so dass sich dort ein insgesamt um ein Fünftel höherer Artenbestand als in der Kernfläche ergibt.

- Die Vergleichsfläche stieß im Norden und Osten an den ehemaligen DDR-Grenzstreifen, der in den Untersuchungsjahren noch weitgehend offen und nur von jungen Sträuchern und Baumwuchs durchsetzt war. Ein höherer Anteil von Lepidopteren-Arten, die solche Strukturen bevorzugen, fand sich entsprechend in der Vergleichsfläche. In der Kernfläche dagegen wurde ein höherer Anteil an montanen Arten nachgewiesen.
- Im Grenzstreifen wurden Tagfalterarten erfasst, die in den Roten Listen als gefährdet eingestuft werden; diese wurden jedoch nicht im Naturwaldreservat selbst nachgewiesen. Dort wurden auch insgesamt weniger Tagfalterarten als in den NWR Schönbuche und Niddahänge registriert. Die Zahl der Tagfalterarten hängt in der Regel davon ab, ob offene Flächen im Untersuchungsgebiet vorhanden sind bzw. zum Reservat gehören, da die meisten dieser Spezies Offenlandbewohner sind. Jedoch gibt es auch einige Tagfalterarten, die auf Wald angewiesen sind, sich hier aber im Bereich der Waldmäntel und Binnensäume aufhalten. *Erebia ligea* ist eine solche „Waldart“, die auf ein Nebeneinander von blütenreichen, also extensiv genutzten Wiesen, wo sich die Falter zur Nahrungsaufnahme aufhalten, und Waldsäumen, wo die Eiablage erfolgt, angewiesen sind. Der Erhalt von arten- und strukturreichen Waldsäumen ist für diese und weitere Arten mit ähnlichen Lebensraumsprüchen zwingend notwendig für das Überleben der Populationen.

3.3.10 Literatur

- BEMBENEK, H. & KRAUSE, R. 1984. Ergebnisse des quantitativen Lichtfanges von Noctuiden in verschiedenen Biozönosen der Hinteren Sächsischen Schweiz (Insecta, Lepidoptera). Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden 11: 67-108.
- BERGMANN, A. 1954. Die Großschmetterlinge Mitteleuropas. Band 4, Eulen. Jena: Urania. 1060 S.
- BERGMANN, A. 1955. Die Großschmetterlinge Mitteleuropas. Band 5, Spinner. Jena: Urania. 1267 S.
- BREHM, G. 2002. Diversity of geometrid moths in a montane rainforest in Ecuador. Bayreuth, Dissertation. 196 S.
- BREHM, G. & FIEDLER, K. 2003. Faunal composition of geometrid moths changes with altitude in an Andean montane rain forest. *Journal of Biogeography* 30: 431-440.
- BREHM, G. & FIEDLER, K. 2004. Bergmann's rule does not apply to geometrid moths along an elevational gradient in an Andean montane rain forest. *Global Ecology and Biogeography* 13: 7-14.
- 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. (Hrsg.). 2001. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 8: Nachtfalter VI. Stuttgart: Ulmer. 541 S.
- EBERT, G. (Hrsg.). 2003. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 9: Nachtfalter VII. Stuttgart: Ulmer. 609 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.
- ESCHERICH, K. 1931. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Band 3. Parey: Berlin. 825 S.
- FAJCIK, J. & SLAMKA, F. 1996. Die Schmetterlinge Mitteleuropas. I. Band. Bestimmung – Verbreitung – Flugstandort – Bionomie. Bratislava: Eigenverlag. 113 S., 21 Tabellen, 20 Tafeln.
- FIBIGER, M. & HACKER, H. 1990. Systematic list of the Noctuidae of Europe. *Esperiana* 2: 1-109.
- 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.
- FREUNDT, S. & PAUSCHERT, P. 1990. Zur Auswertung vergleichender Untersuchungen an nachtaktiven Schmetterlingen (Macrolepidoptera) durch deren Einteilung in Leitartengruppen – dargestellt am Beispiel badischer Laubwälder. *Natur und Landschaft* 65: 585-591.
- FRY, R. & LONSDALE, D. (Hrsg.) 1991. Habitat conservation for insects – a neglected green issue. *The Amateur Entomologist* 21. Middlesex. 262 S.
- GAEDIKE, R. & HEINICKE, W. (Hrsg.) 1999. Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands. In: Entomofauna Germanica, Band 3. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 5. 216 S.
- GELBRECHT, J. 1999. Die Geometriden Deutschlands – eine Übersicht über die Bundesländer (Lep.). *Entomologische Nachrichten und Berichte* 43: 9-26.

- GOATER, B. 1986. British Pyralid moths. A guide to their identification. Colchester: Harley Books. 175 S.
- HACKER, H. 1990. Systematische und synonymische Liste der Noctuiden Deutschlands und der angrenzenden Gebiete. *Esperiana* 1: 5-165.
- HACKER, H. & KOLBECK, H. 1996. Die Schmetterlingsfauna der Naturwaldreservate Dianensruhe, Wolfsee, Seeben und Fasanerie (Insecta: Lepidoptera, Trichoptera, Neuroptera). Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern 3: 77-120.
- HEINICKE, W. 1993. Vorläufige Synopsis der in Deutschland beobachteten Eulenfalterarten mit Vorschlag für eine aktualisierte Eingruppierung in die Kategorien der „Roten Liste“ (Lepidoptera, Noctuidae). *Entomologische Nachrichten und Berichte* 37: 73-121.
- 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.
- KEIL, T. 1993. Rote Liste der Grünwiderchen und Blutströpfchenfalter (Lepidoptera: Zygaenidae) Thüringens. *Naturschutz-Report* 5, Rote Listen Thüringens: 110-111.
- KOCH, M. 1984. Wir bestimmen Schmetterlinge. Ausgabe in einem Band, bearbeitet von W. HEINICKE. Melsungen: Neumann-Neudamm. 792 S., 84 Tafeln.
- KARSHOLT, O. & RAZOWSKI, J. (Hrsg.) 1996. The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. Stenstrup: Apollo Books. 380 S.
- KINKLER, H. 1997. War die Hoffnung auf eine Wiederansiedlung des Trauermantels *Nymphalis antiopa* (Linnaeus, 1758) im Rheinland trügerisch? (Lep. Nymphalidae). *Melanargia* 9: 104-106.
- KÖPPEL, Ch. 1997. Die Großschmetterlinge (Makrolepidoptera) der Rastatter Rheinaue: Habitatwahl sowie Überflutungstoleranz und Überlebensstrategien bei Hochwasser. *Neue Entomol. Nachr.* 39. 624 S.
- KRISTAL, P. M. 1980. Die Großschmetterlinge aus dem südhessischen Ried und dem vorderen Odenwald. Eine Bestandsaufnahme in den Jahren 1976-1978. Institut für Naturschutz Darmstadt, Schriftenreihe, Beiheft 29: 1-163.
- 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*. HLFWW-Forschungsbericht 21: 249-323.
- KUDRNA, O. 1986. Aspects of the conservation of butterflies in Europe. In: KUDRNA, O. *Butterflies of Europe*. Band 8. Wiesbaden: Aula. 323 S.
- 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 des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.): *Rote Liste der Pflanzen- und Tierarten Hessens*. Wiesbaden. 68 S.
- LATTIN, G. DE 1967. *Grundriss der Zoogeographie*. Jena: Fischer. 602 S.
- LERAUT, P. J. A. 1997. Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse (deuxième édition). *Alexanor, Supplement* 45: 1-526. Paris.
- LÖDL, M. 1984. Kritische Darstellung des Lichtfanges, seiner Methoden und seine Bedeutung für die ökologisch-faunistische Entomologie. Teil 1 und 2. Wien: Dissertation. 244 + 157 S.
- MICHIELS, H.-G. 1996. Standort und Vegetation ausgewählter Eichen-Naturwaldreservate in Bayern. Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern 3: 19-54.
- MEINEKE, T. 1984. Untersuchungen zur Struktur, Dynamik und Phänologie der Großschmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) im südlichen Niedersachsen. *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. *Neue Entomologische Nachrichten* 21: 1-182.
- NÄSSIG, W. A. & ZUB, P. 1994. Die Schwammspinnergradation 1991-1993 im Raum Frankfurt am Main: Erste Kommentare (Lepidoptera, Lymantriidae). *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo*, N. F. 14: 301-324.
- 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.
- PERSSON, B. 1971. Flight activity of noctuids (Lepidoptera). *Zoologiska Institutionen Lund, Schweden: Dissertation*. 59 S., 38 Tab., 99 Abb.
- PLONTKE, R., FRIEDRICH, E., GRAJETZKI, K., HÜNEFELD, F., MÜLLER, R. & HEINICKE, W. 2005. Zweifel an der Artberechtigung von *Noctua janthe* (Borkhausen, 1792) und *Noctua tertia* (v. Mentzer, Moberg & Fibiger, 1991) im Komplex „*janthina*“ (Lep. Noctuidae). *Entomologische Nachrichten und Berichte* 49: 33-38.
- PORTER, J. 1997. *The colour identification guide to caterpillars of the British Isles (Macrolepidoptera)*. Harmondsworth: Penguin. xii + 275 S.
- PRETSCHER, P. 1998. Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands*. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 87-111.
- RADTKE, A. 1994 a. Beobachtungen zur Phänologie überwinternder Noctuiden (Lep. Noctuidae). *Melanargia* 6: 56-61.
- RADTKE, A. 1994 b. Beobachtungen zur Phänologie überwinternder Noctuiden (Lep. Noctuidae). 2. Teil. *Melanargia* 6: 73-78.

- RETZLAFF, H. 2004. Die Verbreitung von *Erebia aethiops* (ESPER, 1777) in Nordrhein-Westfalen und ihre lokalen Vorkommen in den lichten und thermophilen Kiefernbeständen der Kalklandschaften (Lep. Nymphalidae) – Verbreitung, Ökologie, Gefährdung, Habitatpflege und Entwicklung, Artenschutz, zu berücksichtigende Leit- und Begleitarten. *Melanargia* 16: 45-68.
- RONKAY, G. & L. 1994. Cuculliinae I. In: *Noctuidae Europaea* 6. Soro: Entomological Press. 282 S.
- RONKAY, G. & L. 1995. Cuculliinae II. In: *Noctuidae Europaea* 7. Soro: Entomological Press. 224 S.
- SBN – 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. Supplement 3: 210 S.
- SCHREIBER, D., KEITEL, W. & SCHMIDT, W. 1999. Hohestein. Waldkundliche Untersuchungen (Schwerpunkt Flora und Vegetation). Naturwaldreservate in Hessen 7/1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 36: 191 S.
- SCHWENKE, W. (Hrsg.). 1978. Die Forstschädlinge Europas. Band 3: Schmetterlinge. Hamburg, Berlin: Parey. 467 S.
- SCHUMACHER, H. & NIPPEL, F. 1997. Eichenmischwälder. In: LÖBF (Hrsg.): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz. LÖBF-Reihe Artenschutz, Band 1: 136-141.
- 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.
- THUST, R. 1993. Rote Liste der Tagfalter (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Thüringens. Naturschutz-Report 5, Rote Listen Thüringens: 106-109.
- 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.
- WEIGT, H.-J. 1988. Die Blütenspanner Mitteleuropas (Lepidoptera, Geometridae: Eupitheciini). Teil 2: *Gymnoscelis rufifasciata* bis *Eupithecia insigniata*. Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, naturwissenschaftliche Mitteilungen 22: 5-81.
- WEIGT, H.-J. 1990. Die Blütenspanner Mitteleuropas (Lepidoptera, Geometridae: Eupitheciini). Teil 3: *Eupithecia sinuosaria* bis *pernotata*. Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, naturwissenschaftliche Mitteilungen 24: 5-100.
- WIROOKS, L. & THEISSEN, B. 1998-99. Neue Erkenntnisse zur Nahrungsökologie und Phänologie von Makrolepidopterenraupen – Eine Zusammenfassung der Ergebnisse langjähriger Raupensuche unter besonderer Berücksichtigung ihrer Nahrungspflanzen und ihrer Phänologie. *Melanargia* 10: 69-109, 11: 1-79, 147-224, 241-275.
- ZUB, P. 1996. Die Widderchen Hessens. Ökologie, Faunistik und Bestandsentwicklung (Insecta: Lepidoptera: Zygaenidae). Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins, Supplement IV, 122 S.
- ZUB, P. M. Th. 1999. Lepidoptera (Schmetterlinge). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen, Bd. 5/2.1, Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen, 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 679-746.
- ZUB, P. M. Th. 2001. Lepidoptera (Schmetterlinge). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen, Bd. 6/2.1, Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Hessen-Forst & Forschungsinstitut Senckenberg 28/1: 255-306.
- ZUB, P., FIEDLER, K. & NÄSSIG, W. 1997. Zur Artenschutz-Problematik bei Insekten. *Natur und Museum* 127: 147-152.
- ZUB, P. & NÄSSIG, W. A. 1996. Untersuchung zur Tag- und Nachtfalterfauna des Schwanheimer Unterwaldes im Stadtwald von Frankfurt am Main. 76 S.; unpubl. Gutachten.
- ZUB, P., KRISTAL, P. M. & SEIPEL, H. 1996. Rote Liste der Widderchen (Lepidoptera: Zygaenidae) Hessens. In: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.): *Natur in Hessen*. Wiesbaden. 27 S.

3.3.11 Anhang

Tab. 26: Artenliste der am 17. Juli 1994 im ehemaligen Grenzstreifen zur DDR angrenzend an das NWR Hohestein nachgewiesenen Lepidopteren-Arten

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	
		Deutschland	Hessen
<i>Thymelicus lineola</i>	Schwarzkolbiger Dickkopffalter		
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Braunkolbiger Dickkopffalter		
<i>Ochlodes venata</i>	Gemeiner Dickkopffalter		
<i>Pieris brassicae</i>	Großer Kohlweißling		
<i>Pieris rapae</i>	Kleiner Kohlweißling		
<i>Pieris napi</i>	Grünaderweißling		
<i>Pontia daplidice</i>	Resedafalter		
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Zitronenfalter		
<i>Lycaena hippothoe</i>	Kleiner Ampferfeuerfalter	2	2
<i>Celastrina argiolus</i>	Faulbaumbläuling		
<i>Maculinea arion</i>	Thymian-Ameisenbläuling	2	2
<i>Polyommatus coridon</i>	Silberblauer Bläuling		3
<i>Argynnis paphia</i>	Kaisermantel		V
<i>Argynnis adippe</i>	Hundsveilchenperlmutterfalter	3	3
<i>Vanessa atalanta</i>	Admiral		
<i>Vanessa cardui</i>	Distelfalter		
<i>Inachis io</i>	Tagpfauenauge		
<i>Aglais urticae</i>	Kleiner Fuchs		
<i>Araschnia levana</i>	Landkärtchen		
<i>Coenonympha arcania</i>	Perlgrasfalter	V	V
<i>Aphantopus hyperantus</i>	Brauner Waldvogel		
<i>Erebia ligea</i>	Milchfleck	V	3
<i>Erebia aethiops</i>	Waldteufel	3	2
<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrettfalter		
<i>Zygaena carniolica</i>	Esparsetten-Widderchen	3	3
<i>Zygaena viciae</i>	Kleines Fünffleck-Widderchen	V	3
<i>Zygaena filipendulae</i>	Gemeines Blutströpfchen		V
<i>Zygaena lonicerae</i>	Echtes Klee-Widderchen	V	3

Tab. 27: Liste der im Naturwaldreservat Hohestein von 1994 bis 1996 mittels Licht-, Köder- und Fallenfängen erfassten Schmetterlingsarten und standardisierte Angaben zu Verbreitung, Lebensraum und ökologischen Ansprüchen

In den einzelnen Tabellenspalten verwendete Abkürzungen:

- „Rote Liste D“: Einstufung nach PRETSCHER (1998)
- „Rote Liste Hessen“: Einstufung nach KRISTAL & BROCKMANN (1996), LANGE & ROTH (1999).
Kategorien: 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste, zurückgehende Art.
- „Geschützte Art“: Art geschützt nach Anlage 1 der Bundesartenschutzverordnung (BartSchV) vom 14. Oktober 1999
- „Verbreitung in D“: w = weit verbreitet, v = verbreitet, z = zerstreut, e = vereinzelt
- „Häufigkeit in D“: h = häufig, m = mittel, s = selten
- „Höhenverbreitung“: M = montan; (M) = montaner Verbreitungsschwerpunkt; P = Tiefland (planar); (P) = vorwiegend planar bis collin; V = über alle Höhenstufen verbreitet
- „Habitat“: W = Wald; (W) = vorwiegend Wald; WF = Feuchtwald; (WF) = vorwiegend Feuchtwald;
OW = Offenland bis Waldrand oder Parklandschaft; (OW) = Saumstrukturen (wie Waldlichtungen und Waldränder); O = Offenland; (O) = vorwiegend Offenland;
F = Feuchtgebiete, (F) = vorwiegend Feuchtgebiete; E = verschiedene Habitate (eurytope Arten)
- „Stratum“: Gibt den Aufenthaltsort des Raupenstadiums während der Nahrungsaufnahmeperiode an;
B = Boden und Streuschicht; (B) = vorwiegend in Boden und Streuschicht;
K = Krautschicht; (K) = vorwiegend in Krautschicht; G = Gehölzschicht; (G) = vorwiegend in Gehölzschicht; V = Entwicklung in mehreren Straten
- „Nische“: Gibt den Aufenthaltsort des Raupenstadiums während der Nahrungsaufnahmeperiode an;
V = Vegetation allgemein;
VB = Vegetation an Bäumen; (VB) = vorwiegend Vegetation an Bäumen;
VS = Vegetation an Sträuchern; (VS) = vorwiegend Vegetation an Sträuchern;
VK = Vegetation an Kräutern; (VK) = vorwiegend Vegetation an Kräutern;
VO = Bodenflechten; TP = an Holzpilzen
- „Nahrungsspezifität“: betrifft nur das Raupenstadium,
O = oligophag, Raupe ernährt sich nur von wenigen Gattungen einer Pflanzenfamilie;
P = polyphag; S = stenophag, Raupe ernährt sich nur von wenigen Arten einer Pflanzengattung
- „Ernährungstyp“: betrifft nur das Raupenstadium,
P = phytophag; PI = Raupe lebt obligat minierend; (PI) = Raupe lebt vorwiegend minierend;
PL = Raupe lebt von Flechten
- „Überwinterungstyp“: E = Eiüberwinterer, L = Larvalüberwinterer, (L) = überwintert als Präpuppe,
P = Puppenüberwinterer, I = Imaginalüberwinterer
- „Flugfähigkeit“: * = Weibchen nicht flugfähig

Nr. KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Habitat	Stratum	Nische	Nahrungsspezifität	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit
Hepialidae – Wurzelbohrer																	
63	<i>Triodia sylvina</i>				v	m	V	OW	B	VK	P	PI	Wurzeln von Kräutern	L	7-9	1	
67	<i>Korscheltellus lupulina</i>				v	m	V	O	B	VK	P	PI	Wurzeln von Kräutern	L	5-7	1	
69	<i>Pharmacis fusconebulosa</i>				e	s	M	(W)	B	VK	P	PI	Wurzeln von Kräutern	L	6-8	1	
78	<i>Phymatopus hecta</i>				v	m	V	WF	B	VK	P	PI	Wurzeln von Kräutern	L	5-8	1	
Psychidae – Sackträger																	
815	<i>Taleporia tubulosa</i>				v	m	V	E	V		P	PL	Algen, Flechten	L	5-6	1	
Oecophoridae – Faulholzmotten																	
2231	<i>Diurnea fagella</i>				v	h	V	W	G	VB	P	P	Laubbäume	P	3-5	1	*
2232	<i>Diurnea lipsiella</i>				v	h	V	W	G	VB	P	P	Laubbäume	E	10-11	1	*
2317	<i>Oecophora bractella</i>				v	h	V	W	G	TP		P	Holzpilze unter Rinde von Laubbäumen	L	5-8	1	
2326	<i>Harpella forcicella</i>				v	h	V	W	G	TP		P	Holzpilze unter Rinde von Laubbäumen	L	6-8	1	
2328	<i>Carcina quercana</i>				v	h	V	W	G	VB	P	P	Laubbäume	E	6-9	1	
Limacodidae – Schneckenspinner																	
3907	<i>Apoda limacodes</i>				v	h	V	W	G	VB	P	P	Laubbäume	(P)	5-7	1	
Tortricidae – Wickler																	
4370	<i>Tortrix viridana</i>				v	h	V	W	G	VB	S	P	<i>Quercus</i>	E	6-7	1	
Pyralidae – Zünsler																	
5661	<i>Endotricha flammealis</i>				v	h	V	W	(B)	V	O	P	<i>Quercus</i>	L	5-9	1	
6667	<i>Pleuroptya ruralis</i>				v	h	V	W	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	L	6-8	1	
Lasiocampidae – Glucken																	
6767	<i>Euthrix potatoria</i>				v	m	V	E	K	VK	O	P	Gräser	L	7-8	1	
Saturniidae – Augenspinner																	
6788	<i>Aglia tau</i>				v	m	V	W	G	VB	O	P	<i>Fagus</i> u. a. Laubbäume	P	4-5	1	
Sphingidae – Spinner																	
6819	<i>Mimas tiliae</i>				v	m	V	E	G	VB	O	P	<i>Tilia</i> u. a. Laubbäume	P	5-7	1	
6824	<i>Laothoe populi</i>				v	m	V	(W)	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</i>	P	5-8	1	
6834	<i>Hyoicis pinastri</i>				v	h	V	W	G	VB	O	P	Pinaceae	P	5-8	2	

Nr. KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Habitat	Stratum	Nische	Nahrungsspezifität	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit
Pieridae – Weißlinge																	
6995	<i>Pieris brassicae</i>				v m V			E	K	VK	P	P	Brassicaceae	P	4-9	2-3	
6998	<i>Pieris rapae</i>				v h V			E	K	VK	P	P	Brassicaceae	P	4-9	3-4	
7000	<i>Pieris napi</i>				v h V			(OW)	K	VK	P	P	Brassicaceae	P	4-9	2-3	
7024	<i>Gonepteryx rhamni</i>				v m V			(OW)	G	VB	S	P	<i>Frangula, Rhamnus</i>	I	6-5	1	
Nymphalidae – Edelfalter																	
7202	<i>Argynnis paphia</i>		V	J	v m V			(OW)	K	VK	S	P	<i>Viola</i>	L	7-8	1	
7248	<i>Inachis io</i>				v h V			E	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	I	3-10	2	
7250	<i>Aglais urticae</i>				v h V			E	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	I	3-10	2	
7255	<i>Araschnia levana</i>				v m V			(OW)	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	P	4-9	2	
7307	<i>Pararge aegeria</i>				v m V			W	K	VK	O	P	Gräser	P	4-9	2	
7344	<i>Aphantopus hyperantus</i>				v m V			E	K	VK	O	P	Gräser	L	7-8	1	
7350	<i>Maniola jurtina</i>				v m V			E	K	VK	P	P	Gräser	L	6-9	1	
7360	<i>Erebia ligea</i>		V	3	J	e s (M)		(OW)	K	VK	O	P	Gräser	L	7-8	1	
7415	<i>Melanargia galathea</i>				v m V			OW	K	VK	P	P	Gräser	(2 mal) L	6-8	1	
Drepanidae – Sichelflügler und Eulenspinner																	
7481	<i>Thyatira batis</i>				v h V			(OW)	G	VS	S	P	<i>Rubus idaeus, Rubus fruticosus</i>	P	5-9	1-2	
7483	<i>Habrosyne pyritoides</i>				v m V			(OW)	G	VS	S	P	<i>Rubus idaeus, Rubus fruticosus</i>	P	5-8	1	
7492	<i>Cymatophorima diluta</i>				v m (P)			W	G	VB	S	P	<i>Quercus</i>	E	8-10	1	
7503	<i>Watsonalla binaria</i>				v m V			W	G	VB	S	P	<i>Quercus</i>	P	4-9	2	
7505	<i>Watsonalla cultraria</i>				v h V			W	G	VB	S	P	<i>Fagus</i>	P	4-9	2	
7508	<i>Drepana falcataria</i>				v m V			WF	G	V	S	P	<i>Alnus, Betula</i>	P	4-9	2	
Geometridae – Spanner																	
7527	<i>Lomaspilis marginata</i>				v h V			(W)	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</i>	P	4-8	1-2	
7530	<i>Ligdia adustata</i>				v m V			(OW)	G	VS	S	P	<i>Euonymus</i>	P	4-9	2	
7539	<i>Macaria notata</i>				v h V			W	G	VB	O	P	<i>Salix u. a.</i>	P	4-8	2	
7540	<i>Macaria alternata</i>				v h V			(W)	G	VB	O	P	<i>Salix u. a.</i>	P	4-9	2	
7541	<i>Macaria signaria</i>				v m (M)			W	G	VB	S	P	<i>Picea</i>	(P)	5-8	2	
7542	<i>Macaria liturata</i>				v h V			W	G	VB	O	P	<i>Pinus, Picea</i>	P	4-8	1	
7547	<i>Chiasmia clathrata</i>				v h V			OW	K	VK	O	P	Fabaceae	P	4-9	2	
7606	<i>Plagodis pulveraria</i>				z m V			W	G	VB	P	P	Laubbäume	P	4-8	1-2	
7607	<i>Plagodis dolabraria</i>				v m V			(W)	G	VB	P	P	<i>Quercus u. a.</i>	P	4-8	2	
7613	<i>Opisthograptis luteolata</i>				v m V			E	G	V	P	P	Rosaceae u. a.	P	3-10	2	
7620	<i>Pseudopanthera macularia</i>				v m V			(OW)	K	VK	P	P	Kräuter	P	4-7	1	
7633	<i>Ennomos quercinaria</i>				v m V			W	G	VB	P	P	Laubbäume	E	7-10	1	
7641	<i>Selenia dentaria</i>				v m V			(W)	G	VB	P	P	Laubbäume	P	3-9	2	
7642	<i>Selenia lunularia</i>				z m V			(W)	G	VB	P	P	Laubbäume	P	4-8	2	
7643	<i>Selenia tetralunaria</i>				v m V			(W)	G	VB	P	P	Laubbäume	P	3-9	2	
7647	<i>Odontopera bidentata</i>				v m (M)			W	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	4-7	1	
7654	<i>Crocallis elinguaris</i>				v m (M)			(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	6-9	1	
7663	<i>Colotois pennaria</i>				v m V			W	G	VB	P	P	Laubbäume	E	9-11	1	
7665	<i>Angerona prunaria</i>				z m V			(OW)	G	VS	P	P	Laubhölzer	L	5-8	1	
7672	<i>Apocheima pilosaria</i>				v m V			(W)	G	V	P	P	Laubhölzer	P	1-4	1	*
7685	<i>Biston strataria</i>				v m V			(W)	G	V	P	P	Laubhölzer	P	2-4	1	
7686	<i>Biston betularia</i>				v h V			(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	5-8	1	
7695	<i>Agriopis aurantiaria</i>				v m V			E	G	VB	P	P	Laubbäume	E	10-11	1	*
7696	<i>Agriopis marginaria</i>				v m V			(W)	G	VB	P	P	Laubbäume	P	2-4	1	*
7699	<i>Erannis defoliaria</i>				w h V			E	G	VB	P	P	Laubbäume	E	10-12	1	*
7754	<i>Peribatodes rhomboidaria</i>				v h V			E	V	V	P	P	Pflanzen	L	5-10	2	
7762	<i>Peribatodes secundaria</i>				v m V			W	G	VB	O	P	<i>Picea</i>	L	6-9	1	
7777	<i>Alcis repandata</i>				v h V			E	V	V	P	P	Pflanzen	L	5-8	1	
7778	<i>Alcis bastelbergeri</i>				e s M			(W)	V	V	P	P	Pflanzen	L	7-9	1	
7783	<i>Hypomecis roboraria</i>				v m V			W	G	VB	O	P	<i>Quercus u. a.</i>	L	5-8	1	
7784	<i>Hypomecis punctinalis</i>				v h V			(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	5-8	1	
7794	<i>Ascotis selenaria</i>				e s P			W	V	V	P	P	Pflanzen	P	5-8	1	
7796	<i>Ectropis crepuscularia</i>				v h V			(W)	V	V	P	P	Pflanzen	P	3-9	2	
7798	<i>Paradarisa consonaria</i>				z m V			W	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	3-6	1	
7800	<i>Parectropis similaria</i>				v m V			(W)	G	VB	P	P	Laubbäume	P	5-8	1	
7824	<i>Cabera pusaria</i>				v h V			(W)	G	VB	P	P	<i>Alnus, Betula, Corylus, Salix</i>	P	4-9	1	
7826	<i>Cabera exanthemata</i>				v m (P)			(W)	G	VB	O	P	<i>Salix u. a.</i>	P	4-9	2	
7828	<i>Lomographa bimaculata</i>				v m V			(OW)	G	V	P	P	Rosaceae u. a.	P	4-7	1	
7829	<i>Lomographa temerata</i>				v m V			(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	4-7	1	
7836	<i>Campaea margaritata</i>				v h V			(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	L	5-10	2	
7839	<i>Hylaea fasciaria</i>				v h V			W	G	VB	O	P	<i>Pinus, Picea</i>	L	5-10	1(-2)	

