



Naturwaldreservate in Hessen

GOLDBACHS- UND ZIEBACHSRÜCK ZOOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN



NW-FVA
Nordwestdeutsche
Forstliche
Versuchsanstalt



senckenberg
forschungsinstitut und naturmuseum

№ 11/2.1

Naturwaldreservate in Hessen

11/2.1

**Goldbachs- und Ziebachsrück
Zoologische Untersuchungen
1994-1996, Teil 1**

Wolfgang H. O. Dorow
Theo Blick
Jens-Peter Kopelke

mit Beiträgen von

Beate Löb, Sabine Kiefer & Michael Hoffmann (Aves)
Jörg Römbke (Lumbricidae)
Petra M. T. Zub (Lepidoptera)

Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 45

2009

Impressum

Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft 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.
<http://www.senckenberg.de>

– Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 45 –

Titelfoto: Die häufige Krabbenspinne *Diaea dorsata* (FABRICIUS, 1777) lebt bevorzugt an Stämmen und auf Ästen von Laubbäumen. (Foto: Jürgen Fischer, Wunsiedel)

Layout: Eva Feltkamp, 60486 Frankfurt

Druck: Elektra Reprographischer Betrieb GmbH, 65527 Niedernhausen

Umschlaggestaltung: studio zertzawy agd, 65329 Hohenstein

Wiesbaden, April 2009
ISBN 978-3-89