Nr. KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Geschützte Art	Verbreitung in D			Habitat			Nahrungsspezifität		Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit	
					Häufigkeit in D	Höhenverbreitung		Habitat	Stratum	Nische	Ernährungstyp	Nahrung					
7844	<i>Puengeleria capreolaria</i>				z	m	(M)	W	G	VB	O	P	<i>Abies, Picea</i>	L	6-9	1?	
7953	<i>Alsophila aescularia</i>				v	m	V	(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	2-5	1	*
7969	<i>Geometra papilionaria</i>				v	m	V	W	G	VB	S	P	<i>Betula</i> u. a.	L	6-8	1	
8000	<i>Hemistola chrysoprasaria</i>				z	m	(P)	(OW)	G	V	S	P	<i>Clematis</i>	L	6-9	1	
8002	<i>Jodis lactearia</i>				z	m	V	(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	4-8	1(-2)	
8024	<i>Cyclophora linearia</i>				v	h	V	W	G	VB	S	P	<i>Fagus</i>	P	4-9	2	
8028	<i>Timandra comae</i>				v	h	V	OW	K	VK	O	P	<i>Rumex, Polygonum</i>	L	5-9	2	
8060	<i>Scopula incanata</i>				v	m	V	O	K	VK	O	P	<i>Origanum?</i>	L	5-9	2	
8104	<i>Idaea muricata</i>				v	m	(P)	(O)	(S)	V	P?	P	welke Blätter	L	6-8	1	
8132	<i>Idaea biselata</i>				v	h	V	E	(S)	V	P	P	welke Blätter	L	6-9	1(-2)	
8184	<i>Idaea aversata</i>				v	h	V	E	(S)	V	P	P	welke Blätter	L	5-9	2	
8239	<i>Scotopteryx chenopodiata</i>				v	h	V	OW	K	VK	O	P	Fabaceae	L	5-9	1	
8248	<i>Xanthorhoe biriviata</i>				v	m	V	WF	K	VK	S	P	<i>Impatiens</i>	P	4-8	2	
8249	<i>Xanthorhoe designata</i>				v	m	V	WF	K	VK	O	P	Brassicaceae	P	4-9	2	
8252	<i>Xanthorhoe spadicearia</i>				v	h	V	E	K	VK	P	P	Kräuter	P	4-9	2	
8253	<i>Xanthorhoe ferrugata</i>				v	h	V	E	K	VK	P	P	Kräuter	P	4-9	2	
8254	<i>Xanthorhoe quadrifasciata</i>				v	m	V	(W)	K	VK	P	P	Kräuter	L	6-8	1	
8255	<i>Xanthorhoe montanata</i>				v	m	(M)	WF	K	VK	P	P	Kräuter	L	5-8	1	
8256	<i>Xanthorhoe fluctuata</i>				v	m	V	(W)	K	VK	O	P	Brassicaceae	P	4-9	2	
8268	<i>Catarhoe rubidata</i>				v	m	V	(W)	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	P	5-8	2	
8269	<i>Catarhoe cuculata</i>				v	m	V	OW	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	P	5-9	2	
8274	<i>Epirrhoe tristata</i>				v	m	V	OW	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	P	4-9	2	
8275	<i>Epirrhoe alternata</i>				v	h	V	E	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	P	4-9	2-3	
8277	<i>Epirrhoe rivata</i>				v	m	V	OW	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	P	4-9	2	
8278	<i>Epirrhoe molluginata</i>				e	m	M	OW	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	P	5-8	1	
8289	<i>Campogramma bilineata</i>				v	h	V	E	K	VK	P	P	Kräuter	L	5-8	1(-2)	
8312	<i>Mesoleuca albicillata</i>				v	m	V	(OW)	G	VS	O	P	<i>Rubus, Rosa</i>	P	5-8	1(-2)	
8316	<i>Lampropteryx suffumata</i>				v	m	M	W	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	P	4-6	1	
8319	<i>Cosmorhoe ocellata</i>				v	m	V	E	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	(L)	5-9	2	
8330	<i>Eulithis prunata</i>				v	m	M	W	G	VS	S	P	<i>Ribes</i>	E	5-8	1	
8335	<i>Eulithis pyraliata</i>				v	m	V	(OW)	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	E	6-9	1	
8338	<i>Ecliptopera silaceata</i>				v	h	V	W	K	VK	S	P	<i>Impatiens, Epilobium</i>	P	4-9	2	
8339	<i>Ecliptopera capitata</i>	V			v	m	(M)	WF	K	VK	S	P	<i>Impatiens</i>	P	5-8	1(-2)	
8343	<i>Chloroclysta citrata</i>				v	m	M	WF	(K)	V	P	P	<i>Vaccinium</i> u. a.	E	6-9	1	
8348	<i>Chloroclysta truncata</i>				v	h	V	(W)	(K)	V	P	P	<i>Vaccinium, Rubus,</i> Kräuter	L	5-10	2	
8350	<i>Cidaria fulvata</i>				v	m	V	(OW)	G	VS	S	P	<i>Rosa</i>	E	6-8	1	
8355	<i>Thera sp.</i>				v	m	V	W	G	VB	S	P	<i>Picea</i>	L	5-10	1-2	
8356	<i>Thera obeliscata</i>				v	m	V	W	G	VB	S	P	<i>Pinus</i>	L	5-10	2	
8371	<i>Colostygia olivata</i>				v	m	M	W	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	L	6-9	1	
8385	<i>Colostygia pectinataria</i>				v	m	V	WF	K	VK	P	P	<i>Galium</i>	L	5-9	1(-2)	
8391	<i>Hydriomena furcata</i>				v	m	(M)	WF	G	VS	P	P	<i>Salix, Vaccinium</i>	E	6-9	1	
8400	<i>Horisme vitalbata</i>				v	m	V	(OW)	G	V	S	P	<i>Clematis</i>	P	4-9	2	
8402	<i>Horisme tersata</i>				v	m	V	(OW)	G	V	S	P	<i>Clematis</i>	P	4-9	2	
8411	<i>Melanthia procellata</i>				v	m	M	(OW)	G	V	S	P	<i>Clematis</i>	P	5-9	2	
8417	<i>Spargania luctuata</i>				v	m	M	(OW)	K	VK	S	P	<i>Epilobium</i>	P	5-9	2	
8421	<i>Rheumaptera cervicalis</i>				v	m	(P)	(OW)	G	VS	S	P	<i>Berberis</i>	P	3-8	1(-2)	
8423	<i>Rheumaptera undulata</i>				v	m	M	WF	(G)	VS	O	P	<i>Vaccinium, Salix</i>	P	5-8	1	
8428	<i>Triphosa dubitata</i>	V			v	m	V	(OW)	G	VS	O	P	<i>Rhamnus</i> u. a.	I	6-5	1	
8435	<i>Euphyia biangulata</i>	V			z	m	(M)	(WF)	K	VK	O	P	<i>Stellaria</i> u. a.	P	5-8	1(-2)	
8436	<i>Euphyia unangulata</i>				v	m	(P)	W	K	VK	O	P	<i>Stellaria</i> u. a.	P	5-8	1-2	
8442	<i>Epirrita dilutata</i>				v	h	P	(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	9-11	1	
8443	<i>Epirrita christyi</i>				v	m	V	W	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	9-11	1	
8447	<i>Operophtera brumata</i>				v	h	V	E	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	10-12	1	*
8448	<i>Operophtera fagata</i>				v	h	V	W	G	VB	O	P	<i>Fagus</i> u. a. Laubbäume	E	10-12	1	*
8456	<i>Perizoma alchemillata</i>				v	h	V	E	K	VK	O	P	<i>Galeopsis, Lamiaceae</i>	P	6-9	1	
8462	<i>Perizoma blandiata</i>	3			e	s	M	O	K	VK	S	P	<i>Euphrasia</i>	P	7-8	1	
8463	<i>Perizoma albulata</i>				v	m	V	O	K	VK	S	P	<i>Rhinanthus</i>	P	5-7	1(-2)	
8464	<i>Perizoma flavofasciata</i>				e	s	(P)	OW	K	VK	O	P	<i>Silene, Dianthus</i>	P	5-7	1(-2)	
8465	<i>Perizoma didymata</i>				e	m	M	WF	K	VK	O	P	<i>Vaccinium</i> u. a.	E	6-9	1	
8475	<i>Eupithecia tenuiata</i>				v	m	V	OW	G	VB	S	P	<i>Salix</i>	E	6-8	1	
8481	<i>Eupithecia abietaria</i>				v	m	(M)	W	G	VB	O	P	<i>Picea, Pinus</i>	P	5-8	1	
8482	<i>Eupithecia analoga</i>				v	m	(M)	W	G	VB	S	P	<i>Picea, Gallen von</i> <i>Sacchiphantes</i>	P	5-7	1	
8483	<i>Eupithecia linariata</i>				v	m	V	O	K	VK	S	P	<i>Linaria</i>	P	6-9	2	
8484	<i>Eupithecia pulchellata</i>				e	m	M	(W)	K	VK	S	P	<i>Digitalis</i>	P	5-8	1	
8491	<i>Eupithecia exigua</i>				v	m	(M)	(W)	B	VB	P	P	Laubhölzer	P	5-6	1	
8502	<i>Eupithecia venosata</i>	V			v	m	V	OW	K	VK	S	P	<i>Silene</i>	P	5-8	1	

Nr. KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Geschützte Art	Verbreitung in D			Habitat			Nahrungsspezifität			Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit			
					Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Habitat	Stratum	Nische	Nahrungsspezifität	Ernährungstyp	Nahrung							
8509	<i>Eupithecia centaureata</i>	V			v	m	V	O	K	VK	P	P	Kräuter	P	5-9	2				
8516	<i>Eupithecia selinata</i>				v	m	(P)	(OW)	K	VK	O	P	Apiaceae	P	5-8	2				
8526	<i>Eupithecia satyrata</i>				e	s	M	OW	K	VK	P	P	Asteraceae u. a.	P	5-7	1				
8537	<i>Eupithecia subfuscata</i>				v	h	V	E	V	V	P	P	Pflanzen	P	5-7	1				
8538	<i>Eupithecia icterata</i>				v	m	(M)	(O)	K	VK	S	P	<i>Achillea</i>	P	6-9	1				
8583	<i>Eupithecia pusillata</i>				z	m	M	(O)	B	VB	S	P	<i>Juniperus</i>	E	7-9	1				
8596	<i>Eupithecia tantillaria</i>				v	m	V	W	G	VB	O	P	<i>Picea</i> u. a.	P	4-6	1				
8601	<i>Chloroclystis v-ata</i>				v	m	V	E	(K)	VK	P	P	Kräuter, Sträucher	P	4-8	2				
8603	<i>Rhinoprora rectangulata</i>				v	m	V	(OW)	G	VB	O	P	<i>Malus, Prunus</i>	E	5-7	1				
8604	<i>Rhinoprora chloerata</i>				3	v	m	V	(OW)	G	VS	S	P	<i>Prunus spinosa</i>	E	5-7	1			
8620	<i>Aplocera plagjata</i>				v	m	(P)	OW	K	VK	S	P	<i>Hypericum</i>	L	5-9	2				
8622	<i>Aplocera efformata</i>				v	m	V	OW	K	VK	S	P	<i>Hypericum</i>	L	5-9	2				
8624	<i>Aplocera praeformata</i>				v	m	M	(OW)	K	VK	S	P	<i>Hypericum</i>	L	6-8	1				
8656	<i>Asthenia albulata</i>				v	m	(P)	W	G	VB	O	P	<i>Carpinus, Corylus</i> u. a.	P	4-8	2				
8660	<i>Hydrelia flammeolaria</i>				v	m	V	W	G	VB	P	P	<i>Alnus, Acer, Salix</i>	P	5-8	1				
8679	<i>Nothocasis sertata</i>				e	s	M	WF	G	VB	S	P	<i>Acer pseudoplatanus</i>	E	8-10	1				
Notodontidae – Zahnspinner																				
8708	<i>Furcula furcula</i>	V			v	m	V	W	G	VB	O	P	<i>Salix, Populus, Fagus</i>	P	4-8	2				
8716	<i>Notodonta dromedarius</i>				v	m	V	E	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix, Betula</i>	P	4-8	2				
8721	<i>Drymonia dodonaea</i>				v	m	V	W	G	VB	S	P	<i>Quercus</i>	P	4-6	1				
8723	<i>Drymonia oblitterata</i>				v	m	V	W	G	VB	S	P	<i>Fagus</i>	P	5-9	1				
8727	<i>Pheosia tremula</i>				v	m	V	(W)	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</i>	P	4-9	2				
8732	<i>Pterostoma palpina</i>				v	m	V	E	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</i>	P	4-8	2				
8736	<i>Leucodonta bicoloria</i>				v	m	V	W	G	VB	S	P	<i>Betula</i>	P	5-7	1				
8738	<i>Ptilodon capucina</i>				v	m	V	E	G	VB	P	P	Laubbäume	P	4-8	2				
8739	<i>Ptilodontella cucullina</i>				v	m	V	W	G	VB	S	P	<i>Acer</i>	P	4-8	2?				
8750	<i>Phalera bucephala</i>				v	m	V	(OW)	G	VB	P	P	Laubbäume	P	5-8	1				
8758	<i>Stauropus fagi</i>				v	h	V	W	G	VB	P	P	<i>Fagus</i> u. a. Laubbäume	P	4-8	1-2				
Noctuidae – Eulen																				
8772	<i>Moma alpium</i>				V	v	s	V	W	G	VB	S	P	<i>Quercus</i>	P	5-7	1			
8789	<i>Craniophora ligustri</i>				v	m	V	W	G	VB	O	P	<i>Fraxinus, Ligustrum, Oleaceae</i>	P	5-9	2				
8801	<i>Cryphia algae</i>				v	m	(P)	W	G	VB	P	PL	Lichenes	L	6-9	1				
8846	<i>Herminia grisealis</i>				v	m	V	(OW)	V	V	P	P	Laubbäume, Sträucher u. a.	P	5-9	1(-2)				
8932	<i>Lygephila pastinum</i>	3	v	m	(M)	(OW)	K	VK	O	P	<i>Vicia, Fabaceae</i>	L	5-9	1(-2)						
8933	<i>Lygephila viciae</i>	3	v	m	(M)	(OW)	K	VK	O	P	<i>Vicia, Fabaceae</i>	P	5-8	1(-2)						
8934	<i>Lygephila cracca</i>	3	v	m	(M)	(OW)	K	VK	O	P	<i>Vicia, Fabaceae</i>	E	6-9	1(-2)						
8994	<i>Hypena proboscidalis</i>	V	v	h	V	(OW)	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	L	5-7	1-2						
9006	<i>Phytometra viridaria</i>	v	m	(M)	OW	K	VK	S	P	<i>Polygala</i>	P	4-8	2							
9008	<i>Rivula sericealis</i>	v	m	V	OW	K	VK	O	P	Gräser	L	5-9	2							
9045	<i>Diachrysis chrysis</i>	v	m	V	OW	K	VK	P	P	Kräuter	L	5-9	2							
9056	<i>Autographa gamma</i>	v	h	V	E	K	V	P	P	Pflanzen		5-10	2-3							
9059	<i>Autographa pulchrina</i>	v	m	(M)	(OW)	K	VK	P	P	Kräuter	L	6-8	1							
9062	<i>Autographa bractea</i>	v	m	(M)	(OW)	K	VK	P	P	Asteraceae u. a.	L	6-8	1							
9091	<i>Abrostola tripartita</i>	v	m	(M)	(OW)	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	P	5-9	1(-2)							
9093	<i>Abrostola triplasia</i>	v	m	(P)	(OW)	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	P	4-9	1-2							
9114	<i>Protodeltote pygarga</i>	v	m	(P)	(W)	K	VK	O	P	Gräser	P	5-8	1							
9116	<i>Deltote deceptor</i>	v	m	V	OW	K	VK	O	P	Gräser	P	5-8	1							
9169	<i>Trisateles emortualis</i>	v	m	V	(W)	B	V	P	P	<i>Quercus, Laubbäume</i>	P	5-8	1							
9229	<i>Shargacucullia scrophulariae</i>	J	v	m	V	(OW)	K	VK	S	P	<i>Scrophularia</i>	P	5-7	1						
9307	<i>Amphipyra pyramidea</i>	v	m	V	W	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	7-10	1							
9308	<i>Amphipyra berbera</i>	v	m	V	W	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	7-10	1							
9311	<i>Amphipyra tragopoginis</i>	v	m	V	OW	(K)	VK	P	P	Kräuter, Sträucher	E	7-10	1							
9449	<i>Hoplodrina octogenaria</i>	v	m	V	OW	K	VK	P	P	Kräuter	L	6-8	1							
9454	<i>Hoplodrina ambigua</i>	v	m	V	OW	K	VK	P	P	Kräuter	L	5-9	2							
9456	<i>Charanyca trigrammica</i>	v	m	V	O	K	VK	P	P	<i>Plantago, Rumex, Kräuter</i>	L	5-7	1							
9483	<i>Rusina ferruginea</i>	v	m	V	(OW)	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-8	1							
9496	<i>Thalpophila matura</i>	v	m	V	OW	(B)	VK	O	P	Gräser	L	7-9	1							
9503	<i>Euplexia lucipara</i>	v	m	V	(W)	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	P	5-8	1							
9505	<i>Phlogophora meticulosa</i>	v	m	V	OW	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	4-10	2							
9506	<i>Phlogophora scita</i>	z	s	M	W	(K)	(VK)	O	P	<i>Dryopteris, Farn</i>	L	7-8	1							
9515	<i>Actinotia polyodon</i>	v	m	V	(OW)	K	VK	S	P	<i>Hypericum</i>	P	4-8	1(-2)							
9528	<i>Ipimorpha subtusa</i>	v	m	V	W	G	VB	S	P	<i>Populus</i>	E	6-8	1							
9550	<i>Cosmia trapezina</i>	v	h	V	(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	6-9	1							
9557	<i>Xanthia aurago</i>	v	m	V	W	V	V	P	P	<i>Fagus</i> u. a. Laubbäume	E	8-10	1							

Nr. KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Habitat	Stratum	Nische	Nahrungsspezifität	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit
9559	<i>Xanthia icteritia</i>				v m V			(W)	V	V	P	P	<i>Salix, Populus</i> , Kräuter	E	8-10	1	
9566	<i>Agrochola circellaris</i>				v h V			(W)	V	V	P	P	<i>Salix, Populus</i> , Kräuter	E	9-11	1	
9571	<i>Agrochola macilenta</i>				v m V			W	V	V	P	P	Laubbäume, niedrige Pflanzen	E	9-11	1	
9586	<i>Agrochola litura</i>				v m V			OW	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	E	8-10	1	
9596	<i>Eupsilia transversa</i>				v h V			E	G	VB	P	P	Laubhölzer	I	9-5	1	
9600	<i>Conistra vaccinii</i>				v h P			E	V	V	P	P	Laubbäume, niedrige Pflanzen	I	9-5	1	
9603	<i>Conistra rubiginosa</i>				v m V			(W)	V	V	P	P	Laubbäume, niedrige Pflanzen	I	9-5	1	
9642	<i>Brachylomia viminalis</i>				v m (M)			(OW)	G	VB	S	P	<i>Salix</i>	E	6-8	1	
9660	<i>Lithophane ornitopus</i>				v m (K)			(OW)	G	VB	P	P	<i>Quercus</i> u. a.	I	9-5	1	
9671	<i>Xylena exsoleta</i>				v m (K)			OW	K	V	P	P	Kräuter	I	9-4	1	
9682	<i>Allophyes oxyacanthae</i>				v m V			(OW)	G	VS	O	P	<i>Prunus spinosa</i> , Rosaceae	E	9-11	1	
9738	<i>Blepharita satura</i>				v m V			W	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	E	8-10	1	
9748	<i>Apamea monoglypha</i>				v h V			E	B	VK	O	P	Gräser	L	6-9	1	
9752	<i>Apamea lithoxyloa</i>				v m V			O	B	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
9755	<i>Apamea crenata</i>				v h (M)			(OW)	(K)	VK	O	P	Gräser	L	5-8	1	
9756	<i>Apamea epomidion</i>				z m V			W	(K)	VK	O	P	Gräser	L	5-8	1	
9766	<i>Apamea remissa</i>				v m V			W	B	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
9768	<i>Apamea illyria</i>				z m (M)			W	(K)	VK	O	P	Gräser	L	5-7	1	
9774	<i>Apamea scolopacina</i>				v m V			W	(K)	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
9780	<i>Oligia strigilis</i>				v m V			OW	(B)	VK	O	PI	Gräser	L	5-8	1	
9782	<i>Oligia latruncula</i>				v m V			OW	(B)	VK	O	PI	Gräser	L	5-8	1	
9786	<i>Mesoligia furuncula</i>				v m (P)			OW	(B)	VK	O	PI	Gräser	L	7-9	1	
9788	<i>Mesapamea</i> sp.				v m V			E	K	VK	O	P	Gräser	L	7-8	1	
9874	<i>Chortodes extrema</i>				v m V			OW	(B)	VK	S	P	<i>Calamagrostis</i>	L	5-7	1	
9875	<i>Chortodes fluxa</i>				v m (P)			(W)	(B)	VK	S	P	<i>Calamagrostis</i>	L	6-9	1	
9918	<i>Lacanobia thalassina</i>				v m V			E	(K)	V	P	P	niedrige Pflanzen	P	5-8	1	
9919	<i>Lacanobia configua</i>				v m V			E	(K)	V	P	P	niedrige Pflanzen	P	5-7	1	
9940	<i>Hadena confusa</i>				v m V			(OW)	K	VK	O	P	Caryophyllaceae	P	5-7	1	
9984	<i>Melanchnra persicariae</i>				v h V			E	V	V	P	P	diverse Pflanzen	P	6-8	1	
9985	<i>Melanchnra pisi</i>				v m (M)			E	V	V	P	P	diverse Pflanzen	P	5-8	1(-2)	
9993	<i>Polia nebulosa</i>				v m V			(W)	V	V	P	P	diverse Pflanzen	L	5-8	1	
10001	<i>Mythimna ferrago</i>				v m V			E	(K)	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
10002	<i>Mythimna albipuncta</i>				v m (P)			OW	(K)	VK	O	P	Gräser	L	5-9	2	
10004	<i>Mythimna pudorina</i>				v m V			F	(K)	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
10038	<i>Orthosia gothica</i>				v m V			(W)	V	V	P	P	Laubbäume, niedrige Pflanzen	P	3-5	1	
10039	<i>Orthosia cruda</i>				v h V			(W)	G	VB	P	P	Laubbäume	P	3-5	1	
10044	<i>Orthosia cerasi</i>				v h V			(W)	G	VB	P	P	Laubbäume	P	3-5	1	
10050	<i>Orthosia munda</i>				v m V			(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	3-5	1	
10065	<i>Tholera decimalis</i>				v m V			O	(K)	VK	O	P	Gräser	L	8-9	1	
10068	<i>Pachetra sagittigera</i>				v m V			OW	K	VK	P	P	niedrige Pflanzen	L	5-7	1	
10082	<i>Axylia putris</i>				v m V			OW	B	VK	P	P	niedrige Pflanzen	P	5-9	1-2	
10089	<i>Diarsia mendica</i>				v m (M)			W	(K)	V	P	P	<i>Vaccinium</i> u. a.	L	5-8	1	
10092	<i>Diarsia brunnea</i>				v h V			W	(K)	V	P	P	niedrige Pflanzen	L	6-8	1	
10096	<i>Noctua pronuba</i>				v h V			E	(K)	VK	P	P	niedrige Pflanzen	L	6-10	1	
10099	<i>Noctua comes</i>				v m V			E	V	VK	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-10	1	
10100	<i>Noctua fimbriata</i>				v m V			E	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-9	1	
10102	<i>Noctua janthina</i>				v m V			E	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-9	1	
10103	<i>Noctua janthe</i>				v m V			E	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-9	1	
10169	<i>Opigena polygona</i>				z m V			O	(B)	VK	P	P	niedrige Pflanzen	L	7-9	1	
10199	<i>Xestia c-nigrum</i>				v h V			E	K	VK	P	P	Kräuter, Sträucher	L	5-10	2	
10200	<i>Xestia ditrapezium</i>				v m V			(OW)	K	VK	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-8	1	
10201	<i>Xestia triangulum</i>				v m V			(OW)	K	VK	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-8	1	
10204	<i>Xestia baja</i>				v m V			(OW)	K	VK	P	P	Kräuter, Sträucher	L	7-9	1	
10206	<i>Xestia rhomboidea</i>				v m V			(OW)	K	VK	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-9	1	
10232	<i>Anaplectoides prasina</i>				v m (M)			W	K	VK	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-8	1	
10346	<i>Agrotis ipsilon</i>				v m V			E	B	VK	P	P	Wurzeln von Kräutern	L	5-10	mehrere	
10348	<i>Agrotis exclamationis</i>				v h V			O	B	VK	P	P	Wurzeln von Kräutern	L	5-8	1(-2)	
10351	<i>Agrotis segetum</i>				v h V			O	B	VK	P	P	Wurzeln von Kräutern	L	5-10	2	
10360	<i>Agrotis cinerea</i>				v s V			O	B	VK	P	P	Wurzeln von Kräutern	L	5-7	1	
Pantheidae																	
10372	<i>Colocasia coryli</i>				v m V			W	G	VB	P	P	<i>Fagus, Quercus</i> , Laubbäume	P	4-8	2	

Nr. KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Rote Liste D Rote Liste Hessen Geschützte Art	Verbreitung in D Häufigkeit in D Höhenverbreitung	Habitat	Stratum	Nische	Nahrungsspezifität	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit
Lymantriidae – Trägspinner													
10375	<i>Lymantria monacha</i>		v h V	W	G	V	P	P	Bäume u. a.	E	7-9	1	
10387	<i>Calliteara pudibunda</i>		v h V	(W)	G	VB	P	P	<i>Fagus</i> u. a. Laubbäume	P	4-7	1	
10397	<i>Orgyia antiqua</i>		v h V	E	V	V	P	P	diverse Pflanzen	E	6-10	1?	*
10416	<i>Arctornis l-nigrum</i>		v h V	W	G	VB	O	P	<i>Fagus</i>	L	6-8	1	
Arctiidae – Bärenspinner													
10487	<i>Eilema depressa</i>		v m V	W	G	(VB)	P	PL	Lichenes	L	6-9	1	
10489	<i>Eilema lurideola</i>		v m V	W	G	(VB)	P	PL	Lichenes, Algen, Moose	L	6-8	1	
10490	<i>Eilema complana</i>		v m V	W	B	VO	P	PL	Lichenes	L	6-8	1	
10499	<i>Eilema sororcula</i>		v m V	W	G	(VB)	P	PL	Lichenes, Algen	P	4-7	1	
10550	<i>Phragmatobia fuliginosa</i>		v m V	OW	K	VK	P	P	Kräuter	L	4-9	2	
10567	<i>Spilosoma lubricipeda</i>		v h V	E	(K)	VK	P	P	Kräuter, Sträucher	P	5-8	1	
10572	<i>Diaphora mendica</i>		v m V	OW	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	P	4-7	1	
10598	<i>Arctia caja</i>	V J	v m V	E	V	V	P	P	Pflanzen	L	7-8	1	

3.4 Aves (Vögel)

Beate Löb & Sabine Kiefer

Inhaltsverzeichnis

3.4.1	Einleitung	215
3.4.2	Methode	215
3.4.3	Ergebnisse	216
	Siedlungsdichte	216
	Diversität	216
	Dominante Arten	216
	Typische Arten	220
	Präferenz für bestimmte Strukturkomponenten	220
	Nistgilden	223
	Nahrungsgilden	224
	Straten	226
	Bemerkenswerte Brutvogelarten	226
	Gastvögel	227
	Vergleich der Teilflächen	228
3.4.4	Zusammenfassung	229
3.4.5	Literatur	229
3.4.6	Anhang: Verbreitungskarten	231

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Artenliste mit Angaben zu Revierzahl, Abundanz und Dominanz	217
Tab. 2:	Dominanzklassen der Vogelarten in der Kernfläche	218
Tab. 3:	Dominanzklassen der Vogelarten in der Vergleichsfläche	218
Tab. 4:	Dominanzklassen der Vogelarten in der Gesamtfläche	219
Tab. 5:	Präferenz für bestimmte Strukturkomponenten nach Angaben von BLANA (1978) und aufgrund eigener Einschätzungen	221
Tab. 6:	Präferenz für bestimmte Strukturkomponenten mit den Prozentanteilen der Brutvogelarten	222
Tab. 7:	Nistgilden der Brutvogelarten mit Angabe der Revierzahl	223
Tab. 8:	Nahrungsgilden (WARTMANN & FURRER 1978) mit Angabe der Revierzahl; geordnet nach der Höhe der Revieranteile	225

3.4.1 Einleitung

In der Brutsaison 1995 wurden in den zwei Naturwaldreservaten, „Goldbach- und Ziebachsrück“ bei Nentershausen/Heringen sowie „Hohestein“ bei Wanfried mit der in SCHARTNER (2000) beschriebenen Methode ornithologische Untersuchungen durchgeführt. Die Siedlungsdichtekartierung der Vögel soll als erste Grunderfassung der Avifauna in den relativ neu eingerichteten und bis dahin bewirtschafteten Naturwaldreservaten dienen. Von dieser Ersterhebung ausgehend können dann die zu erwartenden Entwicklungsprozesse und die damit verbundenen Verschiebungen des Artenspektrums bzw. der Individuendichte in zukünftigen Untersuchungen ermittelt und diskutiert werden.

3.4.2 Methode

Die Ermittlung der Siedlungsdichte erfolgte nach der standardisierten Revierkartierungsmethode (OELKE 1980). In dem Bericht zu dem Naturwaldreservat Schotten (SCHARTNER 2000) wurde die Methode bereits ausführlich erläutert sowie deren Anwendung und Aussagewert diskutiert. Der Brutvogelbestand wird während einer bestimmten Anzahl von Kontrollgängen anhand revieranzeigender Merkmale – meist über den artspezifischen Gesang – erfasst. Mit der Erfassungsmethode gehen nicht nur Brutpaare, sondern auch unverpaarte reviertreue Männchen in die Siedlungsdichteberechnungen ein.

Wie in den bereits erfolgten Siedlungsdichteuntersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten wurden auch in „Hohestein“ zehn Begehungen durchgeführt. Die im Gelände erhobenen Daten wurden von den Tageskarten zur Auswertung auf Artkarten übertragen. Ein Revier wird in der Regel 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. Bei einigen Arten gibt es Probleme bei der Zuordnung von Nachweisen zu einem Revier, insbesondere bei dicht siedelnden Arten. Es liegt dann im Ermessen des Beobachters, zu wie vielen Revieren er die Punktverteilungen zusammenfasst (im vorliegenden Fall z. B. beim Buchfink zu 72 oder 75).

Vögel, deren Reviere von den Grenzen der Probeflächen geschnitten werden, wurden als Brutpaar derjenigen Teilfläche zugeordnet, in der mehr als die Hälfte der Beobachtungen lagen. Vogelarten ohne Revierverhalten werden pauschal als Gäste bezeichnet.

Kern- und Vergleichsfläche des Naturwaldreservates „Hohestein“ wurden an den folgenden 10 Terminen während der Brutsaison 1995 begangen: 11.04., 22.04., 30.04., 05.05., 15.05., 22.05., 09.06., 28.06., 30.06. und 08.07. Die Begehungen dauerten durchschnittlich 6 Stunden (zwischen 3 Std. und 8,75 Std.). Die bei jedem Gang aufgewendete Zeit lag durchschnittlich bei 7 Minuten pro Hektar. Damit liegt die Aufenthaltsdauer unter dem von ERZ et al. (1967) und DORNBUSCH et al. (1968) empfohlenen Wert von 10-15 Minuten. Mit den bisher durchgeführten Untersuchungen bei Schotten, Neuhof und Nentershausen/Heringen ist die Aufenthaltsdauer jedoch vergleichbar. Um alle Bereiche des Untersuchungsgebietes trotz der tageszeitlichen Unterschiede in der Gesangsaktivität möglichst vollständig zu erfassen, wurde an den Exkursionstagen jeweils ein anderer Ausgangspunkt und eine andere Begehungsrouten gewählt.

Am 30.04. fand eine Nachtbegehung statt, bei der mit Hilfe von Klangattrappen (Tonbandgerät mit Balzrufen) der Eulenbestand kontrolliert wurde. Die allgemein empfohlene Zeit für die Kartierung der Eulenarten (Februar/März) konnte nicht eingehalten werden, da die Untersuchung erst im April begann.

Als Vergleichsgrößen wurden die Abundanz (Reviere pro 10 Hektar), Dominanz (Dominante > 5 %, Subdominante > 2-5 %, Influyente > 1-2 % und Rezedente < 1 %), Diversität (nach Shannon-Weaver), Evenness und Ähnlichkeitsindices (nach Soerensen und Renkonen) berechnet.

3.4.3 Ergebnisse

Siedlungsdichte

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet „Hohestein“ (51,1 Hektar) 43 Vogelarten festgestellt. Davon brüteten im Untersuchungszeitraum 31 Arten mit insgesamt 229 Revieren. 12 Arten sind als Gastvögel einzustufen, die an äußeren Randstrukturen brüteten, sich zur Nahrungssuche oder auf dem Durchzug im Gebiet befanden. Die festgestellten Vogelarten mit Angaben zur Revierzahl, der berechneten Abundanz und Dominanz sind in Tabelle 1 aufgelistet. Die Artkarten mit der räumlichen Verteilung der Reviere befinden sich im Anhang.

Auffällig aber durchaus typisch für Nicht-Singvögel ist ihre durch die großen Reviergrößen bedingte, geringe Abundanz. So haben alle Nicht-Singvögel Siedlungsdichten unter einem Paar pro 10 Hektar.

Die Gesamtabundanz beträgt für die Kernfläche 44, für die Vergleichsfläche 46 und für die Gesamtfläche 45 Reviere pro 10 Hektar. Die Werte entsprechen ziemlich genau der von ZENKER (1980) aus Untersuchungen zehn verschiedener Autoren berechneten mittleren Siedlungsdichte für Buchenwälder (46 ± 17).

Buchenwälder gehören aus ornithologischer Sicht zu den am dünnsten besiedelten Waldgesellschaften. Für Erlenbruchwälder wurden 83 ± 41 Brutpaare, für Eichen-Hainbuchenwälder 99 ± 32 Brutpaare und für Hartholzauwälder sogar 152 ± 46 Brutpaare pro 10 Hektar 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.

Betrachtet man sich die Revierkarten der einzelnen Arten (siehe Anhang), so fällt auf, dass die Siedlungsdichte in dem Gebiet selbst stark variiert. Bei vielen Vogelarten sind die Abundanzen im Westteil der Vergleichsfläche deutlich niedriger als im Ostteil. Auf strukturbedingte Unterschiede der Siedlungsdichte wird in den folgenden Kapiteln näher eingegangen.

Diversität

Aufgrund der relativ geringen Strukturvielfalt (oft schwach ausgeprägte Kraut- und Strauchschicht) liegt nicht nur die Siedlungsdichte, sondern auch die Artenvielfalt und Diversität in Buchenwäldern deutlich niedriger als in vielen anderen Waldgesellschaften.

Die für das Untersuchungsgebiet „Hohestein“, das eine üppige Krautschicht besaß (SCHREIBER et al. 1999) berechneten Werte betragen 2,36 für die Kernfläche, 2,66 für die Vergleichsfläche und 2,60 für die Gesamtfläche. Der Diversitätsindex liegt hier damit etwas unter dem von ZENKER (1980) berechneten Mittelwert für Buchenwälder von $2,82 \pm 0,26$.

Dominante Arten

Dominierende Arten des Naturwaldreservates „Hohestein“ sind im Untersuchungsjahr 1995 Buchfink, Rotkehlchen, Zaunkönig, Amsel und Kohlmeise. Diese fünf Arten gehören sowohl in der Kernfläche (Tab. 2) als auch in der Gesamtfläche (Tab. 4) in die erste Dominanzklasse. Die Rangfolge dieser fünf Arten ist auf beiden Flächen ebenfalls dieselbe. In der Vergleichsfläche (Tab. 3) wird die Kohlmeise zur subdominanten Art, dafür kommen Zilpzalp und Fitis noch in die erste Dominanzklasse.

Bei einer Untersuchung von 31 Altholzinseln in Nordhessen mit vorherrschender Rotbuche wurden von JEDICKE (1994) als dominante Arten an erster Stelle Kohlmeise, dann Buchfink, Blaumeise und Kleiber festgestellt. Auffällig ist dabei, dass in den Altholzinseln bis auf den Buchfink ausschließlich Höhlenbrüter dominieren. In „Hohestein“ gehören Blaumeise und Kleiber nur zu den Influenten.

Tab. 1: Artenliste mit Angaben zu Revierzahl, Abundanz und Dominanz
(KF = Kernfläche, VF = Vergleichsfläche, GF = Gesamtfläche)

Art	Anzahl der Reviere			Abundanz (Reviere pro 10 ha)			Dominanz [%]		
	KF	VF	GF	KF	VF	GF	KF	VF	GF
Greifvögel – Accipitriformes									
Habicht – <i>Accipiter gentilis</i>				—	—	—	—	—	—
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	1		1	0,38	—	0,20	0,85	—	0,44
Falken – Falconiformes									
Wanderfalke – <i>Falco peregrinus</i>				—	—	—	—	—	—
Watvögel – Charadriiformes									
Waldschnepfe – <i>Scolopax rusticola</i>		3	3	—	1,23	0,59	—	2,70	1,31
Taubenvögel – Columbiformes									
Hohltaube – <i>Columba oenas</i>	2		2	0,75	—	0,39	1,70	—	0,87
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	1	2	3	0,38	0,82	0,59	0,85	1,80	1,31
Turteltaube – <i>Streptopelia turtur</i>				—	—	—	—	—	—
Eulen – Strigiformes									
Waldkauz – <i>Strix aluco</i>				—	—	—	—	—	—
Spechte – Piciformes									
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i>		1	1	—	0,41	0,20	—	0,90	0,44
Buntspecht – <i>Picoides major</i>				—	—	—	—	—	—
Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i>	1		1	0,38	—	0,20	0,85	—	0,44
Sperlingsvögel – Passeriformes									
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>	1	1	2	0,38	0,41	0,39	0,85	0,90	0,87
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	12	9	21	4,49	3,69	4,11	10,17	8,11	9,17
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i>		1	1	—	0,41	0,20	—	0,90	0,44
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	14	11	25	5,24	4,51	4,89	11,86	9,91	10,92
Amsel – <i>Turdus merula</i>	8	6	14	3,00	2,46	2,74	6,78	5,41	6,11
Wacholderdrossel – <i>Turdus pilaris</i>				—	—	—	—	—	—
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	1	4	5	0,38	1,64	0,98	0,85	3,60	2,18
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>	4	1	5	1,50	0,41	0,98	3,39	0,90	2,18
Dorngrasmücke – <i>Sylvia communis</i>				—	—	—	—	—	—
Gartengrasmücke – <i>Sylvia borin</i>		1	1	—	0,41	0,20	—	0,90	0,44
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	2	5	7	0,75	2,05	1,37	1,70	4,51	3,06
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1	1	2	0,38	0,41	0,39	0,85	0,90	0,87
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	2	9	11	0,75	3,69	2,15	1,70	8,11	4,80
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>		6	6	—	2,46	1,17	—	5,41	2,62
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i>	2		2	0,75	—	0,39	1,70	—	0,87
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	2	1	3	0,75	0,41	0,59	1,70	0,90	1,31
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>				—	—	—	—	—	—
Schwanzmeise – <i>Aegithalos caudatus</i>				—	—	—	—	—	—
Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i>	1	1	2	0,38	0,41	0,39	0,85	0,90	0,87
Haubenmeise – <i>Parus cristatus</i>	1		1	0,38	—	0,20	0,85	—	0,44
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>	5	4	9	1,87	1,64	1,76	4,24	3,60	3,93
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	2	2	4	0,75	0,82	0,78	1,70	1,80	1,75
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	8	4	12	3,00	1,64	2,35	6,78	3,60	5,24
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	2	2	4	0,75	0,82	0,78	1,70	1,80	1,75
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	1	2	3	0,38	0,82	0,59	0,85	1,80	1,31
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>				—	—	—	—	—	—
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	1	1	2	0,38	0,41	0,39	0,85	0,90	0,87
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	43	31	73	16,11	12,71	14,29	36,44	27,93	31,88
Grünling – <i>Carduelis chloris</i>				—	—	—	—	—	—
Gimpel – <i>Pyrrhula pyrrhula</i>		1	1	—	0,41	0,20	—	0,90	0,44
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>		1	1	—	0,41	0,20	—	0,90	0,44
Goldammer – <i>Emberiza citrinella</i>				—	—	—	—	—	—
Summe (31 Brutvogelarten, 12 Gastvogelarten):	118	111	229	44,26	45,51	44,65	100,00	100,00	100,00

DIERSCHKE (1968) gibt als dominante Arten für Buchen-Hallenwälder des Wesergebirges Buchfink, Kohlmeise, Rotkehlchen, Waldlaubsänger und Amsel an. Der Waldlaubsänger gehört in „Hohestein“ mit nur jeweils einem Paar in Kern- und Vergleichsfläche nur zu den rezedenten Arten. Worauf die geringe Abundanz des Waldlaubsängers in „Hohestein“ zurückzuführen ist, ist nicht deutlich erkennbar. Möglicherweise meidet die Art das Untersuchungsgebiet „Hohestein“ wegen seiner für Buchen-Hallenwälder sehr stark ausgeprägten Krautschicht.

Tab. 2: Dominanzklassen der Vogelarten in der Kernfläche

Art	Anzahl der Reviere	Abundanz (Reviere pro 10 ha)	Dominanz [%]
Dominanten			
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	43	16,11	36,44
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	14	5,24	11,86
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	12	4,49	10,17
Amsel – <i>Turdus merula</i>	8	3,00	6,78
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	8	3,00	6,78
Subdominanten			
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>	5	1,87	4,24
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>	4	1,50	3,39
Influenten			
Hohltaube – <i>Columba oenas</i>	2	0,75	1,70
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	2	0,75	1,70
Ziilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	2	0,75	1,70
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i>	2	0,75	1,70
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	2	0,75	1,70
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	2	0,75	1,70
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	2	0,75	1,70
Rezedenten			
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	1	0,38	0,85
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	1	0,38	0,85
Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i>	1	0,38	0,85
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>	1	0,38	0,85
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	1	0,38	0,85
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1	0,38	0,85
Sumpfbeise – <i>Parus palustris</i>	1	0,38	0,85
Haubenmeise – <i>Parus cristatus</i>	1	0,38	0,85
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	1	0,38	0,85
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	18	0,38	0,85
Summe (24 Brutvogelarten):	118	44,26	100,00
Gäste			
Waldkauz – <i>Strix aluco</i> ; Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i> ; Buntspecht – <i>Picoides major</i> ; Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i> ; Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i> ; Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i> ; Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>			
Summe: 7 Gastvogelarten			

Tab. 3: Dominanzklassen der Vogelarten in der Vergleichsfläche

Art	Anzahl der Reviere	Abundanz (Reviere pro 10 ha)	Dominanz [%]
Dominanten			
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	31	12,71	27,93
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	11	4,51	9,91
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	9	3,69	8,11
Ziilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	9	3,69	8,11
Amsel – <i>Turdus merula</i>	6	2,46	5,41
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>	6	2,46	5,41
Subdominanten			
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	5	2,05	4,51
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	4	1,64	3,60
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>	4	1,64	3,60
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	4	1,64	3,60
Waldschnepfe – <i>Scolopax rusticola</i>	3	1,23	2,70
Influenten			
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	2	0,82	1,80
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	2	0,82	1,80
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	2	0,82	1,80
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	2	0,82	1,80
Rezedenten			
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i>	1	0,41	0,90
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>	1	0,41	0,90
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i>	1	0,41	0,90
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>	1	0,41	0,90

Tab. 3, Fortsetzung

Art	Anzahl der Reviere	Abundanz (Reviere pro 10 ha)	Dominanz [%]
Gartengrasmücke – <i>Sylvia borin</i>	1	0,41	0,90
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1	0,41	0,90
Sommerschnäpper – <i>Regulus ignicapillus</i>	1	0,41	0,90
Sumpfmehle – <i>Parus palustris</i>	1	0,41	0,90
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	1	0,41	0,90
Gimpel – <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	0,41	0,90
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	0,41	0,90
Summe (26 Brutvogelarten):	111	45,51	100,00
Gäste			
Habicht – <i>Accipiter gentilis</i> ; Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i> ; Wanderfalke – <i>Falco peregrinus</i> ; Turteltaube – <i>Streptopelia turtur</i> ; Buntspecht – <i>Picoides major</i> ; Wacholderdrossel – <i>Turdus pilaris</i> ; Dorngrasmücke – <i>Sylvia communis</i> ; Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i> ; Schwanzmeise – <i>Aegithalos caudatus</i> ; Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i> ; Grünling – <i>Carduelis chloris</i> ; Goldammer – <i>Emberiza citrinella</i>			
Summe: 12 Gastvogelarten			

Tab. 4: Dominanzklassen der Vogelarten in der Gesamtfläche

Art	Anzahl der Reviere	Abundanz (Reviere pro 10 ha)	Dominanz [%]
Dominanten			
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	74	14,48	32,31
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	25	4,89	10,92
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	21	4,11	9,17
Amsel – <i>Turdus merula</i>	14	2,74	6,11
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	12	2,35	5,24
Subdominanten			
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	11	2,15	4,80
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>	9	1,76	3,93
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	7	1,37	3,06
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>	6	1,17	2,62
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	5	0,98	2,18
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>	5	0,98	2,18
Influenten			
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	4	0,78	1,75
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	4	0,78	1,75
Waldschnepfe – <i>Scolopax rusticola</i>	3	0,59	1,31
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	3	0,59	1,31
Sommerschnäpper – <i>Regulus ignicapillus</i>	3	0,59	1,31
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	3	0,59	1,31
Rezedenten			
Hohltaube – <i>Columba oenas</i>	2	0,39	0,87
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>	2	0,39	0,87
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	2	0,39	0,87
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i>	2	0,39	0,87
Sumpfmehle – <i>Parus palustris</i>	2	0,39	0,87
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	2	0,39	0,87
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	1	0,20	0,44
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i>	1	0,20	0,44
Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i>	1	0,20	0,44
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i>	1	0,20	0,44
Gartengrasmücke – <i>Sylvia borin</i>	1	0,20	0,44
Haubenmeise – <i>Parus cristatus</i>	1	0,20	0,44
Gimpel – <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	0,20	0,44
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	0,20	0,44
Summe (31 Brutvogelarten):	229	44,84	100,00
Gäste			
Habicht – <i>Accipiter gentilis</i> ; Wanderfalke – <i>Falco peregrinus</i> ; Turteltaube – <i>Streptopelia turtur</i> ; Waldkauz – <i>Strix aluco</i> ; Buntspecht – <i>Picoides major</i> ; Wacholderdrossel – <i>Turdus pilaris</i> ; Dorngrasmücke – <i>Sylvia communis</i> ; Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i> ; Schwanzmeise – <i>Aegithalos caudatus</i> ; Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i> ; Grünling – <i>Carduelis chloris</i> ; Goldammer – <i>Emberiza citrinella</i>			
Summe: 12 Gastvogelarten			

Die mit großem Abstand häufigste Art, der Buchfink, findet vor allem in Buchen-Hallenwäldern und hier entsprechend 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. Der Buchfink erreicht im Nordwestteil der Kernfläche die höchste Siedlungsdichte. In der Vergleichsfläche, vor allem im Nordwestteil, hat der Buchfink deutlich weniger Reviere. Dies könnte unter anderem an der Lage (obere Bergkuppe) und dem damit verknüpften Mesoklima dieses Teilgebietes liegen.

Sowohl Rotkehlchen als auch Zaunkönig bevorzugen Bereiche mit Sträuchern oder Unterholz. Randbereiche oder Schluchten mit einigen Gebüsch (z. B. Probekreise 7, 8, 9 in der Vergleichsfläche) stellen hier bevorzugte Bruthabitate beider Arten dar. Das Rotkehlchen kommt zudem verstärkt in der Jungwuchs-Dickung der Kernfläche vor (Probekreise 31, 32, 37, 38); hier findet die Art die benötigten deckungsreichen Nistplätze am Boden. Ähnliches gilt für die Amsel, die auch in Bereichen mit höherem Gebüschanteil häufiger anzutreffen ist.

Die Kohlmeise, eine ökologisch sehr vielseitige Vogelart, ist als Höhlenbrüter in den Naturwaldreservaten ausschließlich auf natürliche Baumhöhlen angewiesen. Diese scheinen in der Kernfläche häufiger zu sein, als in der Vergleichsfläche.

Wie schon erwähnt, gehören in der Vergleichsfläche Zilpzalp und Fitis zu den dominanten Arten. Beide Arten konzentrieren sich fast ausschließlich auf den gebüschreichen Nordrand der Vergleichsfläche. Hier siedeln sie in hoher Dichte. Viele Reviere wurden nicht gewertet, da über die Hälfte der Registrierungen außerhalb der Gebietsgrenze lagen. In Wäldern besiedeln die Arten innere Waldränder, wie Lichtungen und Wege, wobei der Zilpzalp hohe Bäume als Singwarten bevorzugt. Daher wurde der Zilpzalp etwas häufiger als der Fitis innerhalb der Vergleichsfläche festgestellt.

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. Während Gartenbaumläufer, Buntspecht und Waldkauz hier nur als Gastvögel eingestuft wurden, sind die übrigen Arten in „Hohestein“ als Reviervögel vertreten. Als für Laubbaumbestände typische Arten sind außerdem Waldlaubsänger, Sumpfmelie, Blaumeise, Kleiber und Kernbeißer zu nennen.

Viele Arten, die im allgemeinen nicht sehr dicht siedeln, sind trotzdem als typische Bewohner des Untersuchungsgebietes zu nennen. Dazu gehören Waldschnepper, Schwarzspecht, Eichelhäher, Hohltaube, Misteldrossel und Waldbaumläufer. Waldbaumläufer und Grauspecht schlägt OELKE (1968) als Charakterarten für Buchenwälder des Mittelgebirges vor. Der Grauspecht konnte in „Hohestein“ jedoch nicht festgestellt werden.

Das Artenspektrum eines Gebietes ist auch immer durch seine Nachbarbiotope beeinflusst. Während im Süden sich die Reservatsfläche in ähnlich strukturierte Wälder fortsetzt, grenzt im Norden eine offene Fläche mit aufkommendem Gebüsch an. Daher sind in „Hohestein“ als typische Arten auch einige Gebüschbrüter zu nennen. Neben den für strauchreiche Laubwälder typischen Arten Rotkehlchen und Zaunkönig sind in „Hohestein“ als Charakterarten außerdem Singdrossel und Mönchsgrasmücke hervorzuheben.

Präferenz für bestimmte Strukturkomponenten

In Tabelle 5 wird eine Übersicht der Brutvögel mit Angabe zur Bevorzugung bestimmter Strukturen dargestellt. Tabelle 6 zeigt die prozentualen Anteile der Reviere der Arten, die die jeweiligen Strukturkomponenten bevorzugen.

Tab. 5: Präferenz für bestimmte Strukturkomponenten nach Angaben von BLANA (1978) und aufgrund eigener Einschätzungen
Die ersten 8 Arten sind der Strukturkomponente „Strauch“, die restlichen Arten der Strukturkomponente „Baum“ zugeordnet.

Strukturkomponenten:

- 1 – hohe Strauchdichte
- 2 – Fichtenschonungen
- 3 – Laubstrauchbestände
- 4 – Strauchraum ohne Baumüberdeckung
- 5 – Strauchraum mit Baumüberdeckung
- 6 – Waldbestände mit geringem Strauchraum (freier Zugang zum Boden)
- 7 – Laubbaumbestände
- 8 – Nadelholzbestände
- 9 – keine bestimmte Baumarten
- 10 – größere Waldbestände
- 11 – Waldrandbereiche
- 12 – offene Flächen in Waldnähe (als Nahrungsraum)
- 13 – häufig in Siedlungsbereichen
- 14 – weniger häufig in Siedlungsbereichen
- 15 – selten in Siedlungsbereichen

Art	Strukturkomponenten														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	x				x								x		
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	x				x						x		x		
Amsel – <i>Turdus merula</i>	x				x								x		
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	x	x			x							x		x	
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i>	x	x												x	
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	x	x											x		
Gartengrasmücke – <i>Sylvia borin</i>	x		x	x										x	
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>			x			x					x				x
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>			x	x										x	
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>						x			x				x		
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>						x	x			x					x
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>					x		x						x		
Kohlmeise – <i>Parus major</i>					x		x						x		
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>							x				x		x		
Sumpfmehse – <i>Parus palustris</i>							x								x
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>							x							x	
Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i>							x								x
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>							x							x	
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i>								x							x
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>								x						x	
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>								x							x
Haubenmeise – <i>Parus cristatus</i>								x							x
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>									x					x	
Gimpel – <i>Pyrrhula pyrrhula</i>									x					x	
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>									x	x		x			x
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>									x	x					x
Hohltaube – <i>Columba oenas</i>									x	x					x
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i>									x	x					x
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>									x			x	x		
Waldschnepfe – <i>Scolopax rusticola</i>										x		x			x
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>												x			x

Der überwiegende Anteil im Artenspektrum sind erwartungsgemäß baumgebundene Vogelarten (22 Arten gegenüber 9 strauchgebundenen Arten). Der Revieranteil der Arten, die die Strukturkomponente „Baum“ benötigen, beträgt 64,2 %. 35,8 % – immerhin über die Hälfte der baumgebundenen Reviere – werden von Arten besetzt, die die Strukturkomponente „Strauch“ bevorzugen. Das sind fast 10 % mehr strauchgebundene Arten als in dem parallel untersuchten Naturwaldreservat „Goldbach- und Ziebachsrück“.

Neben den im vorausgehenden Kapitel erwähnten Vogelarten, die eine Präferenz für Laubbaumbestände aufweisen (16,2 % der Reviere), sind zudem einige Arten vertreten, die bevorzugt in Nadelholzbeständen vorkommen (6,6 % der Reviere). Dazu gehören Tannen- und Haubenmeise, Sommer- und Wintergoldhähnchen. Wintergoldhähnchen und Haubenmeise wurden ausschließlich im Fichtenbestand im Nordwesten der Kernfläche registriert. Die Tannenmeise ist auch außerhalb des Fichtenbestandes recht gleichmäßig in der Untersuchungsfläche verteilt. Hier benutzt sie auch einzeln

Tab. 6: Präferenz für bestimmte Strukturkomponenten mit den Prozentanteilen der Brutvogelarten

Präferenz für:	Kernfläche	Vergleichsfläche	Gesamtfläche
1 – hohe Strauchdichte	31,4	33,3	32,3
2 – Fichtenschonungen	2,5	9,0	5,7
3 – Laubstrauchbestände	0,9	6,3	3,1
4 – Strauchraum ohne Baumüberdeckung	0,0	5,4	2,6
5 – Strauchraum mit Baumüberdeckung	38,1	32,4	35,4
Strukturkomponente Strauch (9 Arten):	32,2	39,6	35,8
6 – Waldbestände mit geringem Strauchraum	38,1	29,7	34,1
7 – Laubbaumbestände	14,4	18,0	16,2
8 – Nadelholzbestände	8,5	4,5	6,6
9 – keine bestimmte Baumarten	44,1	37,8	41,1
10 – größere Waldbestände	6,8	7,2	7,0
11 – Waldrandbereiche	14,4	18,9	16,6
12 – offene Flächen in Waldnähe	5,9	9,0	7,4
Strukturkomponente Baum (22 Arten):	67,8	60,4	64,2
13 – häufig in Siedlungsbereichen	78,0	71,2	74,7
14 – weniger häufig in Siedlungsbereichen	5,9	15,3	10,5
15 – selten in Siedlungsbereichen	16,1	13,5	14,9

eingesprenkte Fichten als Brutbiotop. Da in demselben Jahr im Naturwaldreservat „Goldbach- und Ziebachsrück“ eine noch höhere Revierdichte der Tannenmeise festgestellt wurde, kann man diesjährig von einer allgemein guten Bestandsdichte ausgehen.

Durch die Arten Waldlaubsänger, Baumpieper und insbesondere Buchfink wird ein relativ hoher Prozentsatz (34,1 %) von Revieren repräsentiert, die bevorzugt in Waldbeständen mit geringem Strauchraum bzw. mit freiem Zugang zum Boden angelegt werden.

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 35,4 %, wobei hier auch die zwei baumgebundenen Arten Blau- und Kohlmeise in die Berechnung mit eingehen. Nur Fitis und Garten-grasmücke weisen eine Präferenz für Strauchraum ohne Baumüberdeckung auf. Beide Arten kommen fast ausschließlich an dem Nordrand der Vergleichsfläche vor, der an einen verbuschenden Halbtrockenrasen angrenzt. Alle gebüschgebundenen Arten bis auf Baumpieper und Fitis bevorzugen eine relativ hohe Strauchdichte. Diese Gruppe nimmt 32,3 % der Gesamtreviere ein.

Zu den Arten, die größere, zusammenhängende Waldbestände bevorzugen, gehören Waldlaubsänger, Misteldrossel, Waldbaumläufer, Hohltaube, Schwarzspecht und Waldschnepfe. Da diese Arten im allgemeinen nicht sehr hohe Abundanzen aufweisen, fällt auch der Prozentsatz im Untersuchungsgebiet mit 7 % erwartungsgemäß recht niedrig aus.

Arten, die eine Präferenz für Waldrandbereiche aufweisen (Rotkehlchen, Baumpieper und Zilpzalp), sind mit 16,6 % der Reviere im Vergleich zum Naturwaldreservat „Goldbach- und Ziebachsrück“ relativ gut vertreten. Einige Vögel, wie Mäusebussard, Ringeltaube, Mistel- und Singdrossel, benötigen zusätzlich zum eigentlichen Habitat „Wald“ noch andere Vegetations- bzw. Landschaftsstrukturen. Während sie den Wald gerne als Bruthabitat benutzen, suchen diese Arten ihre Nahrung meist auf Waldlichtungen oder außerhalb des Waldes. Sie nehmen 7,4 % der Reviere ein.

Der überwiegende Revieranteil mit 74,7 % wird von Arten belegt, die auch häufig in Siedlungsbereichen vorkommen (9 Arten). Das sind fast 10 % mehr als im Naturwaldreservat „Goldbach- und Ziebachsrück“. Die restlichen ca. 25 % der Reviere teilen sich Arten, die weniger häufig (9 Arten mit 10,5 % der Reviere) oder nur selten (13 Arten mit 14,9 % der Reviere) in Siedlungsbereiche vordringen.

Nistgilden

Mehrheitlich sind erwartungsgemäß Baumbrüter zu verzeichnen (19 Arten), wovon etwa die Hälfte (10 Arten) Höhlen- bzw. Spaltenbrüter sind. Jedoch ist der Anteil der Kronenbrüter an der Gesamtrevieranzahl mit 40,2 % um einiges höher als der der Höhlenbrüter mit 17 % (Tab. 7). Der niedrige Höhlenbrüteranteil wird deutlich, wenn man zum Vergleich den mit 32,4 % fast doppelt so hohen Wert des im gleichen Jahr untersuchten Naturwaldreservates „Goldbach- und Ziebachsrück“ heranzieht. Die wenigen Spechtbruten im Untersuchungsgebiet, insbesondere das Fehlen des Buntspechts als Brutvogel, führt vermutlich zu einem relativ geringen Nistplatzangebot für Höhlenbrüter. Ursache hierfür dürfte der geringe Anteil an Dürreständen im Gebiet sein.

Die freinistenden 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. Dagegen wurde in einer Untersuchung von 31 nordhessischen Altholzinseln mit vorherrschender Rotbuche (JEDICKE 1994) mit 57 % ein um das mehrfache höherer Höhlenbrüteranteil festgestellt. Dies ist auf die in Altholzbeständen erhöhte Naturhöhlenanzahl zurückzuführen.

Tab. 7: Nistgilden der Brutvogelarten mit Angabe der Revierzahl

Art	Kernfläche	Vergleichsfläche	Gesamtfläche
Kronenbrüter			
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	1	—	1
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	1	2	3
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>	4	1	5
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i>	2	—	2
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	2	1	3
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	1	1	2
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	43	31	74
Gimpel – <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	—	1	1
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	—	1	1
Summe (9 Arten):	54 (45,8 %)	38 (34,2 %)	92 (40,2 %)
Höhlen- oder Spaltenbrüter			
Hohltaube – <i>Columba oenas</i>	2	—	2
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i>	—	1	1
Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i>	1	—	1
Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i>	1	1	2
Haubenmeise – <i>Parus cristatus</i>	1	—	1
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>	5	4	9
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	2	2	4
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	8	4	12
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	2	2	4
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	1	2	3
Summe (10 Arten):	23 (19,5 %)	16 (14,4 %)	39 (17,0 %)
Buschbrüter			
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	12	9	21
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i>	—	1	1
Amsel – <i>Turdus merula</i>	8	6	14
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	1	4	5
Gartengrasmücke – <i>Sylvia borin</i>	—	1	1
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	2	5	7
Summe (6 Arten):	23 (19,5 %)	26 (23,4 %)	49 (21,4 %)
Bodenbrüter			
Waldschnepfe – <i>Scolopax rusticola</i>	—	3	3
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>	1	1	2
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	14	11	25
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1	1	2
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	2	9	11
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>	—	6	6
Summe (6 Arten):	18 (15,3 %)	31 (27,9 %)	49 (21,4 %)

Die häufigste Art unter den Höhlenbrütern ist in „Hohestein“ die Kohlmeise mit 12 Revieren im Gesamtgebiet, gefolgt von Tannenmeise (9 Reviere), Blaumeise und Kleiber (jeweils 4 Reviere). Ungewöhnlich ist das vollkommene Ausbleiben des Stars. Sicherlich spielt hierbei der Mangel geeigneter Nahrungshabitate, d. h. Wiesen und Weiden, in der direkten Umgebung eine Rolle. Da in demselben Untersuchungsgebiet im Naturwaldreservat „Goldbach- und Ziebachsrück“ mit nur einer Starenbrut ebenfalls eine sehr geringe Abundanz festgestellt wurde, könnte man auch eine diesjährig allgemein geringere Siedlungsdichte vermuten. Laut Merkel (mündl. Mitt.) ist seit einigen Jahren ein allgemeiner Rückgang des Stars zu beobachten.

Eine Besonderheit im Untersuchungsgebiet ist der Kleinspecht. Er kommt bevorzugt in lichten Laubwäldern mit Weichhölzern vor und meidet das Innere geschlossener Wälder. Die Bruthöhlen werden meist in Weichholz, morschem Holz oder einem schwachen Seitenast angelegt. Der Kleinspecht wurde mehrmals im Südosten der Kernfläche registriert, ohne dass seine Bruthöhle nachgewiesen werden konnte.

Während Meisen, Fliegenschnäpper, Kleiber und Baumläufer auch die Höhlen der kleinen Spechte, Astlöcher oder Rindenspalten als Brutplatz nutzen können, sind die Großhöhlenbrüter von Schwarzspechtvorkommen als Nistplatzbereiter abhängig. Die Hohltaube, die hier vermutlich mit zwei Paaren in der Kernfläche brütet, ist ebenso wie der Waldkauz zum Nisten in Waldgebieten nahezu ausschließlich auf verlassene Schwarzspechthöhlen angewiesen.

Die Buschbrüter nehmen ebenso wie die Bodenbrüter mit sechs Arten 21,4 % des Gesamtbestandes ein. Der Zaunkönig stellt die meisten Reviere, gefolgt von Amsel, Mönchsgrasmücke und Singdrossel. Zaunkönig und Singdrossel, die teilweise auch als Bodenbrüter auftreten, wurden bei den Berechnungen zu der Gruppe der Buschbrüter gezählt.

Von den sechs im Untersuchungsgebiet festgestellten Bodenbrütern treten vor allem Rotkehlchen gefolgt von Zilpzalp und Fitis besonders hervor. Zilpzalp und Fitis wurden hauptsächlich an dem lichterem Nordrand der Vergleichsfläche festgestellt. In diesem Bereich wurden auch drei Exemplare der Waldschnepfe verhört. Auffällig ist die geringe Repräsentanz des Waldlaubsängers. Möglicherweise wirkt sich die stark ausgeprägte Krautschicht des Kalkbuchenwaldes negativ auf die Nistplatzsuche aus. Der Anteil der Bodenbrüter liegt mit 21,4 % um ein Drittel höher als im Naturwaldreservat „Goldbach- und Ziebachsrück“. Ausschlaggebend dafür ist das Vorkommen von Fitis und Waldschnepfe, die in letzterem Naturwaldreservat nicht als Brutvögel nachgewiesen wurden.

Nahrungsgilden

Die Nahrungsgilden werden hier gemäß WARTMANN & FURRER (1978) eingeteilt. Dabei muss beachtet werden, dass jede Art nur einer Nahrungsgilde zugeordnet wurde, indem nur die häufigsten Nahrungsanteile zur Brutzeit und die häufigste Art des Nahrungserwerbs berücksichtigt wurden.

Bezüglich der Ernährungsweise dominieren erwartungsgemäß carnivore Baumvögel mit 15 Arten und 58,5 % der Reviere (Tab. 8). Da es sich bei den festgestellten Gastvögeln oft um Nahrungsgäste handelt, sind diese auch in Tabelle 8 aufgeführt. An zweiter Stelle liegen mit 9 Arten und 26,4 % der Reviere die carnivoren Bodenvögel.

Der Revieranteil der sechs Stammkletterer, d. h. der Arten, die Baumstämme und Äste nach tierischer Nahrung absuchen, beträgt nur 3,9 %. Da alle Stammkletterer auch Höhlenbrüter sind, ist bei ihnen wie bei den Höhlenbrütern ein extrem niedriger Wert festzustellen. Im Naturwaldreservat „Goldbach- und Ziebachsrück“ lag der Anteil um mehr als das dreifache höher (12,7 %).

Ebenfalls zu den carnivoren Vogelarten gehören Ansitzjäger auf Insekten (Trauerschnäpper: keine Brut) und auf Vertebraten (Mäusebussard: 0,4 %) sowie Flugjäger (Habicht, Wanderfalke und Waldkauz: keine Bruten). Greifvögel und Eulen, die sich durch eine hohe Trophiestufe in der Nahrungskette auszeichnen, bilden generell nur sehr wenige Reviere.

Herbivore Bodenvögel (Grünling, Goldammer, Hohl-, Ringel- und Turteltaube) belegen in „Hohestein“ nur 2,2 % der Reviere. Herbivore Baumvögel (Eichelhäher, Gimpel und Kernbeißer) nehmen mit 1,8 % der Reviere ebenfalls nur einen geringen prozentualen Anteil ein.

Tab. 8: Nahrungsgilden (WARTMANN & FURRER 1978) mit Angabe der Revierzahl; geordnet nach der Höhe der Revieranteile
 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 und Knospen
 Ansitzjäger auf Vertebraten: Fallenlassen vom Ansitz auf Vertebraten am Boden, inklusive „Rüttler“
 Ansitzjäger auf Insekten: Jagd von Ansitz auf fliegende und laufende Insekten
 Flugjäger: Jagd im Fluge, inklusive Suchflieger nach Aas

Art	Kernfläche	Vergleichsfläche	Gesamtfläche
Carnivore Baumvögel (Nahrungsgilde 4)			
Dorngrasmücke – <i>Sylvia communis</i>	—	—	—
Gartengrasmücke – <i>Sylvia borin</i>	—	1	1
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	2	5	7
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1	1	2
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	2	9	11
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>	—	6	6
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i>	2	—	2
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	2	1	3
Schwanzmeise – <i>Aegithalos caudatus</i>	—	—	—
Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i>	1	1	2
Haubenmeise – <i>Parus cristatus</i>	1	—	1
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>	5	4	9
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	2	2	4
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	8	4	12
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	43	31	74
Summe (15 Arten):	69 (58,5 %)	65 (58,6 %)	134 (58,5 %)
Carnivore Bodenvögel (Nahrungsgilde 1)			
Waldschnepfe – <i>Scolopax rusticola</i>	—	3	3
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>	1	1	2
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	12	9	21
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i>	—	1	1
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	14	11	25
Amsel – <i>Turdus merula</i>	8	6	14
Wacholderdrossel – <i>Turdus pilaris</i>	—	—	—
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	1	4	5
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>	4	1	5
Summe (9 Arten):	40 (33,9 %)	36 (32,4 %)	76 (33,2 %)
Stammkletterer (Nahrungsgilde 3)			
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i>	—	1	1
Buntspecht – <i>Picoides major</i>	—	—	—
Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i>	1	—	1
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	2	2	4
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	1	2	3
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	—	—	—
Summe (6 Arten):	4 (3,4 %)	5 (4,5 %)	9 (3,9 %)
Herbivore Bodenvögel (Nahrungsgilde 2)			
Hohltaube – <i>Columba oenas</i>	2	—	2
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	1	2	3
Tureltaube – <i>Streptopelia turtur</i>	—	—	—
Grünling – <i>Carduelis chloris</i>	—	—	—
Goldammer – <i>Emberiza citrinella</i>	—	—	—
Summe (5 Arten):	3 (2,5 %)	2 (1,8 %)	5 (2,2 %)
Herbivore Baumvögel (Nahrungsgilde 5)			
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	1	1	2
Gimpel – <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	—	1	1
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	—	1	1
Summe (3 Arten):	1 (0,8 %)	3 (2,7 %)	4 (1,7 %)
Ansitzjäger auf Vertebraten (Nahrungsgilde 6)			
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	1	—	1
Summe (1 Art):	1 (0,8 %)	—	1 (0,4 %)
Ansitzjäger auf Insekten (Nahrungsgilde 7)			
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>	—	—	—
Summe (1 Art):	—	—	—
Flugjäger (Nahrungsgilde 8)			
Habicht – <i>Accipiter gentilis</i>	—	—	—
Wanderfalke – <i>Falco peregrinus</i>	—	—	—
Waldkauz – <i>Strix aluco</i>	—	—	—
Summe (3 Arten):	—	—	—

Straten

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 24 Arten und 64,2 % der Reviere viel stärker vertreten als die Bodenvögel mit 14 Arten und 28,6 % der Reviere. Hier ist also bezüglich der Straten ein mit den Nistplatzansprüchen (Verhältnis Baum-/Bodenbrüter) vergleichbares Resultat zu erkennen.

Bemerkenswerte Brutvogelarten

Als Rote Listen wurden für Hessen die „Rote Liste der Vogelarten (Aves)“ (Staatliche Vogelschutzbehörde für Hessen, Rheinlandpfalz und Saarland & Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e. V. 1991) und bundesweit die „Rote Liste der in Deutschland gefährdeten Brutvogelarten“ (Dachverband deutscher Avifaunisten 1992) verwendet. Die Angaben zur Verbreitung und Ökologie stammen aus BEZZEL (1985, 1993).

Scolopax rusticola – Waldschnepe (Scolopacidae – Schnepfen)

(Rote Liste D: 3, HE: 3 – Funde GF: 3, KF: 0, VF: 3)

Vorkommen im Gebiet: siehe Artkarte im Anhang

Verbreitung: Waldzone Eurasiens

Ökologie: Schwerpunkte in großen, feuchten und ruhigen Waldgebieten der Mittelgebirge und Alpen; Bäume nicht zu dicht, mit entwickelter Kraut- und Strauchschicht; Bodennest meist am Rande eines geschlossenen Baumbestandes, damit ein ungehinderter Anflug möglich ist; Randzonen und Lichtungen wichtig für singfliegende (streichende) Männchen; dämmerungs- und nachtaktiv; Nahrungserwerb durch Auflesen und Stochern im Laub oder Sondieren; Kurzstreckenzieher, Stand und Strichvogel; Wegzug ab September, Durchzug im Oktober/November sowie Ende März/Anfang April; Legeperiode Mitte März bis Juni; Gefährdung durch Rückgang der besiedelbaren Wälder.

Columba oenas – Hohltaube (Columbidae – Tauben)

(Rote Liste HE: 3 – Funde GF: 2, KF: 2, VF: 0)

Vorkommen im Gebiet: siehe Artkarte im Anhang

Verbreitung: Westpaläarktisch, in Mittelgebirgen höchstens bis 1000 m, in den Alpen nur in Tälern

Ökologie: in Wäldern und anderen größeren Baumbeständen (Obstwiesen, Feldgehölzen), gerne in der Nähe von Freiflächen; Nahrungserwerb fast stets am Boden, meist in offenem Gelände; Nistplatz meist in Schwarzspechthöhlen, in Westeuropa auch Felsnischen; häufig Nistplatztreue; 2-3 Jahresbruten; Kurzstreckenzieher, im Westen Teilzieher, Wegzug ab Mitte September, Rückkehr im März/April; Legeperiode ab Mitte März; Gefährdung durch Nistplatzmangel bedingt durch intensiven Waldbau und durch Biozide.

Dendrocopos minor – Kleinspecht (Picidae – Spechte)

(Rote Liste HE: 3 – Funde GF: 1, KF: 0, VF: 1)

Vorkommen im Gebiet: siehe Artkarte im Anhang

Verbreitung: Waldgürtel der Paläarktis, in Mittelgebirgen und Alpentälern höchstens bis 850 m

Ökologie: in parkartigen oder lichten Laub- und Mischwäldern, auch in Parks, Haus- und Obstgärten mit alten Bäumen, in geschlossenen Wäldern höchstens am Rand, bevorzugt Weichholzbestände; sitzt gern an dünnen senkrechten Ästen im Kronenbereich; Ablesen von Insekten an Blättern, Zweigen und Stämmen; steckt Beute zur Bearbeitung in Rindenspalten; legt Nisthöhle in

totem oder morschem Holz, auch in schwachen Seitenästen an; Stand- und Strichvogel; Nestbau ab Anfang April, Legebeginn ab Ende April; Gefährdung durch Abnahme geeigneter Bruthöhlenbäume.

***Accipiter gentilis* – Habicht (Accipitridae – Habichtartige)**

(Rote Liste D: 3, HE: 3 – Funde GF: 0, KF: 0, VF: 0 – Gastvogel)

Vorkommen im Gebiet: Nahrungsgast

Verbreitung: Westeuropa bis an den Pazifik und Nordamerika, südlich bis in die Subtropen

Ökologie: Jagdgebiete in abwechslungsreichen Landschaften, Brutplätze in Hochwäldern mit alten Baumbeständen, bevorzugt Waldrandzone mit deckungsreicher Feldflur; jagt bis 8 km Nestentfernung, hauptsächlich Vögel, meist Tauben; Beutefang aus schnellem Jagdflug heraus unter Ausnutzung von Deckung; Rupfplätze versteckt am Boden oder auf Bäumen; bis 8 Wechselhorste in einem Revier, in Kronen hoher Waldbäume; hohe Revier- und Partnertreue; in Mitteleuropa nur selten Wanderungen; Nestbau oft schon ab Spätwinter, Eiablage ab Ende März; Gefährdung durch Jagd bis 1973 (danach auch illegale Jagd) und durch Biotopverschlechterungen und Beunruhigungen.

***Falco peregrinus* – Wanderfalke (Falconidae – Falken)**

(Rote Liste D: 2, HE: 1 – Funde GF: 0, KF: 0, VF: 0 – Gastvogel)

Vorkommen im Gebiet: Gast im Luftraum, Randbrüter. In den direkt an das Naturwaldreservat „Hohestein“ grenzenden Steilwänden findet seit Jahren ein erfolgreiches Auswilderungsprojekt für den Wanderfalken statt. BERG-SCHLOSSER (1968) erwähnt einen Wanderfalken-Horst am „Steilhang der Plesse bei Wanfried“ (etwa 15 km entfernt), der bis 1961 besetzt war.

Verbreitung: in allen Erdteilen, fehlt in Wüsten und Urwaldgebieten Afrikas und Südasiens, in Südamerika und Neuseeland

Ökologie: Jagdgebiet in offener, vielseitiger Landschaft, brütet an steilen Felswänden in verschiedenen Landschaften, aber auch in hohen Bäumen, Nestmulde gerne in Nischen und unter Überhängen; jagt fast ausschließlich Vögel, meist Tauben und andere Arten der offenen Landschaft; Angriff aus Spähflug oder von Ansitz, Herabstürzen mit hoher Stoßgeschwindigkeit; Nistplatztreue; Stand- und Strichvogel; Legebeginn ab Mitte März; Gefährdung durch Jagd und durch menschlich Nachstellung, auch durch Pestizide und Schwermetalle.

Erwähnenswert ist außerdem das Brutvorkommen des Uhu (*Bubo bubo*) an der gegenüberliegenden Steilwand des nördlich angrenzenden Tales. Im Untersuchungsgebiet selbst wurde der Uhu nicht registriert.

Wegen ihrer sonst geringen Siedlungsdichten sind Schwarzspecht und Kernbeißer erwähnenswert, sowie Waldkauz und Turteltaube, die in diesem Jahr nur Gastvögel waren.

Aufgrund ihrer geographischen Verbreitung seltene Arten kommen unter den Brutvögeln nicht vor. 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“ zu bezeichnen sind Tannenmeise, Wintergoldhähnchen und Waldbaumläufer.

Gastvögel

Im Untersuchungs-jahr wurden insgesamt 12 Gastvögel registriert. Habicht, Grünling, Trauerschnäpper, Schwanzmeise und Wacholderdrossel wurden jeweils nur ein- oder zweimal in der Vergleichsfläche registriert. Bis auf den Trauerschnäpper wurden alle Arten im April festgestellt, so dass davon ausgegangen werden kann, dass sie sich auf dem Durchzug befanden. Buntspecht und Gartenbaumläufer waren in beiden Flächen (Kern- und Vergleichsfläche) etwas regelmäßiger anzutreffen.

Der Waldkauz wurde einmal in der Kernfläche im Bereich der Jungwuchs-Dickung gehört, konnte aber während der Nachtkontrolle am 30.04.95 nicht bestätigt werden.

Dorngrasmücke, Goldammer und Turteltaube sind wahrscheinlich Randbrüter in der Gebüschsukzessionsfläche nördlich der Vergleichsfläche. Auf den Nistplatz des Wanderfalken wurde bereits im vorigen Kapitel hingewiesen.

Es erscheint wahrscheinlich, dass einige Arten, wie Waldkauz, Buntspecht, Trauerschnäpper und Gartenbaumläufer, in anderen Jahren hier auch brüten. Andere Arten, wie Dorngrasmücke und Goldammer, sind völlig untypisch für Wälder und werden weiterhin auf die Randbereiche beschränkt bleiben. Ähnliches gilt für den Wanderfalken, dessen Nistplatzansprüche das Untersuchungsgebiet direkt nicht erfüllen kann.

Vergleich der Teilflächen

Die Anzahl Brutvögel in Kern- und Vergleichsfläche (24 bzw. 26) ist etwa gleich. Stärker unterscheidet sich die Anzahl der Gastvögel (7 in der Kernfläche, 12 in der Vergleichsfläche). Durch den bereits erwähnten Biotopwechsel (Wald/Gebüschsukzession) am Nordrand der Vergleichsfläche sind hier mehr Randbrüter, d. h. Gastvögel, registriert worden.

Arten, deren Reviere nur in der Kernfläche festgestellt wurden, sind Mäusebussard, Hohltaube, Kleinspecht, Wintergoldhähnchen und Haubenmeise. Die Gründe hierfür liegen teilweise an den hohen Arealansprüchen bezüglich der Flächengröße bzw. insgesamt geringen Siedlungsdichten einiger Arten, z. B. Mäusebussard und Kleinspecht. Eine strukturelle Komponente, die die Kernfläche im Gegensatz zur Vergleichsfläche aufweist ist, wie bereits im Kapitel „Präferenz für bestimmte Strukturkomponenten“ erwähnt, die Fichtenschonung. Hier kommen Haubenmeise und Wintergoldhähnchen vor. Bedeutsam dürfte auch das Bestandsalter sein: Nur in der Kernfläche existierte eine größere Fläche, in der der Bestand über 120 Jahre alt war.

Arten, deren Reviere nur in der Vergleichsfläche festgestellt wurden, sind Waldschnepfe, Schwarzspecht, Heckenbraunelle, Gartengrasmücke, Fitis, Gimpel und Kernbeißer. Insgesamt sind also von 31 Brutvögeln 12 Arten in einer der beiden Flächen allein vertreten. Bei Schwarzspecht, Kernbeißer und Gimpel dürften wiederum ihre im allgemeinen geringen Siedlungsdichten für das Vorkommen nur in einer der Flächen verantwortlich sein. Gartengrasmücke, Fitis und Heckenbraunelle dagegen sind als Gebüschbrüter eindeutig auf den nördlichen Randbereich der Vergleichsfläche konzentriert. Hier macht sich wiederum der in diesem Bereich stark ausgeprägte Grenzlinien-Effekt bemerkbar.

Aus den selben Gründen ist auch der Revieranteil der strauchabhängigen Arten zugunsten der baumabhängigen Arten in der Vergleichsfläche verschoben (Tab. 6). Auffällig ist z. B., dass bei der Präferenz Strauchraum ohne Baumüberdeckung in der Kernfläche kein einziges Revier zu verzeichnen ist, während in der Vergleichsfläche immerhin 6,3 % der Brutvögel diese Strukturkomponente bevorzugen. Dagegen sind in der Kernfläche die Werte für die Präferenzen von Strauchraum mit Baumüberdeckung und von Waldbeständen mit geringem Strauchraum deutlich höher als in der Vergleichsfläche.

Deutlich wird der Unterschied auch in Tabelle 7, wenn man das Verhältnis der Baumbrüter in beiden Flächen vergleicht. Hier stehen 65,3 % Baumbrüter in der Kernfläche 48,6 % in der Vergleichsfläche gegenüber. Betrachtet man sich die Abundanzen der einzelnen Arten in der Bodenbrütergilde, so lässt sich der insgesamt viel höhere Bodenbrüteranteil in der Vergleichsfläche wiederum auf die im Randbereich brütenden Arten Zilpzalp und Fitis zurückführen.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Gesamt-Siedlungsdichten von Kern- und Vergleichsfläche etwa gleich sind. Kleinräumig lassen sich innerhalb der Flächen jedoch deutliche Abundanzunterschiede feststellen. Hervorzuheben ist der strukturbedingte Randlinien-Effekt im Norden der Vergleichsfläche. Auffällig ist auch (siehe Revierkarte Buchfink), dass der gesamte Westteil der Vergleichsfläche insgesamt geringer besiedelt ist. Auf eventuelle mesoklimatische Gründe (Kuppenlage) wurde schon hingewiesen.

Die Ähnlichkeit der Artenspektren von Kern- und Vergleichsfläche liegt bei 76 % (Soerensen-Quotient). Die Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen beider Artengemeinschaften liegt bei 73,1 % (Renkonensche Zahl).

3.4.4 Zusammenfassung

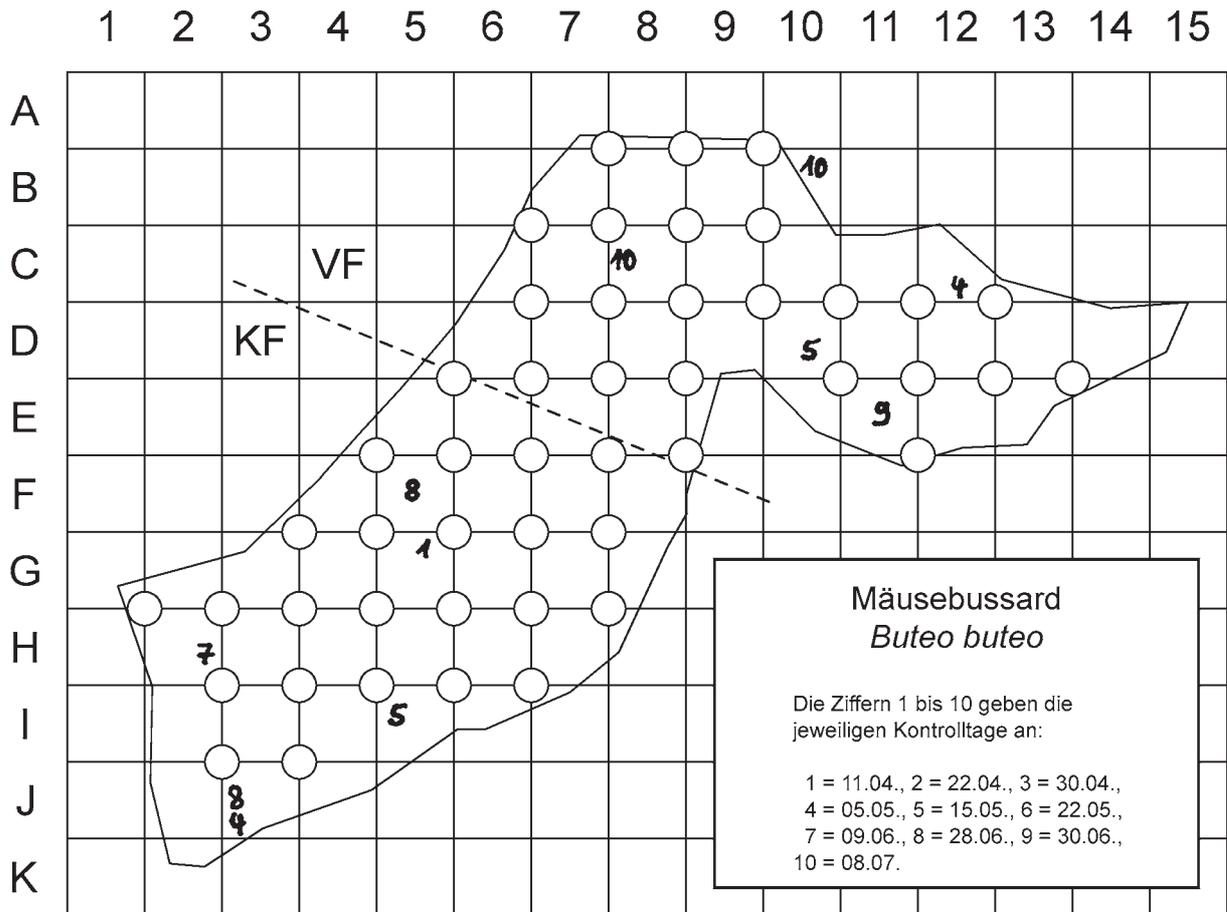
- Um Veränderungen der Avifauna im Naturwaldreservat „Hohestein“ verfolgen zu können, wurde eine Ersterhebung des Vogelbestandes von Kern- und Vergleichsfläche durchgeführt. Anhand der Revierkartierungsmethode wurden die Flächen in der Brutsaison mit einer Dauer von durchschnittlich 6 Stunden zehnmal begangen. Als Vergleichsgrößen wurden Abundanz, Dominanz, Diversität, Evenness, Renkonensche Zahl und Soerensen-Quotient berechnet.
- Es wurden insgesamt 31 Brutvogel- und 12 Gastvogelarten festgestellt.
- Die Gesamtabundanz mit 45 Revieren pro 10 Hektar liegt im Bereich des durchschnittlichen Wertes für Buchenwälder. Die Diversität liegt bei 2,6.
- Zu den dominanten Arten gehören in Kern- und Vergleichsfläche Buchfink, Rotkehlchen, Zaunkönig und Amsel.
- Die Präferenz der Arten für bestimmte Strukturkomponenten und der jeweilige Anteil dieser Gilden am Artenspektrum wird diskutiert. 64 % der Gesamtrevierzahl nehmen baumgebundene Vogelarten ein, von 36 % wird die Strukturkomponente „Strauch“ bevorzugt. Der Anteil strauchgebundener Arten liegt im Vergleich mit anderen Buchenwäldern relativ hoch.
- Eine Auswertung der Nistplatzansprüche ergab einen überwiegenden Anteil an Baumbrütern, wobei die Revieranzahl der Kronenbrüter viel höher ist als die der Höhlenbrüter. Im Vergleich mit anderen Buchenwäldern ist der Höhlenbrüteranteil relativ niedrig. Busch- und Bodenbrüter nehmen etwa den gleichen Revieranteil ein.
- Bezüglich der Ernährungsweise dominieren carnivore Baumvögel, gefolgt von carnivoren Bodenvögeln. Herbivore Vögel und Stammkletterer nehmen nur einen geringen prozentualen Anteil der Reviere ein.
- Kern- und Vergleichsfläche zeigen ein ähnliches Artenspektrum und bei den häufigsten Arten ähnliche Abundanzen (Soerensen-Quotient 76 %, Renkonensche Zahl 73 %). Deutliche strukturbedingte Unterschiede sind jedoch in den Abundanzen baum- und strauchgebundener Arten zu verzeichnen. In der Vergleichsfläche ist ein höherer Anteil von Arten vertreten, die das Strukturelement „Strauch“ bevorzugen. Vogelarten, die eine Präferenz für größere Waldbestände aufweisen, sind in der Kernfläche häufiger vertreten. Diese Unterschiede sind auf den Randlinienseffekt zurückzuführen: An die Vergleichsfläche grenzte an zwei Seiten der ehemalige DDR-Grenzstreifen, ein verbuschender Halbtrockenrasen.

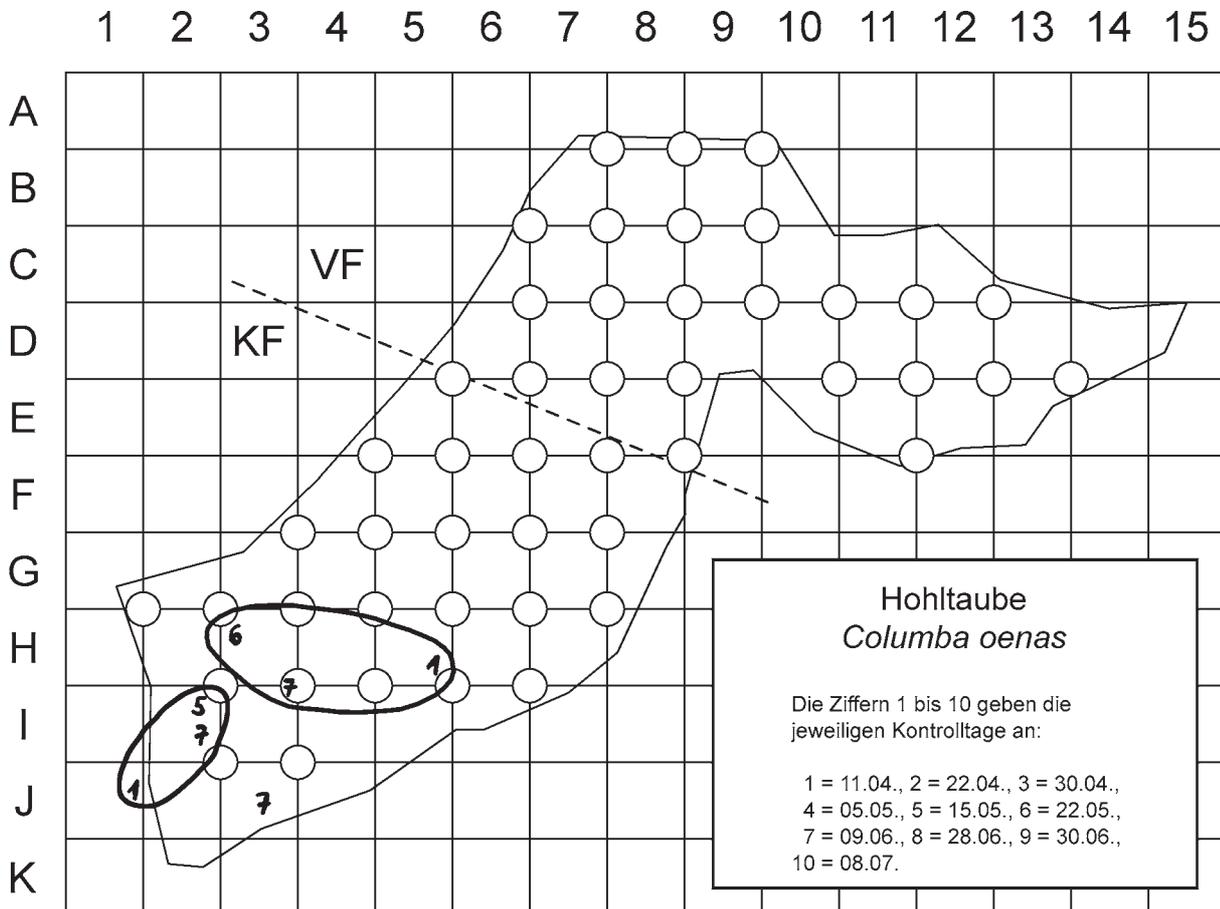
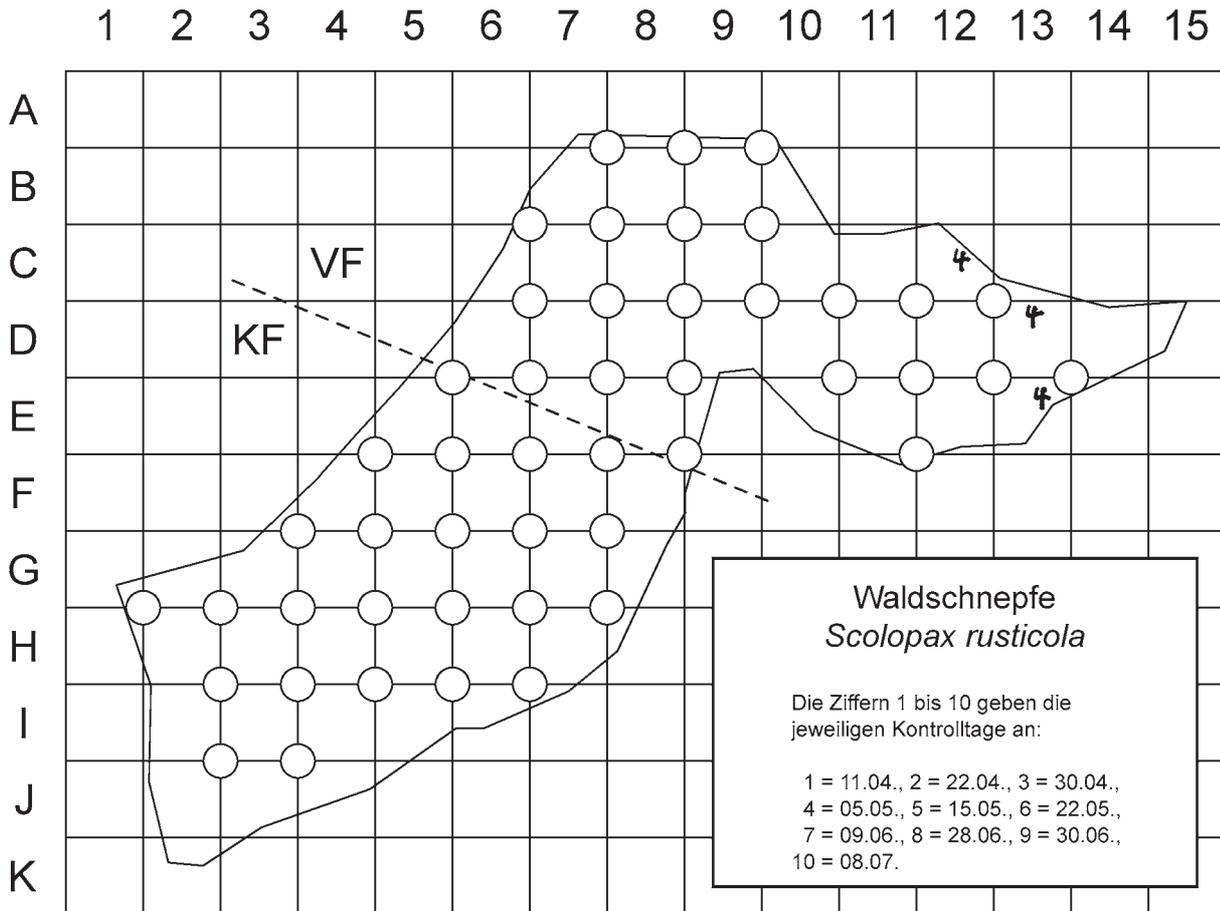
3.4.5 Literatur

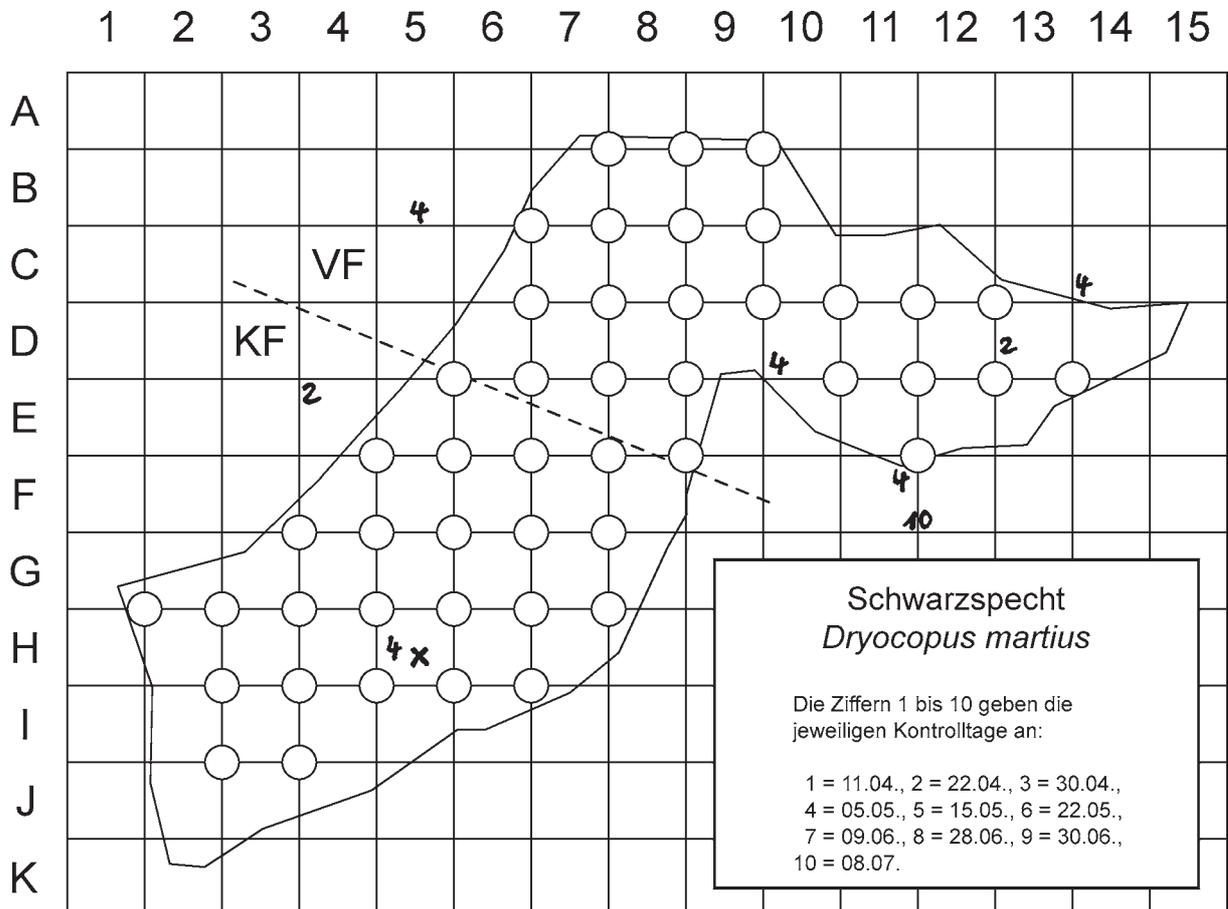
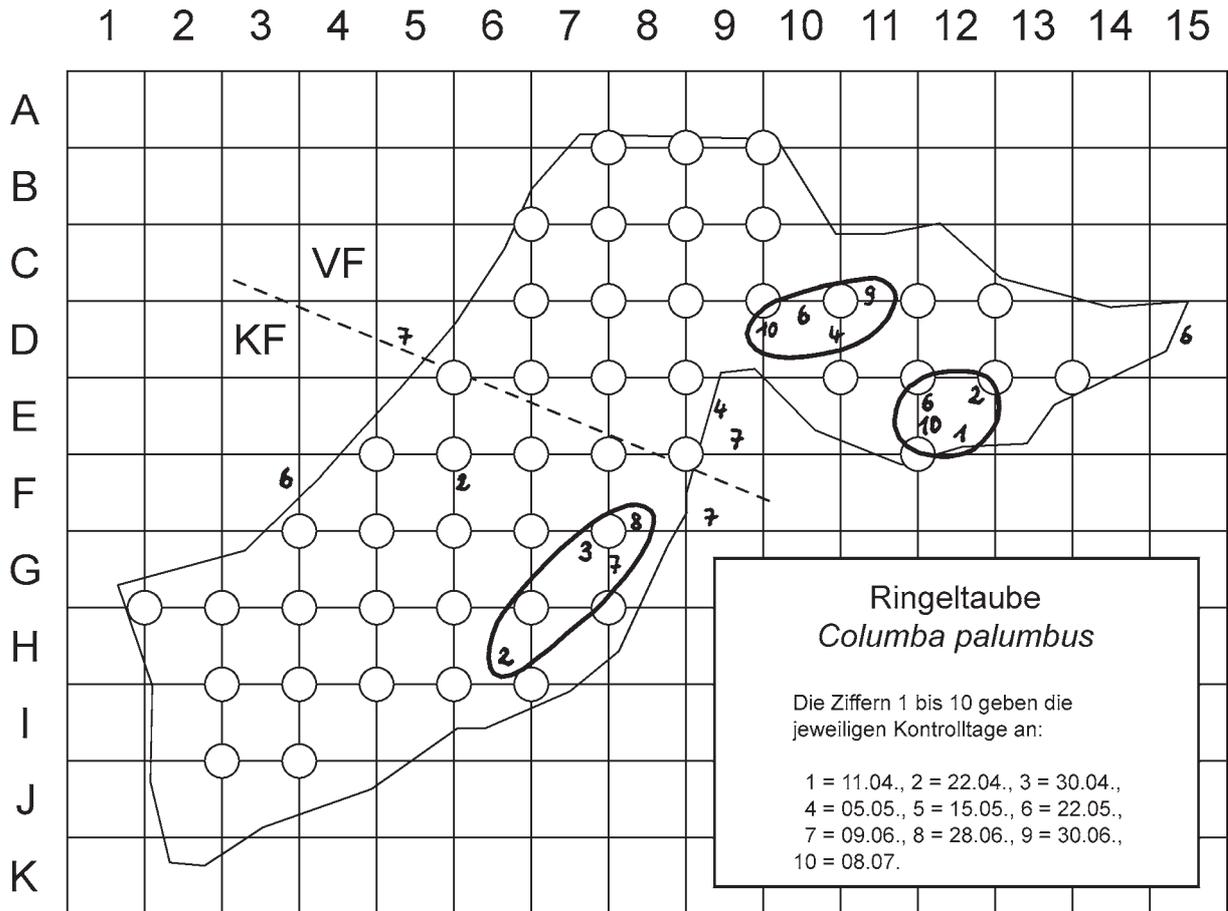
- ALPERS, R., GRÜTZMANN, J. T. & MANNES, P. 1976. Der Brutvogelbestand eines Traubeneichen-Buchenwaldes in der Gohrde im Jahre 1973. Vogelkundliche Berichte Niedersachsen 8: 15-23.
- ARMSTRONG, E. A. 1956. Territory in the wren *Troglodytes troglodytes*. Ibis 98: 430-437.
- BERG-SCHLOSSER, G. 1968. Die Vögel Hessens, Ergänzungsband. Senckenberg-Buch 48, Frankfurt a. M.: Waldemar Kramer-Verlag. 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. 1985. Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Nonpasseriformes – Nichtsingvögel. Wiesbaden. 792 S.
- BEZZEL, E. 1993. Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Passeres – Singvögel. Wiesbaden. 766 S.
- BEZZEL, E. & UTSCHICK, U. 1979. Die Rasterkartierung von Sommervogelbeständen – Bedeutung und Grenzen. Journal Ornithologie 120: 431-440.
- BLANA, H. 1978. Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Vogelwelt – Modell einer ornithologischen Landschaftsbewertung. Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes 12: 198 S.
- 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.

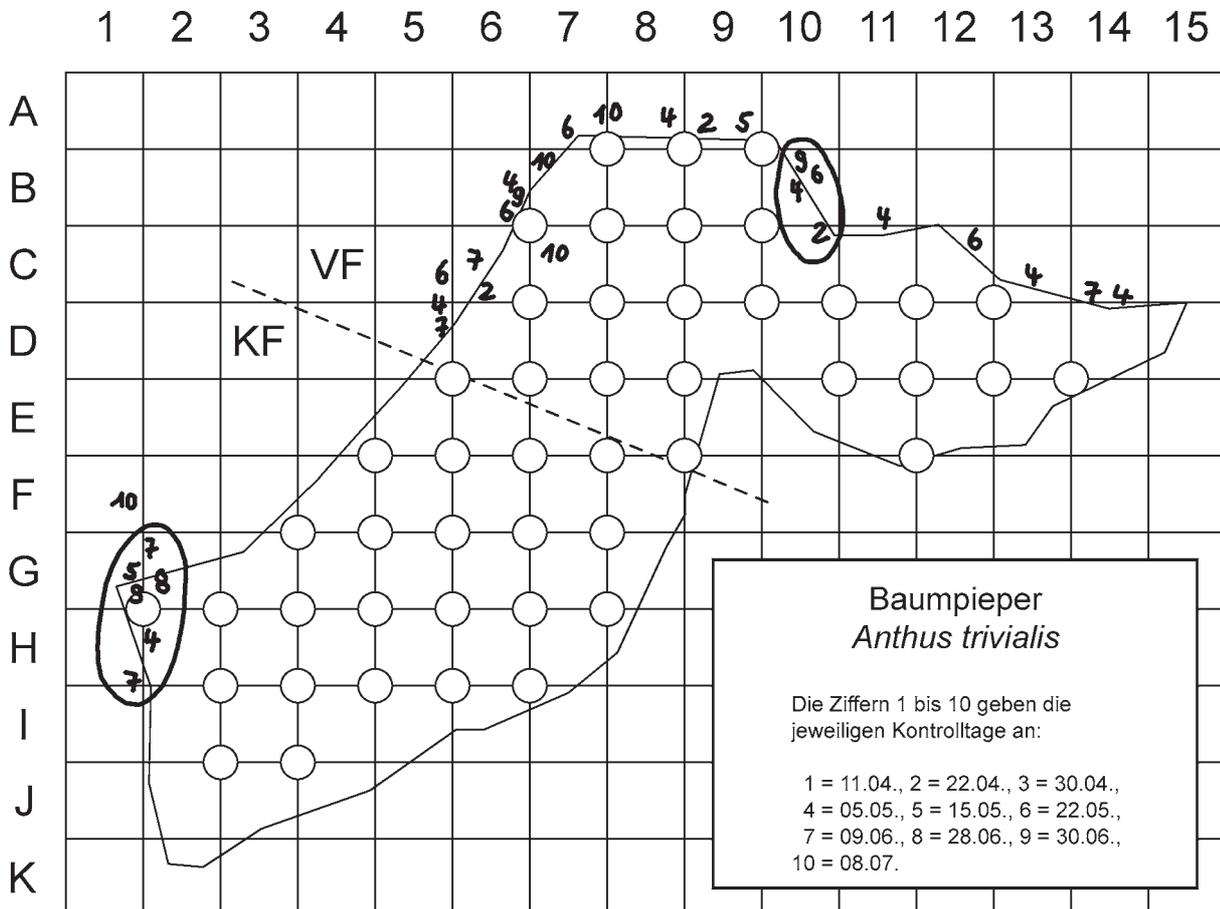
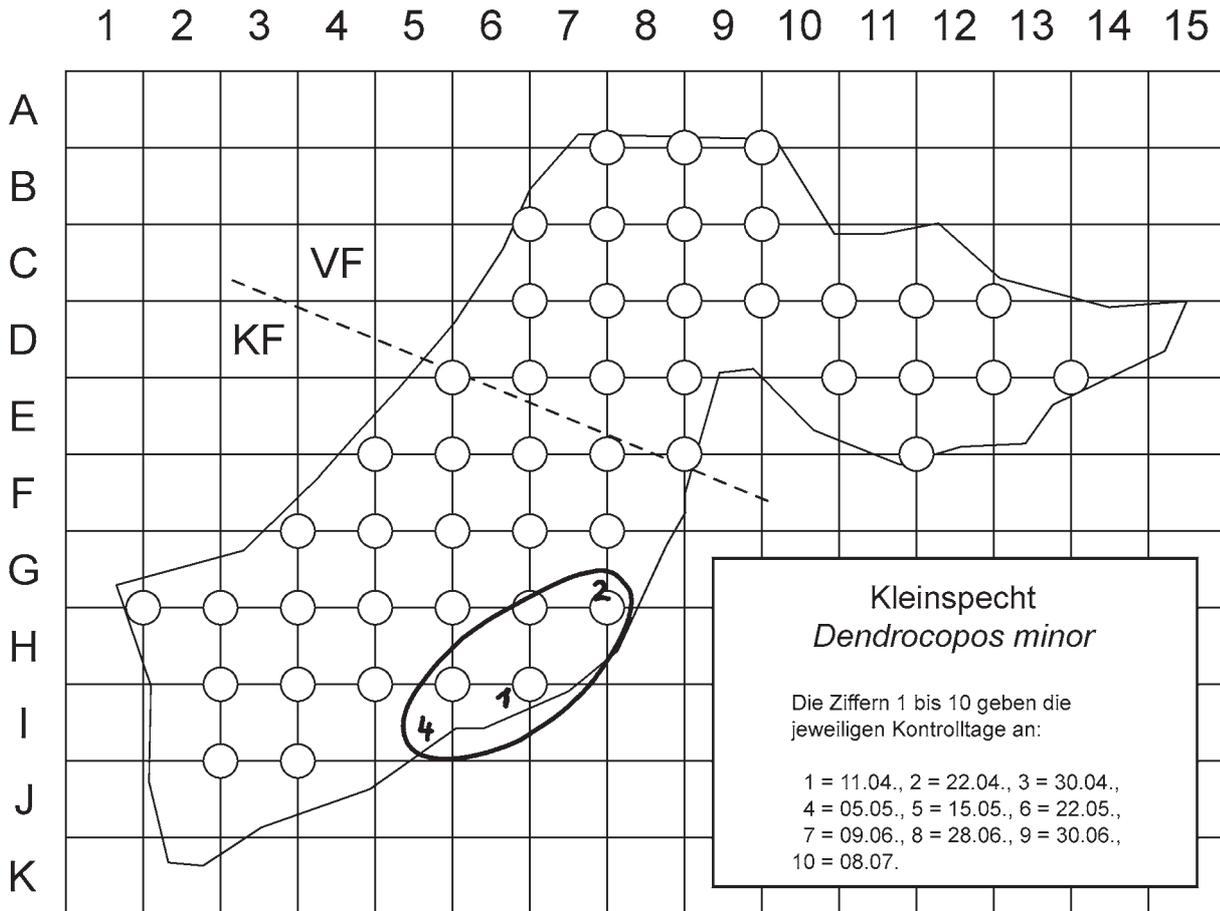
- Dachverband Deutscher Avifaunisten 1992. Rote Liste der in Deutschland gefährdeten Brutvogelarten (Stand 10.11.1991). Die Vogelwelt 113.
- DIERSCHKE, F. 1968. Vogelbestandsaufnahmen in Buchenwäldern des Wesergebirges im Vergleich mit Ergebnissen aus Wäldern der Lüneburger Heide. Mitteilungen der floristisch-soziologischen 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).
- DORNBUSCH, 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. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen 3. Zoologische Untersuchungen – Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 159 S.
- ERZ, W., MESTER, H., MULSOW, R., OELKE, H. & PUCHSTEIN, K. 1967. Empfehlungen zur Methodik von Siedlungsdichteuntersuchungen. Ornithologische Mitteilungen 19 (12): 251-253.
- 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, Frankfurt a. M.: Waldemar Kramer-Verlag. 532 S.
- HAUSMANN, S. 1987. Brutvogelbestandsaufnahme in zwei naturnahen Waldstücken nördlich von München. Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft Bayerns 26: 209-220.
- JEDICKE, E. 1994. Ornithologische Punktaufnahmen und Erfassung der Habitatstruktur im Wald. Naturschutz und Landschaftsplanung 26 (2): 53-59.
- LUDER, R., SCHWAGER, G. & PFISTER, H. P. 1983. Häufigkeit höhlen- und nischenbrütender Vögel auf Wald-Testflächen im Kanton Thurgau und ihre Abhängigkeit vom Dürholzvorkommen. 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.
- 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. et al. 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.
- SCHACH, S. 2004. Aves (Vögel). In: DOROW, W. H. O., FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen No. 6/2.2 Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 265-306.
- SCHAFFNER, U. 1990. Die Avifauna des Naturwaldreservates Combe-Grède (Berner Jura). Ornithologischer Beobachter 87: 107-129.
- SCHARTNER, S. 2000. Aves (Vögel). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen No. 5/2.2 Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 351-428.
- SCHREIBER, D.; KEITEL, W. & SCHMIDT, W. 1999. Hohestein. Waldkundliche Untersuchungen (Schwerpunkt Flora und Vegetation). Textband. Naturwaldreservate in Hessen 7/1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 36: 1-186.
- 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 e. V. 1991. Rote Liste der Vogelarten (Aves). Stand 01.01.1988 (mit Ergänzungen auf den Stand 10.11.1991 aus Berichte der Deutschen Sektion des internationalen Rates für Vogelschutz, 30: 15-29), 21-34. In: Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz 1992. Rote Liste Hessen. Wirbeltiere. Wiesbaden. 93 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 Kerpener Bruch). Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes 13: 140 S.

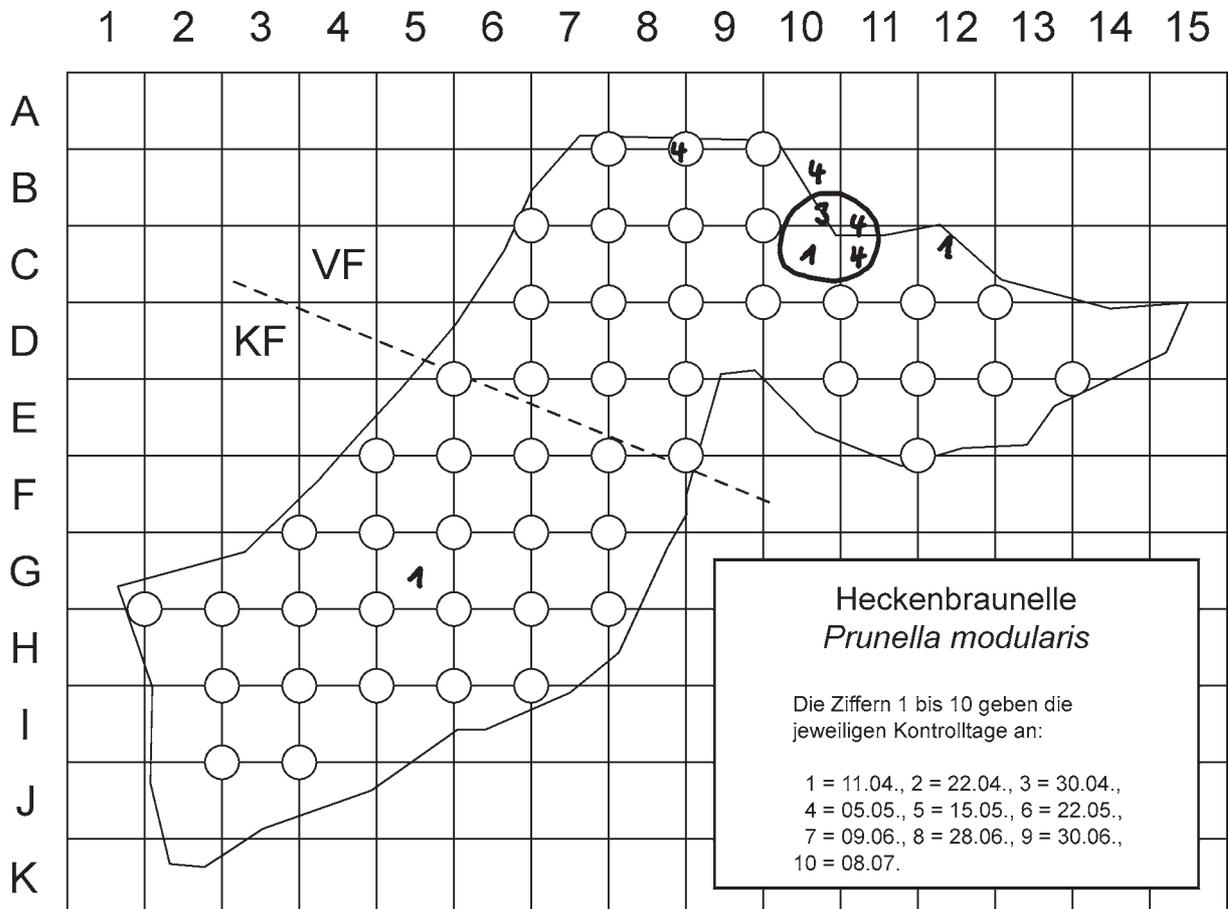
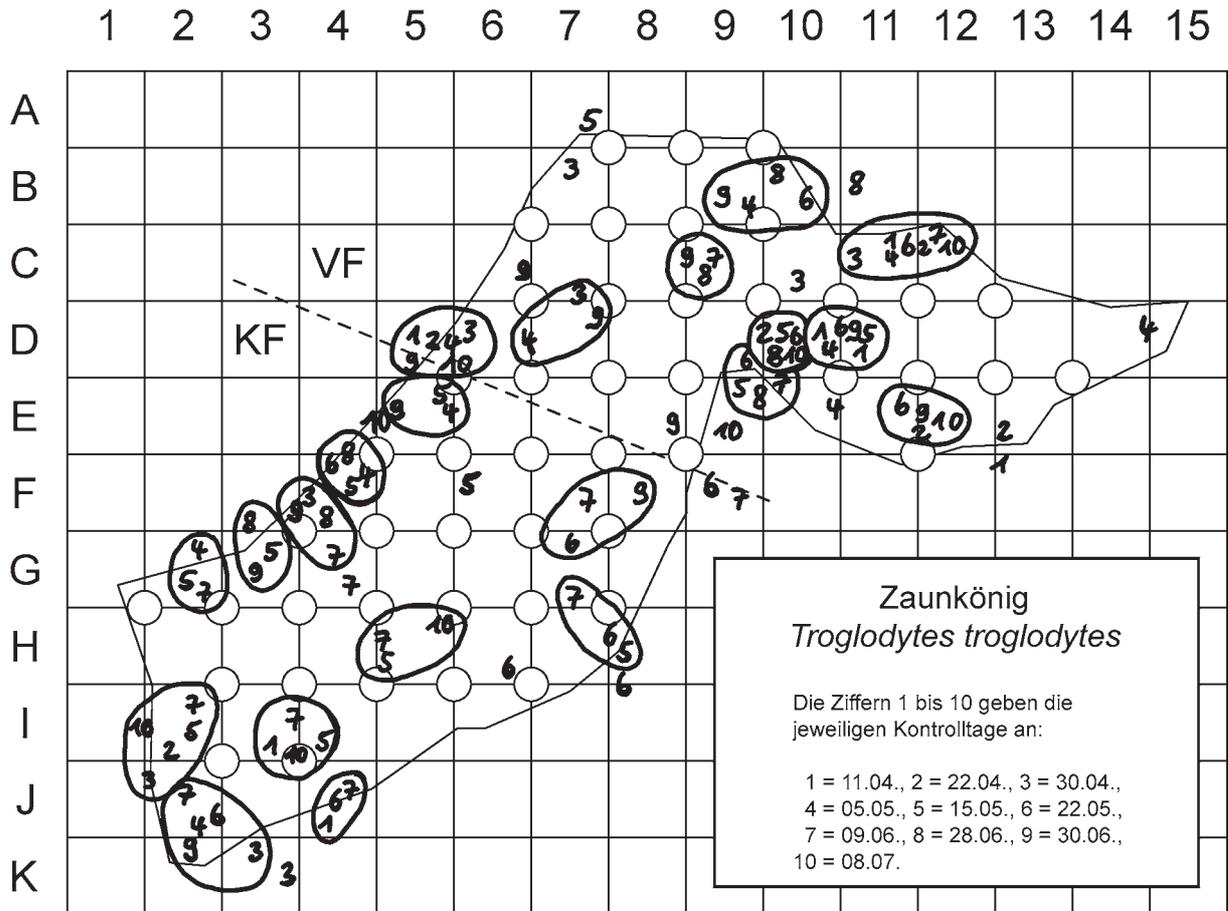
3.4.6 Anhang: Verbreitungskarten

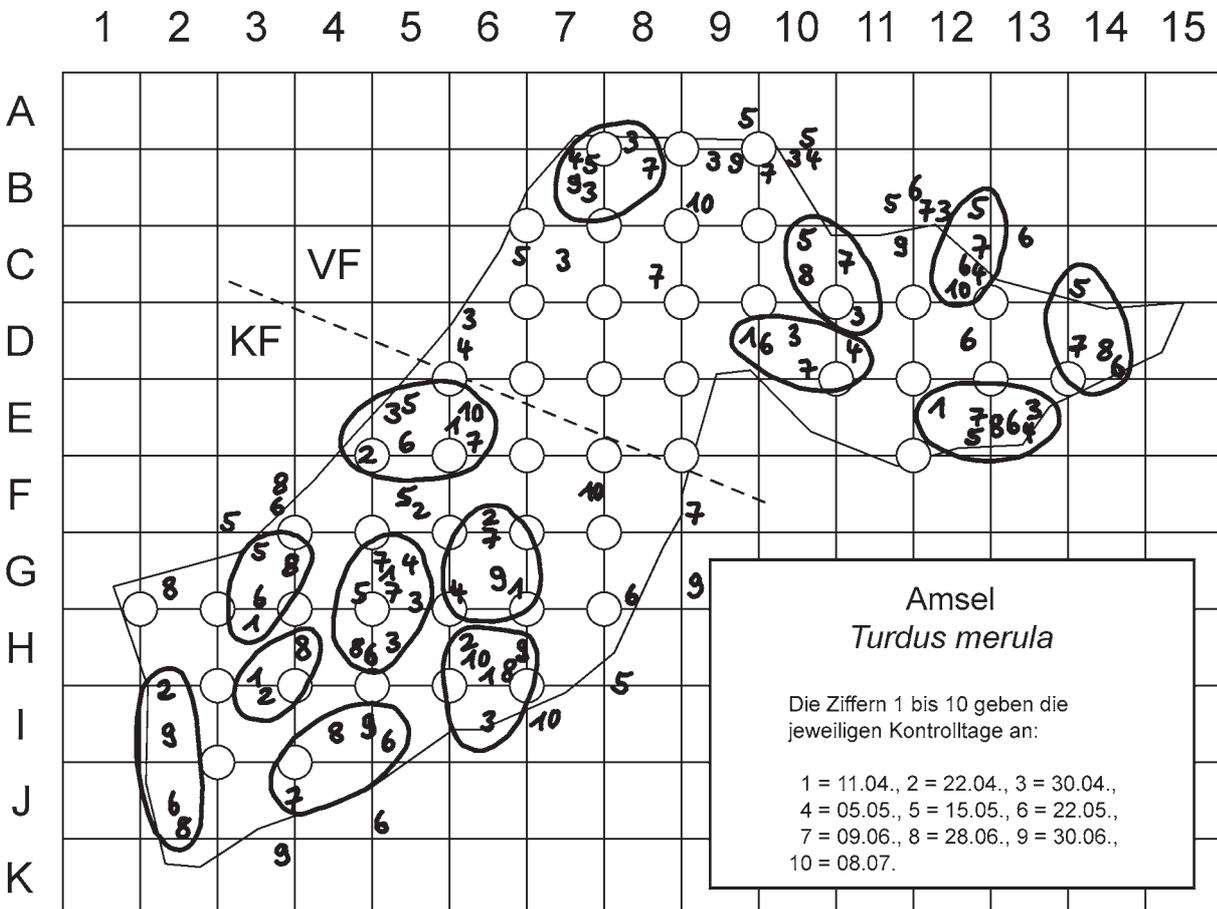
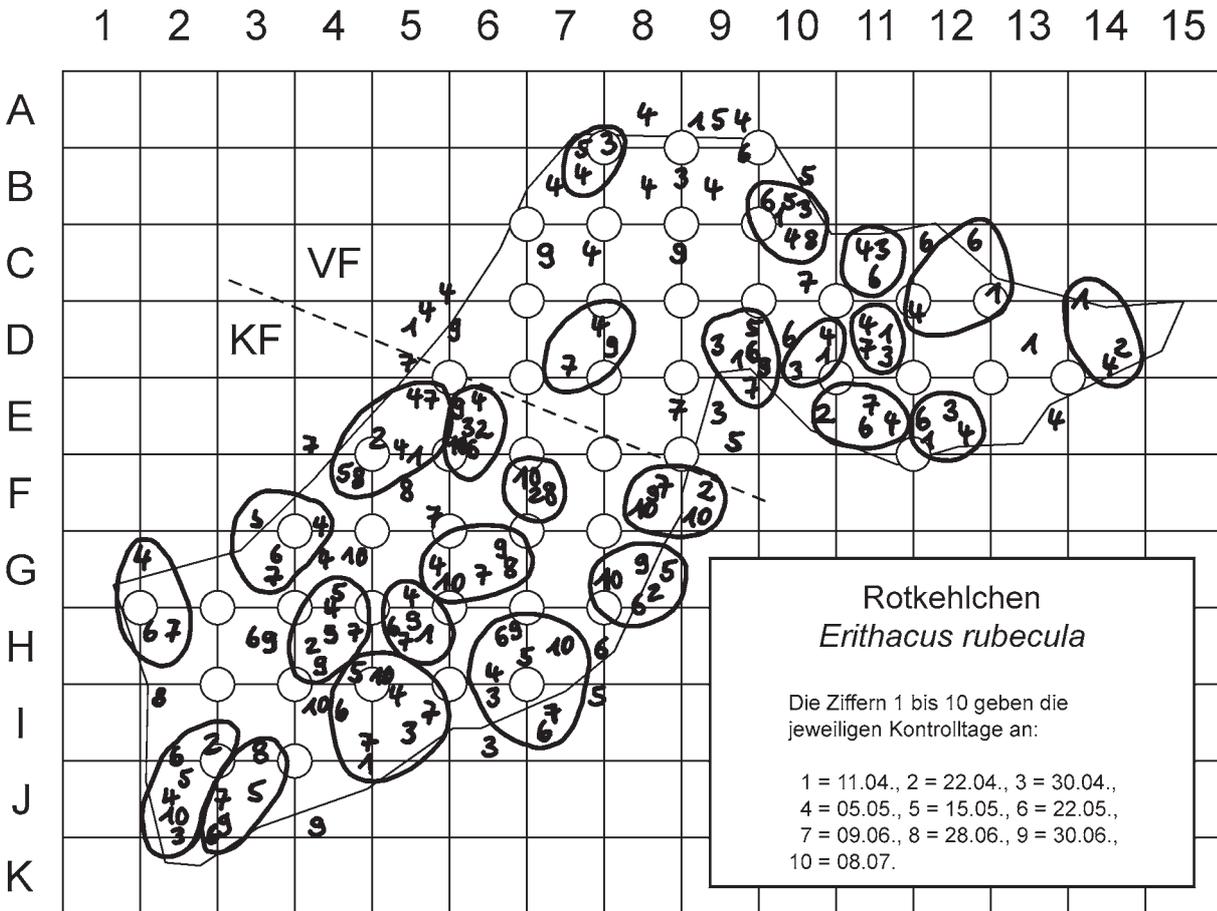


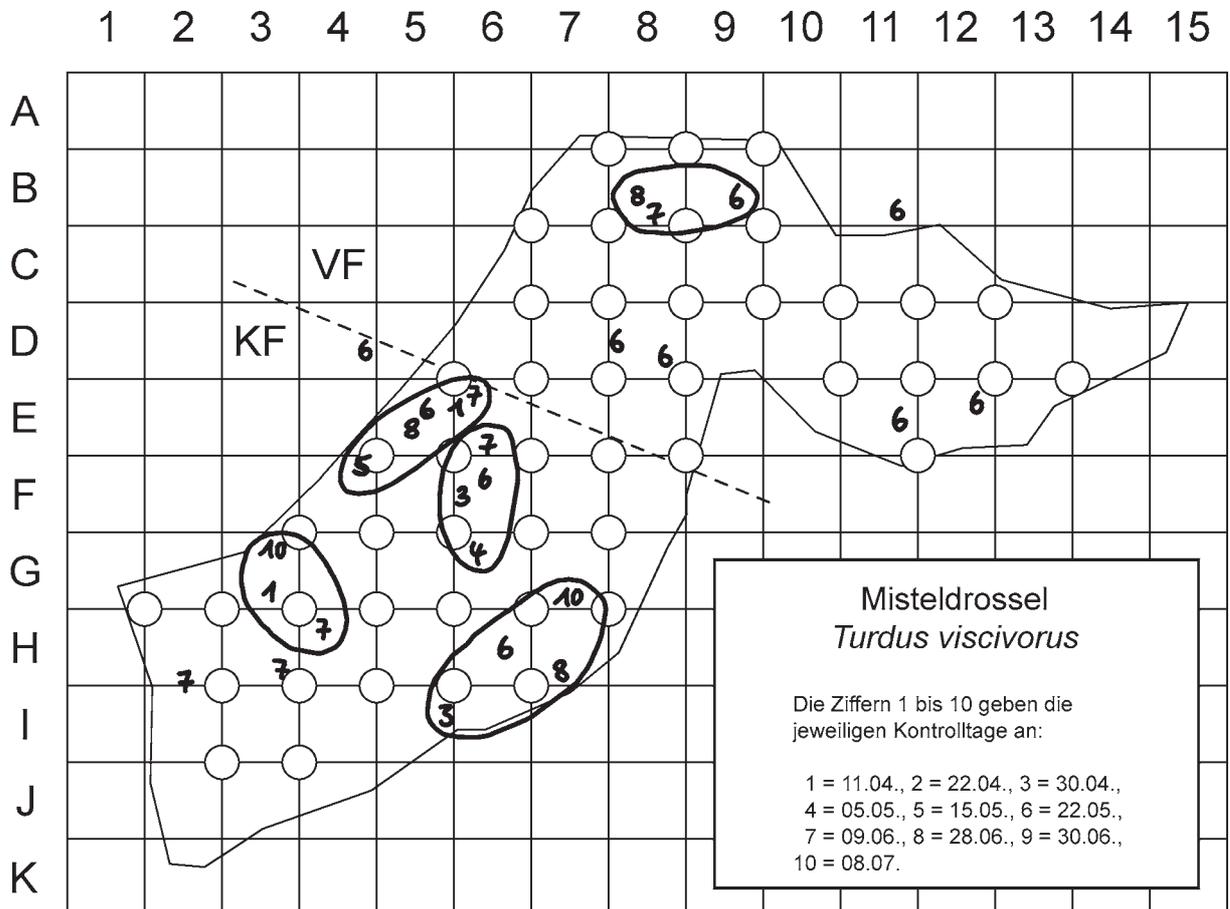
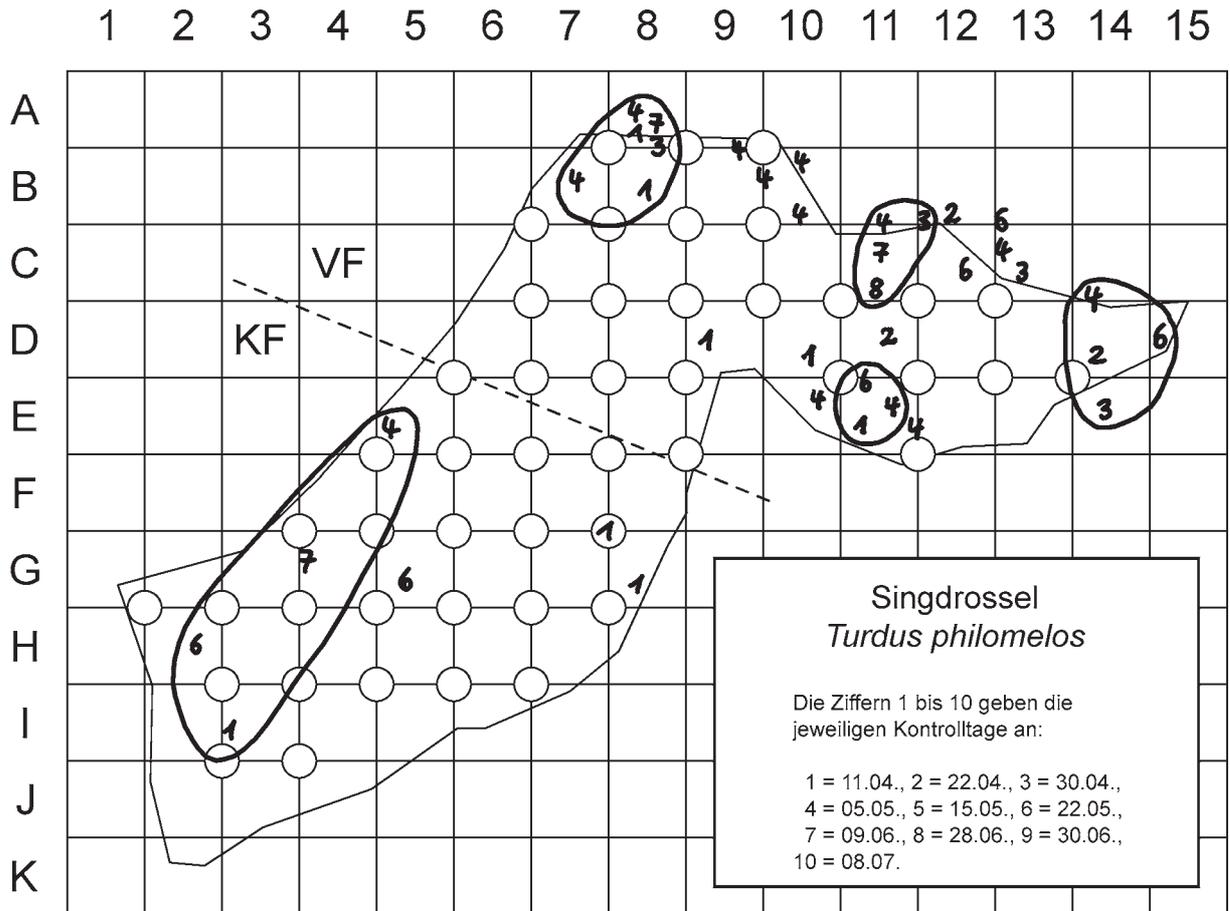


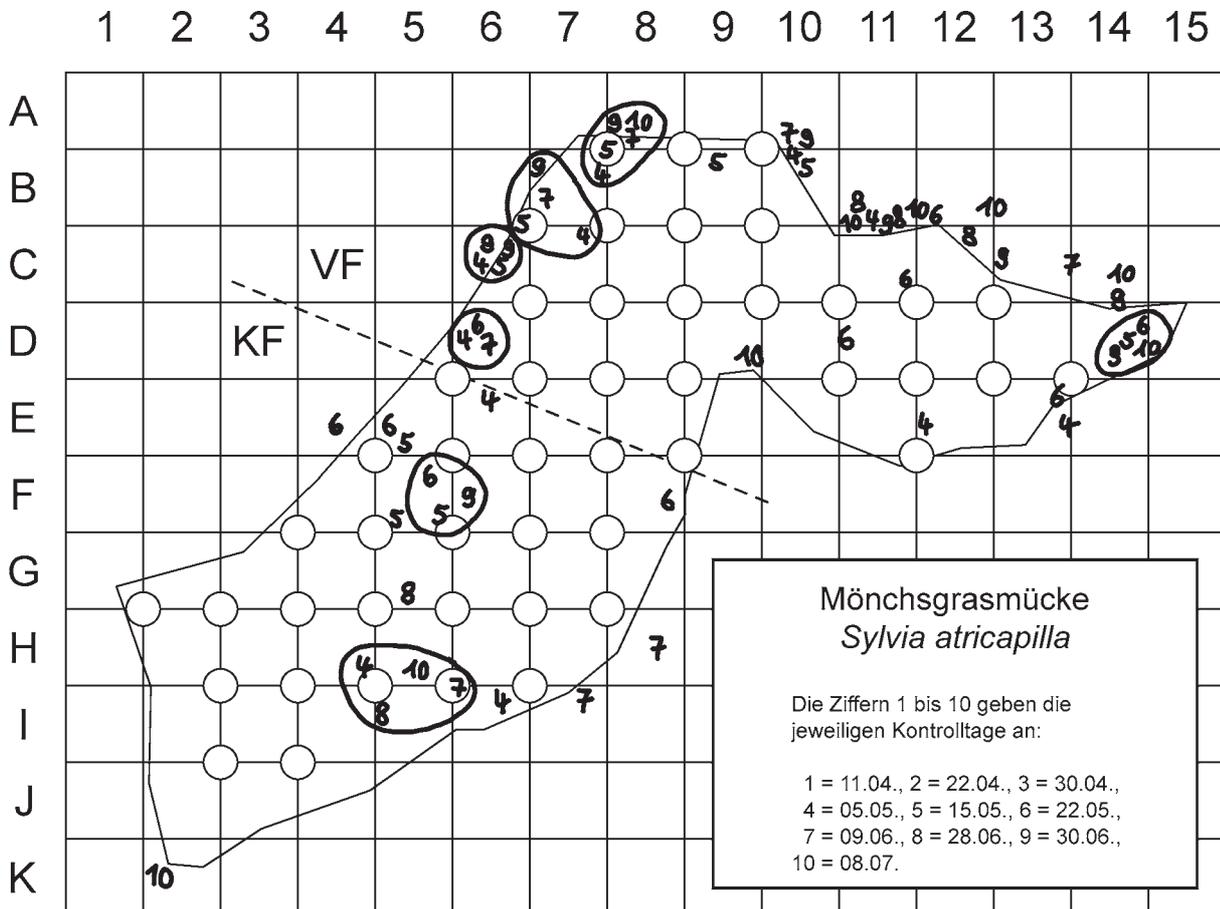
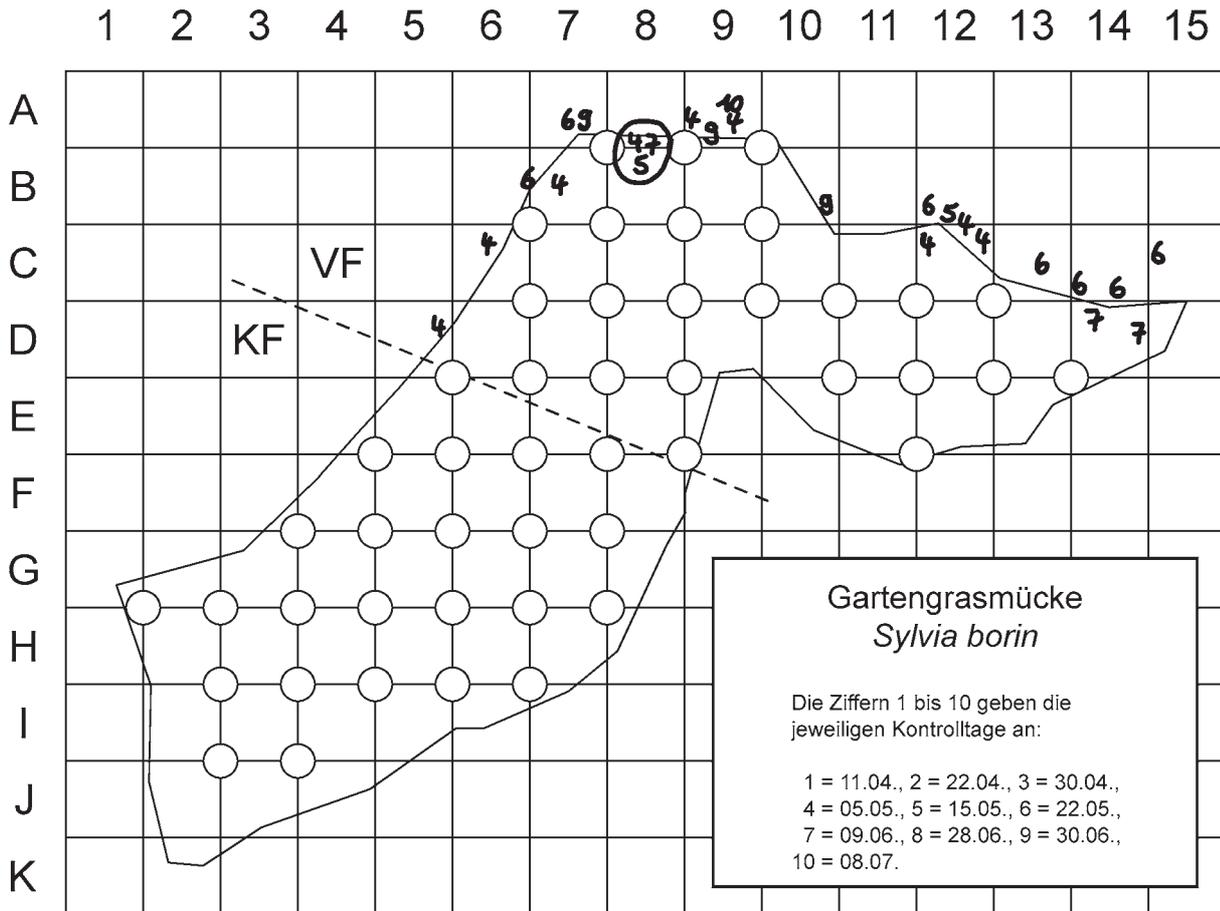


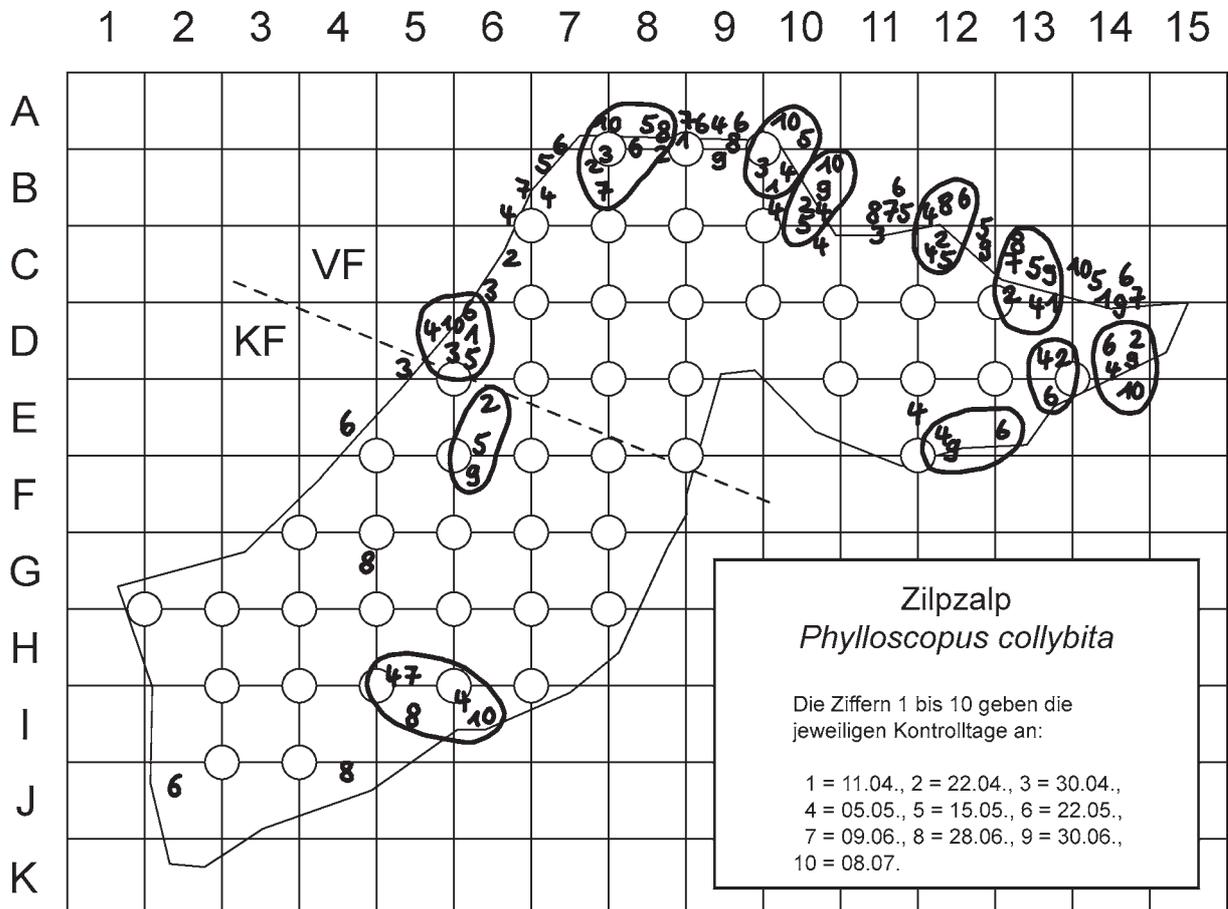
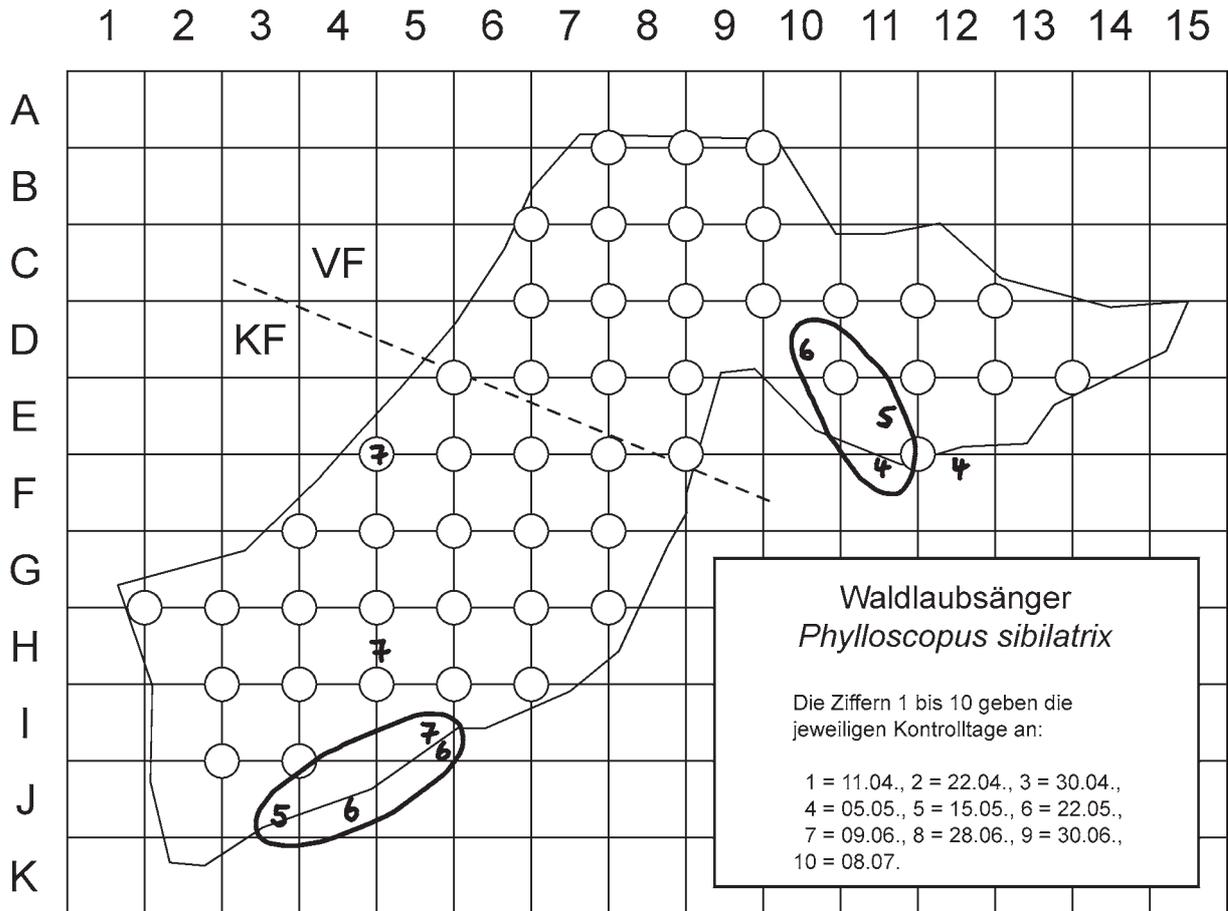


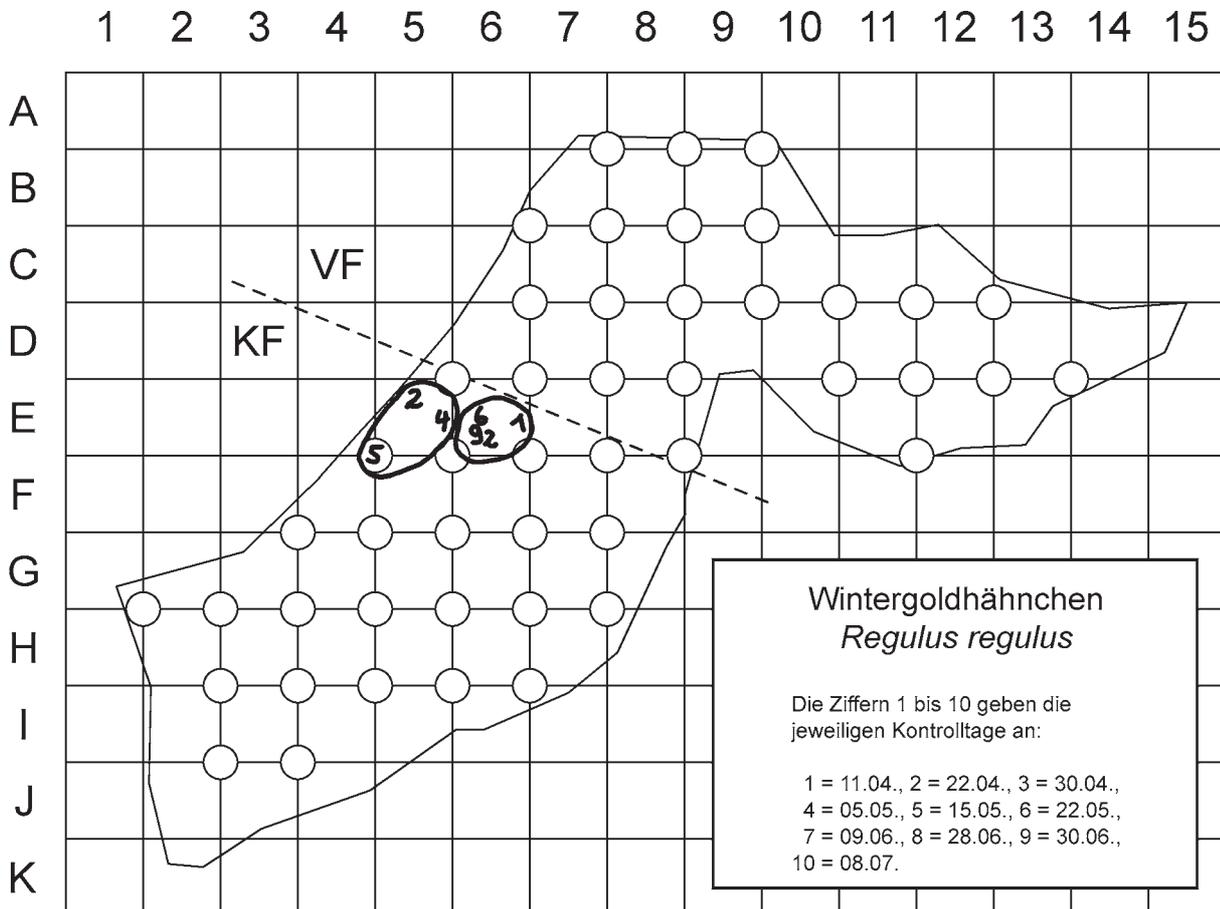
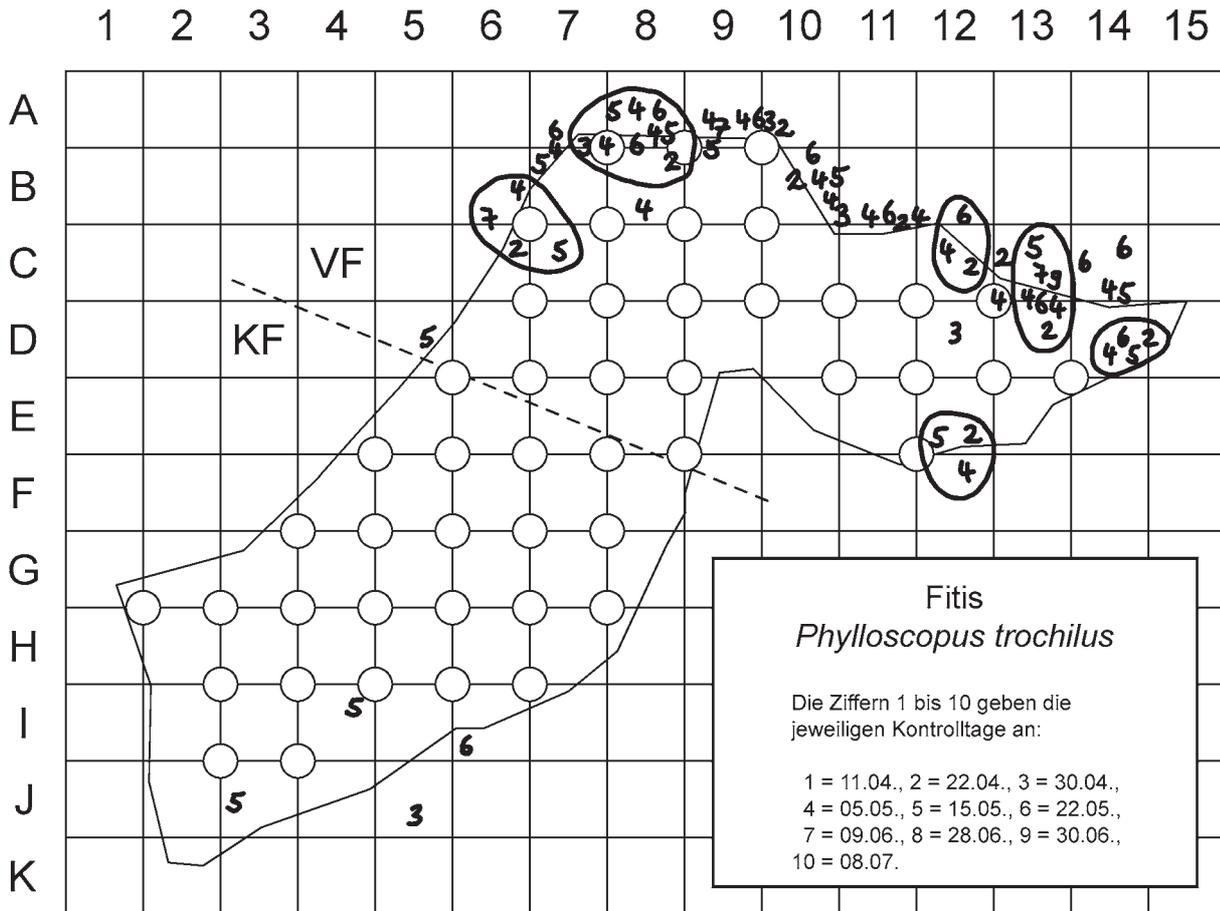


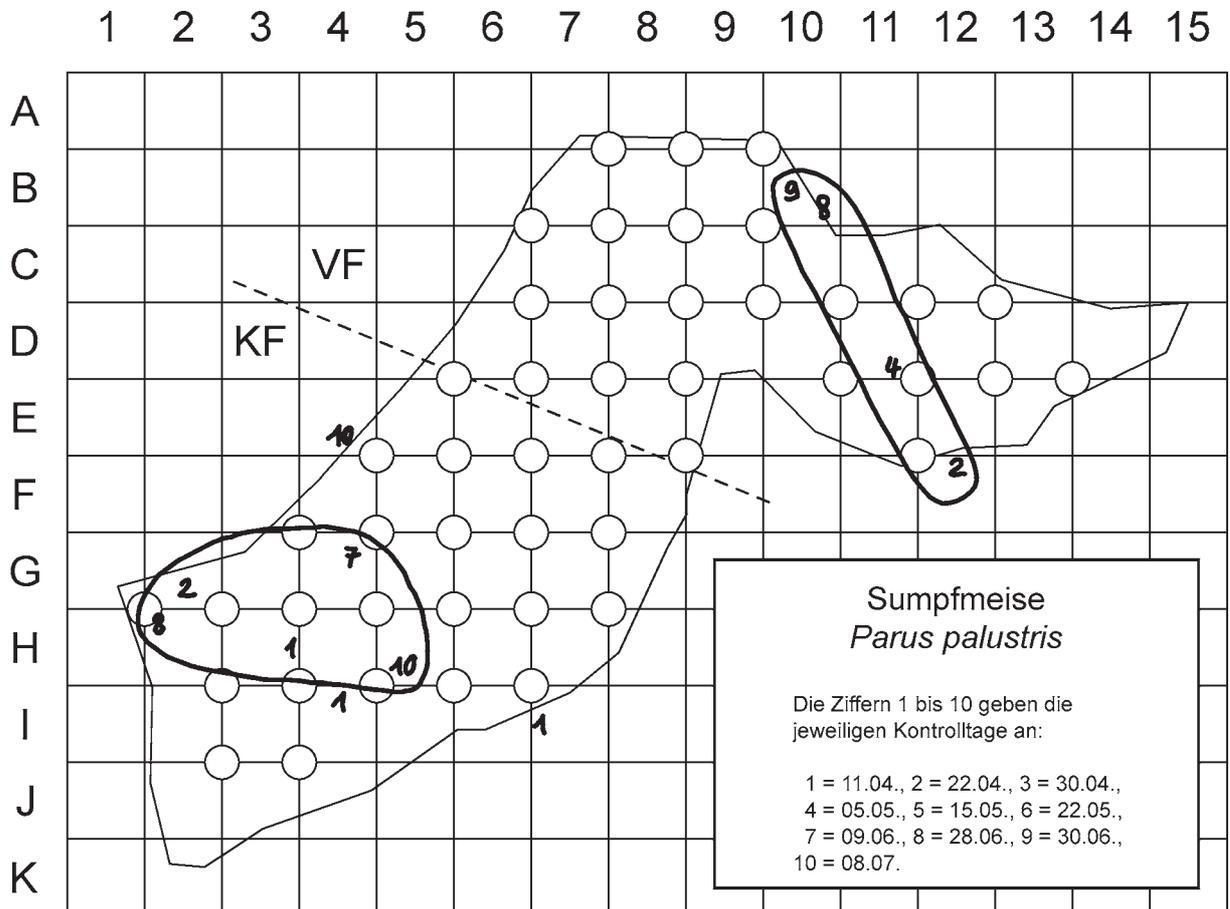
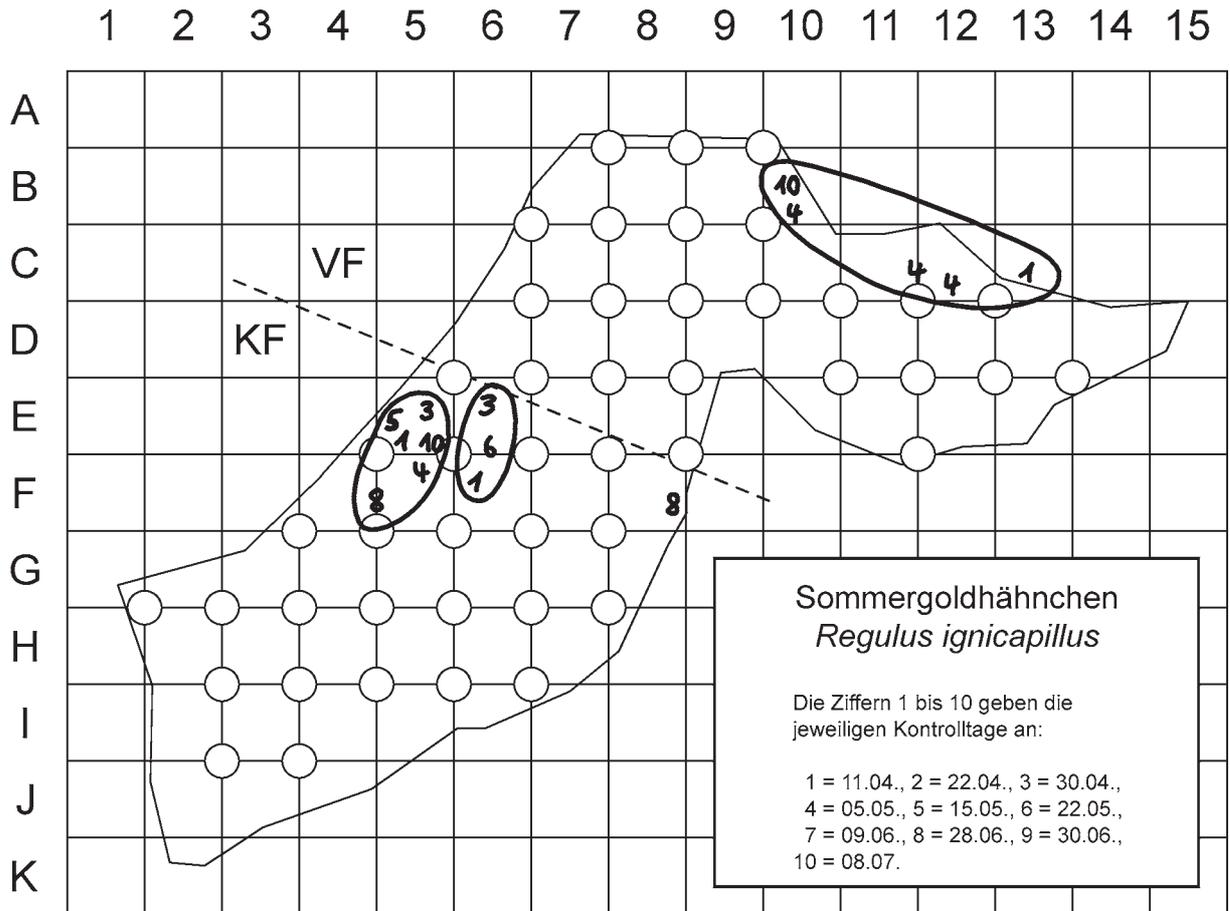


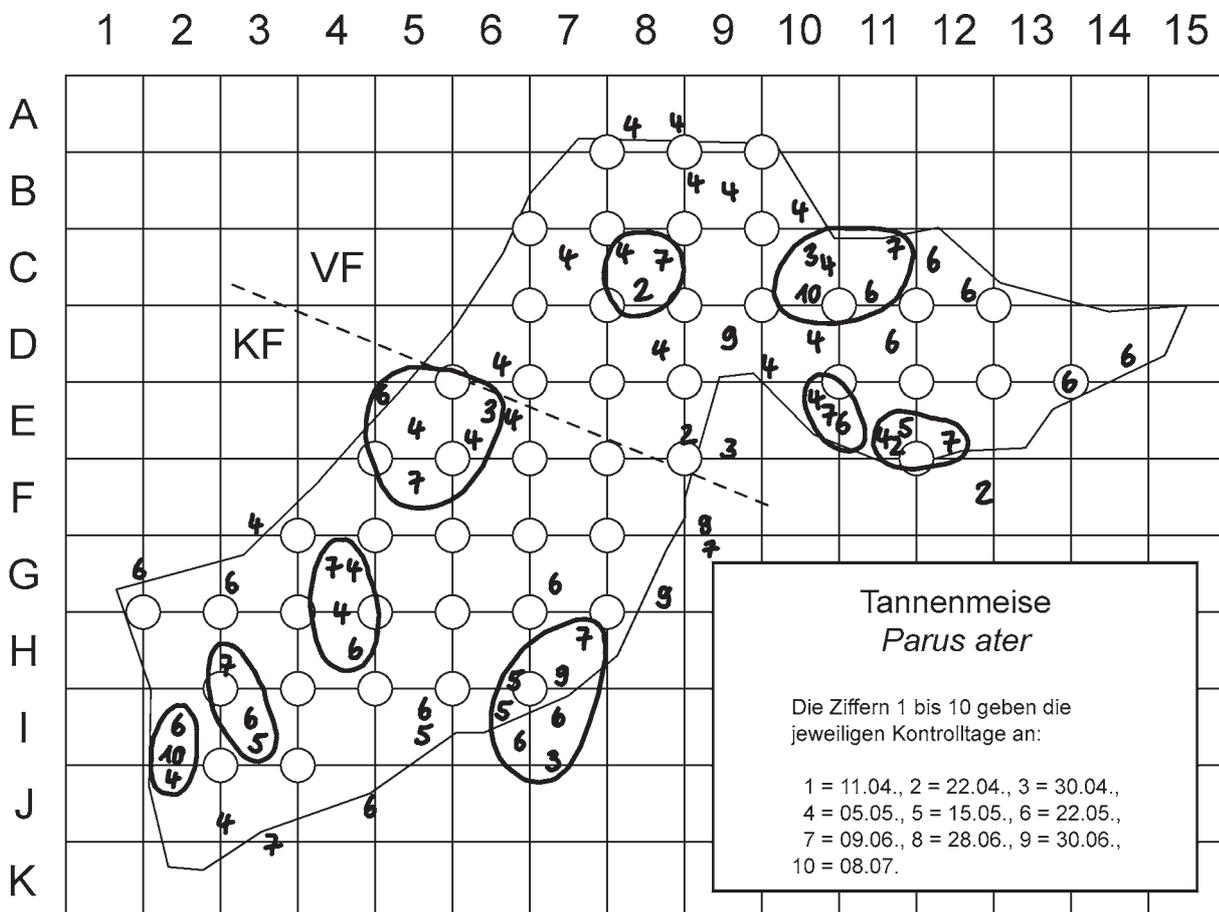
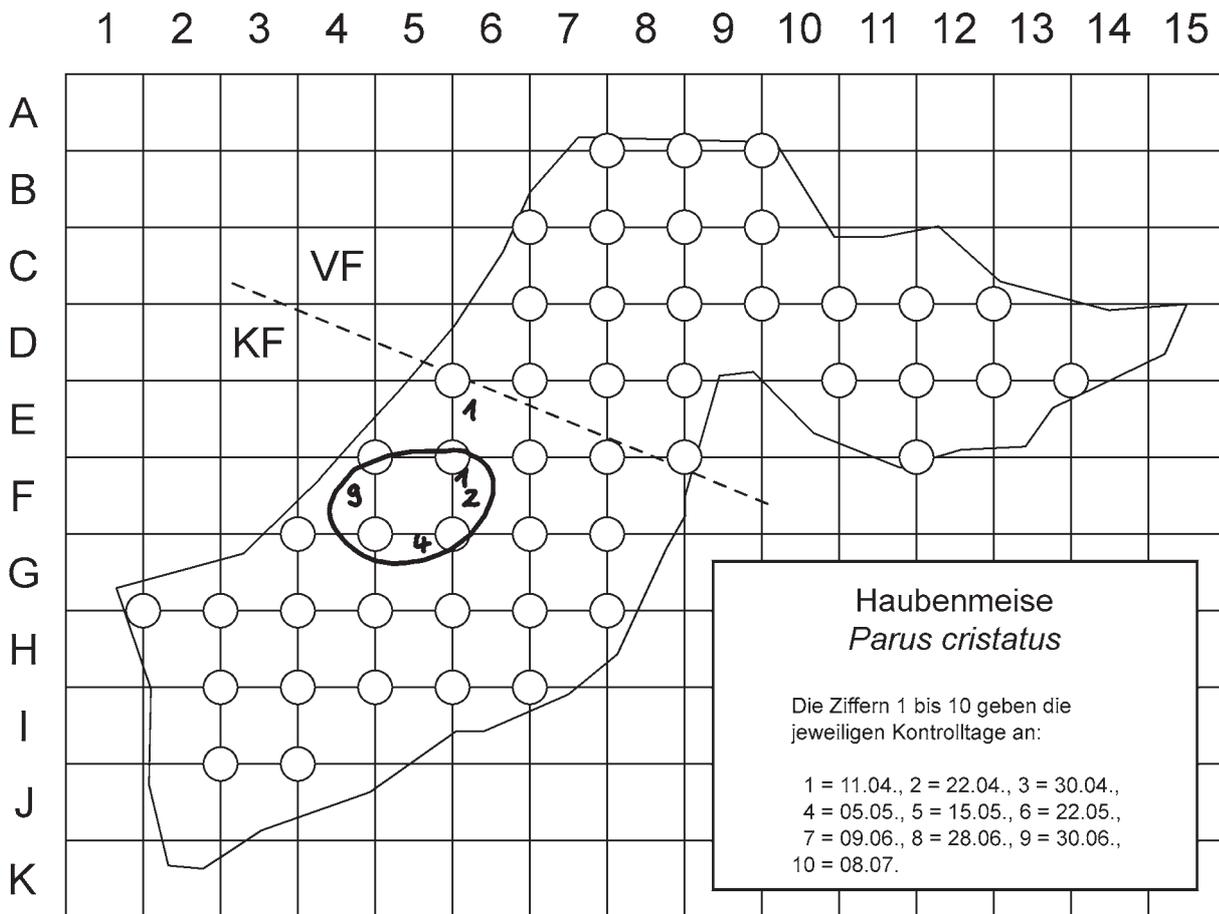


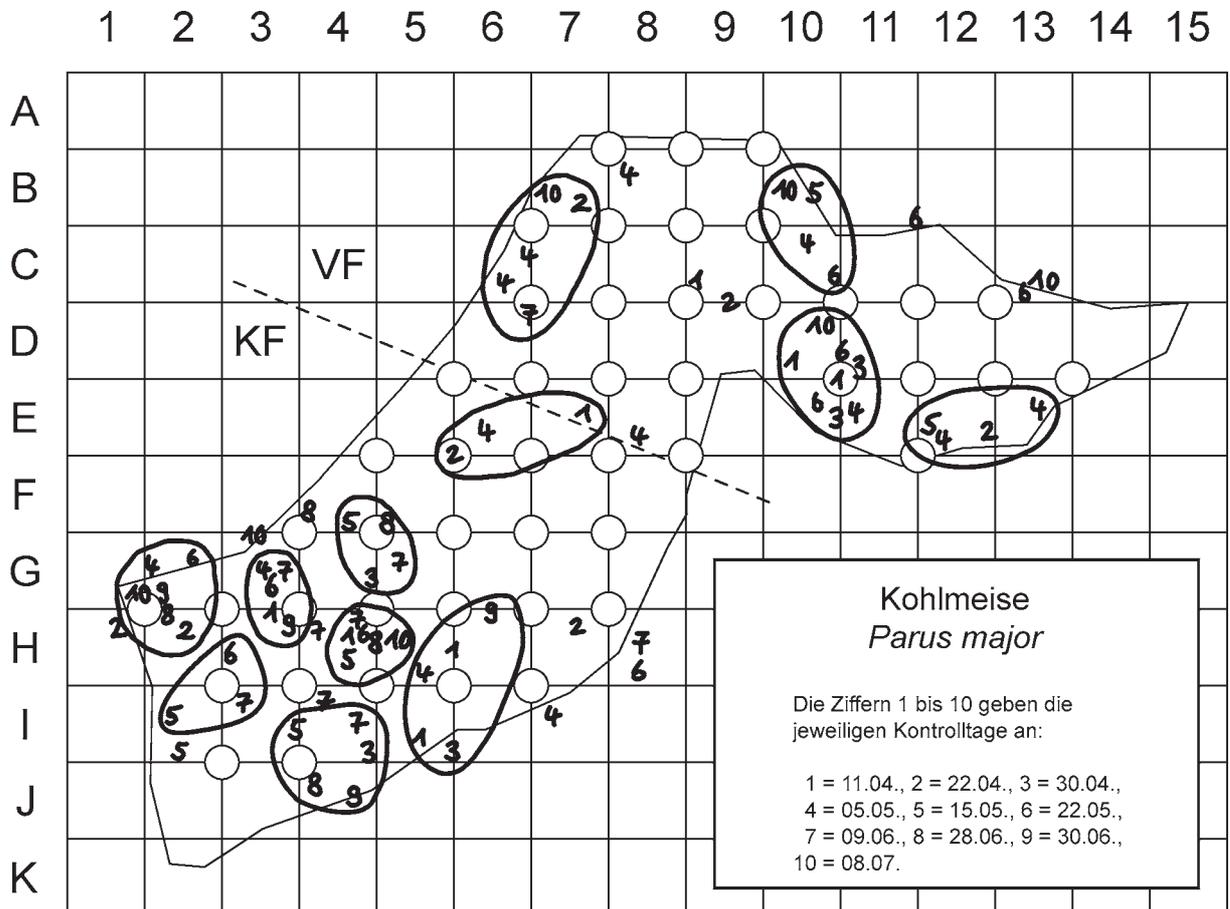
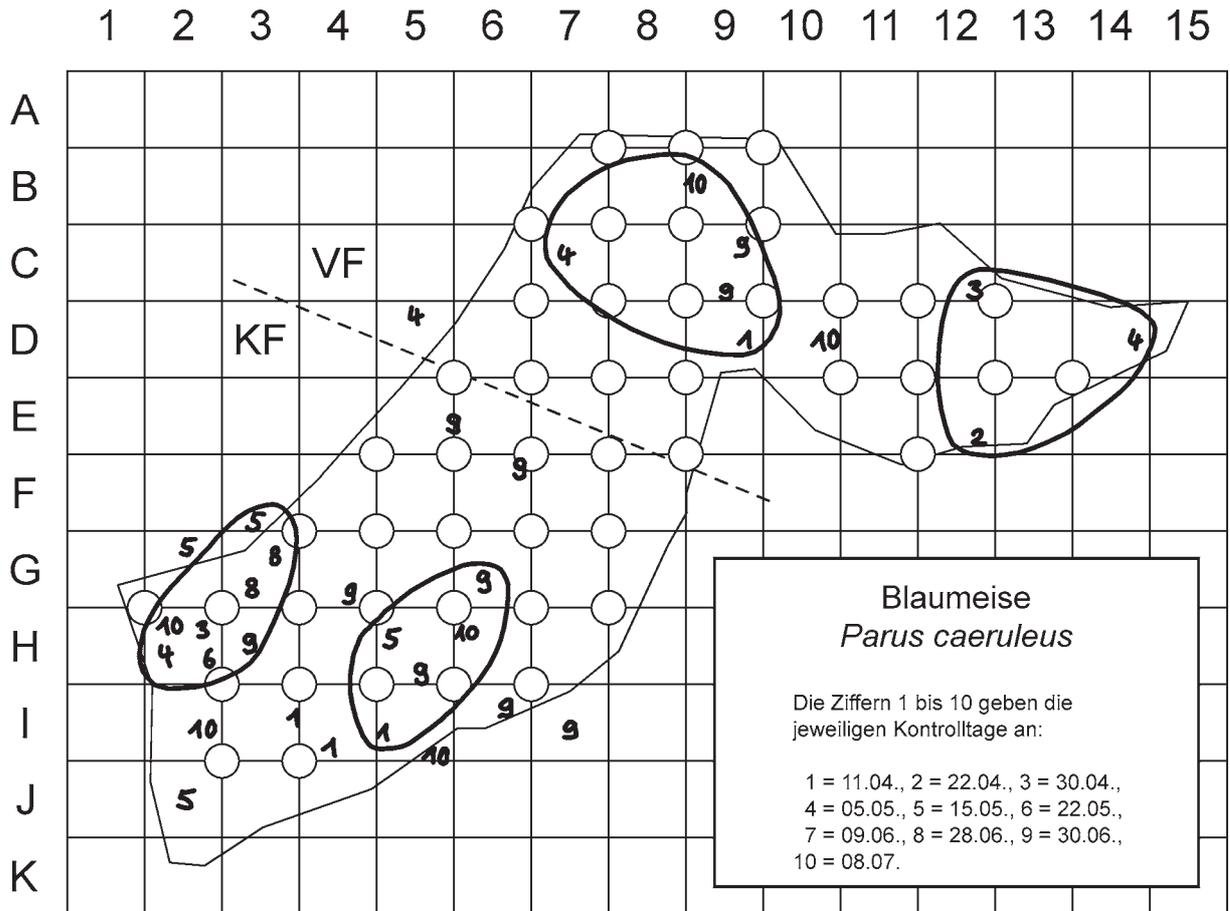


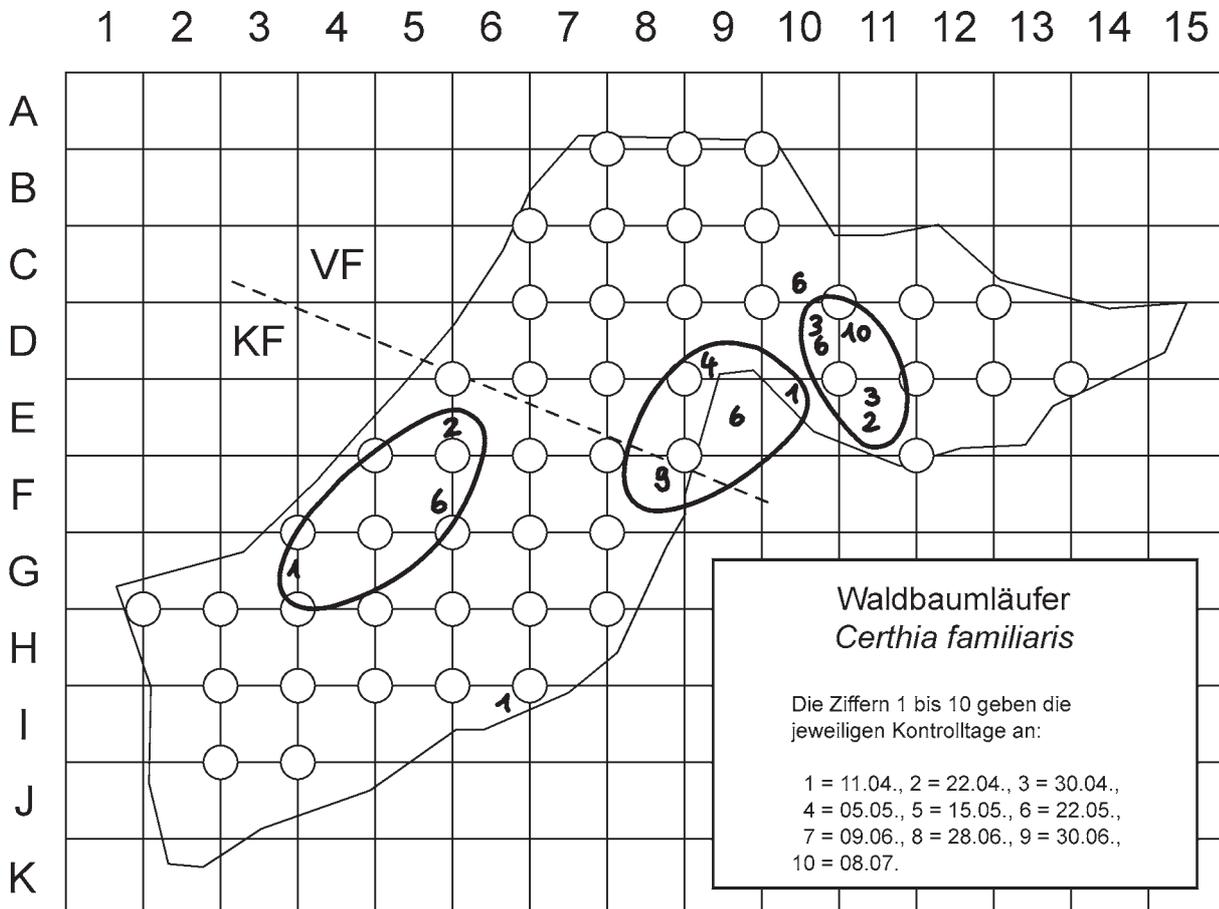
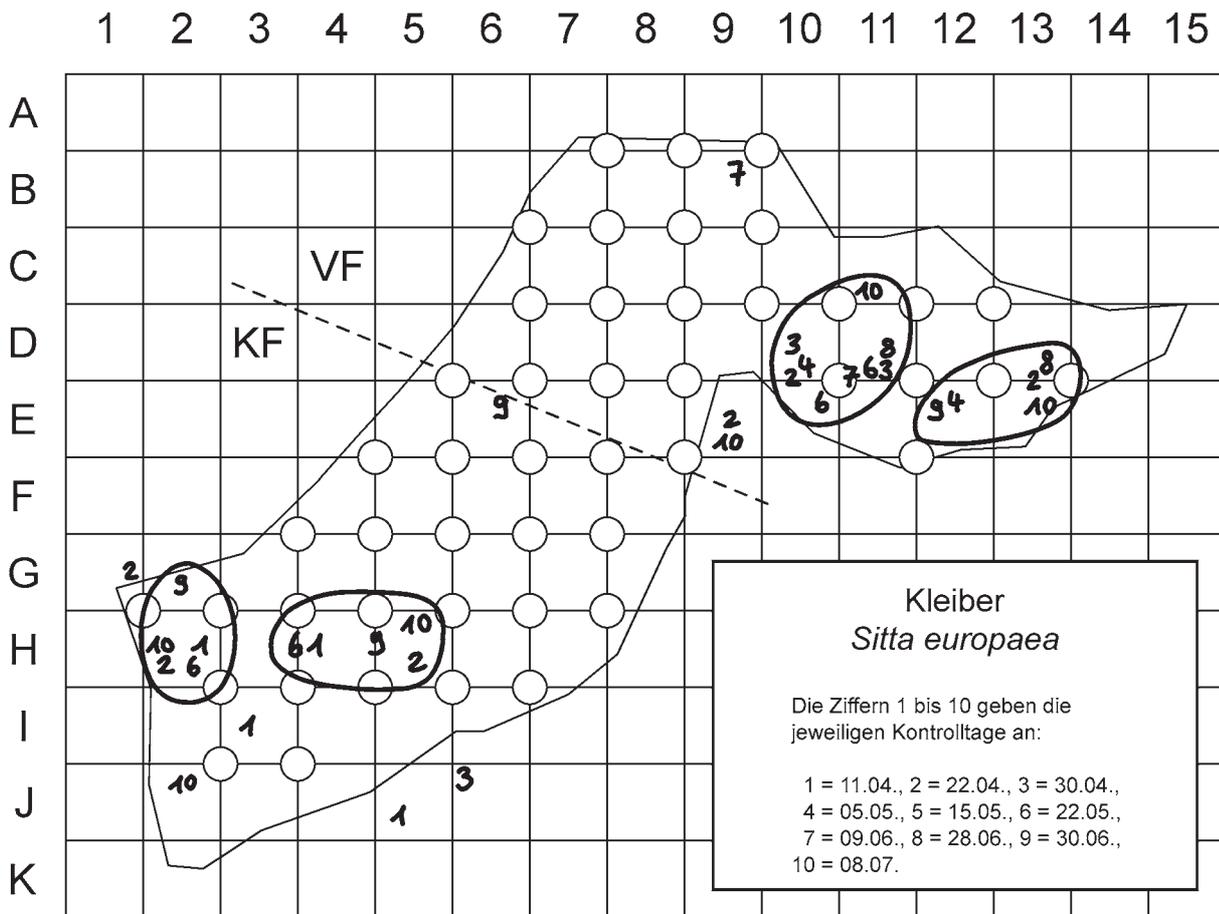


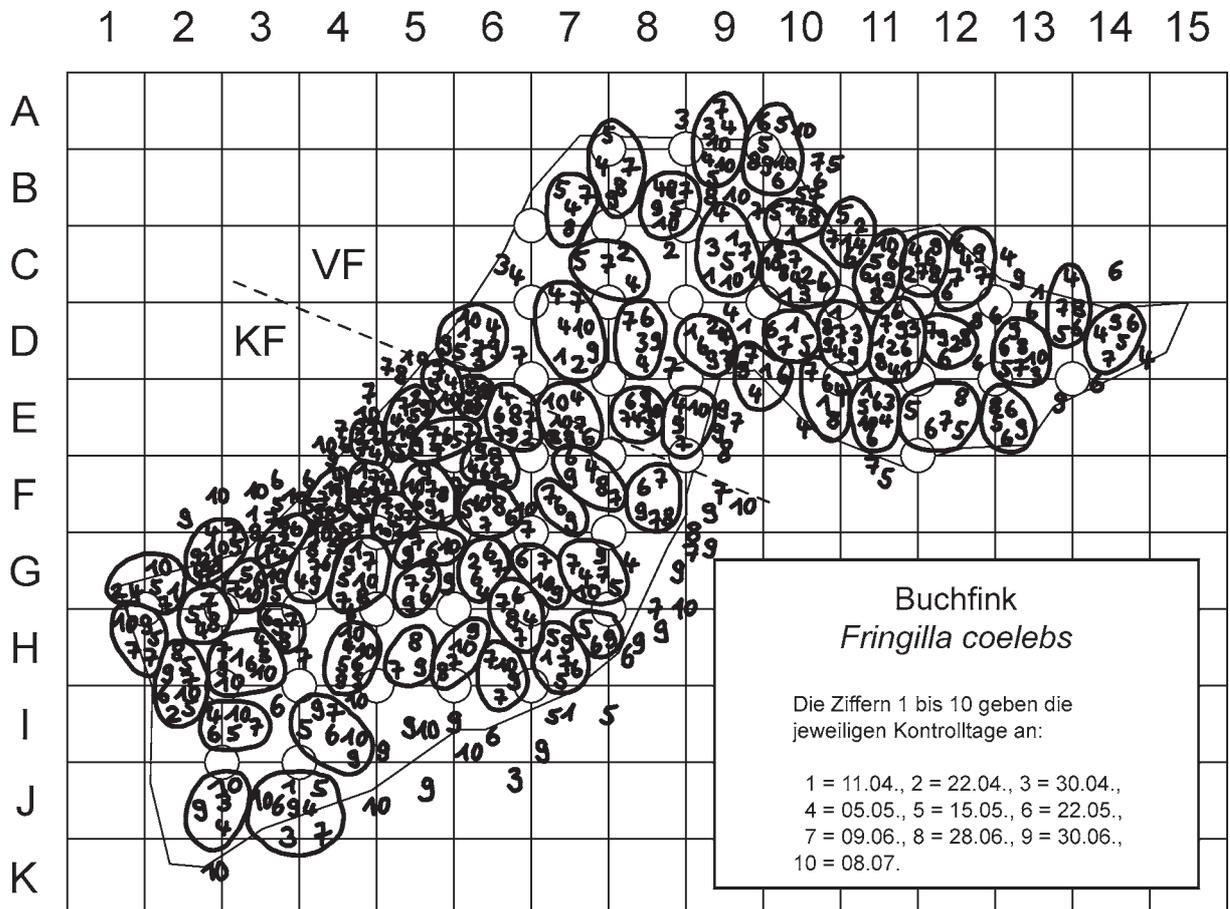
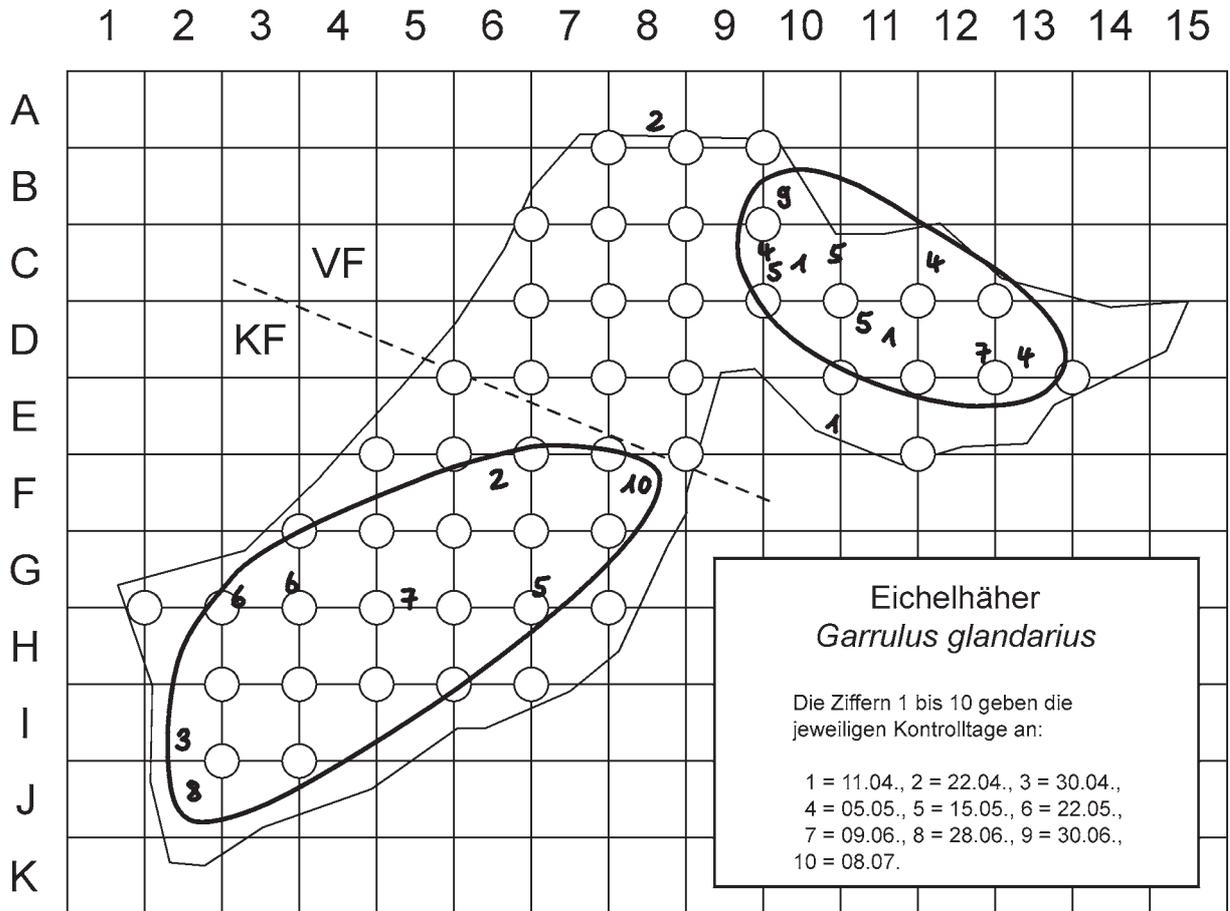


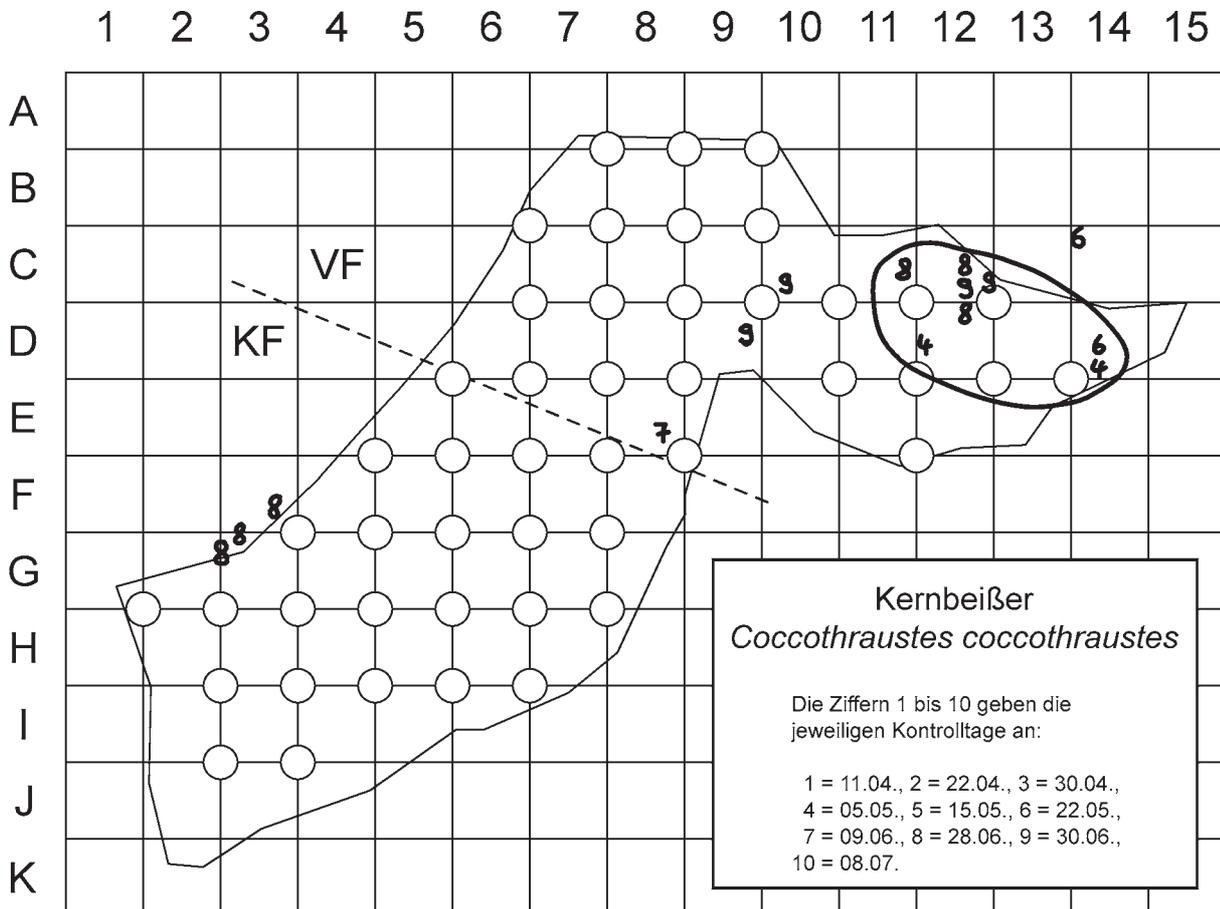
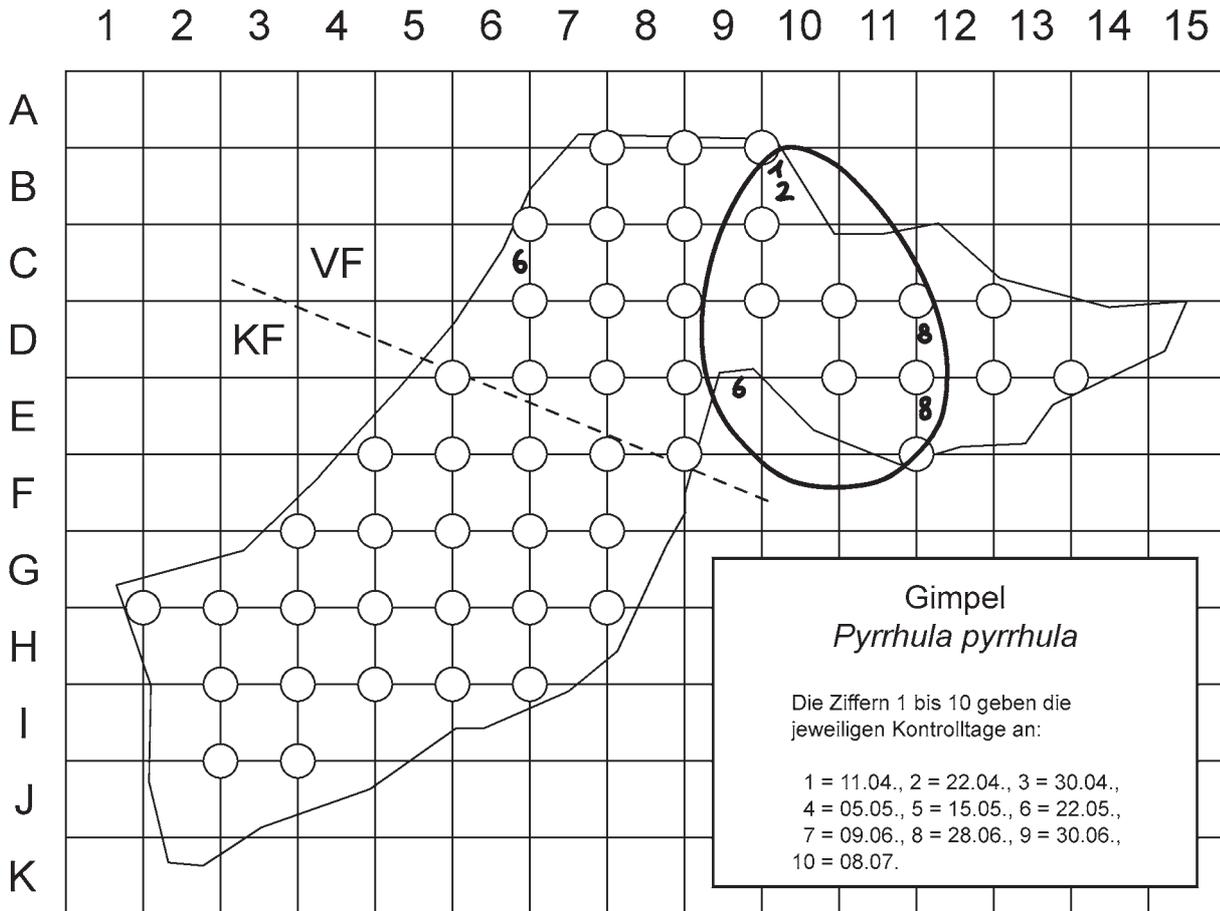












Naturwaldreservate in Hessen

- Band 1: **Naturwaldreservate in Hessen – Ein Überblick**
Althoff, B.; Hocke, R.; Willig, J. (1991)
- Band 2: **Waldkundliche Untersuchungen – Grundlagen und Konzept**
Althoff, B.; Hocke, R.; Willig, J. (1993)
- Band 3: **Zoologische Untersuchungen – Konzept**
Dorow, W. H. O.; Flechtner, G.; Kopelke, J.-P. (1992)
- Band 4: **Holzersetzende Pilze – Apyllophorales und Heterobasidiomycetes – des Naturwaldreservates Karlswörth**
Grosse-Brauckmann, H. (1994)
- Band 5/1: **Niddahänge östlich Rudingshain – Waldkundliche Untersuchungen**
Hocke, R. (1996)
- Band 5/2.1: **Niddahänge östlich Rudingshain – Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1**
Flechtner, G.; Dorow, W. H. O.; Kopelke, J.-P. (1999)
- Band 5/2.2: **Niddahänge östlich Rudingshain – Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2**
Flechtner, G.; Dorow, W. H. O.; Kopelke, J.-P. (2000)
- Band 6/1: **Schönbuche – Waldkundliche Untersuchungen**
Keitel, W.; Hocke, R. (1997)
- Band 6/2: **Schönbuche – Zoologische Untersuchungen Kurzfassung**
Dorow, W. H. O.; Flechtner, G.; Kopelke, J.-P. (2005)
- Band 6/2.1: **Schönbuche – Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1**
Dorow, W. H. O.; Flechtner, G.; Kopelke, J.-P. (2003)
- Band 6/2.2: **Schönbuche – Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2**
Dorow, W. H. O.; Flechtner, G.; Kopelke, J.-P. (2004)
- Band 7/1: **Hohestein – Waldkundliche Untersuchungen (Schwerpunkt Flora und Vegetation)**
Schreiber, D.; Keitel, W.; Schmidt, W. (1999)
- Band 7/2.1: **Hohestein – Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1**
Flechtner, G.; Dorow, W. H. O.; Kopelke, J.-P. (2006)
- Band 8: **Weiherskopf – Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf – 10 Jahre Forschung im Naturwaldreservat Weiherskopf**
Willig, J. (Wissenschaftliche Koordination, 2002)
- Band 9: **Ergebnisse flechtenkundlicher Untersuchungen aus vier bodensauren Buchenwäldern**
Teuber, D. (2006)

HESSEN



Hessisches Ministerium für Umwelt,
ländlichen Raum und Verbraucherschutz

www.hmulv.hessen.de

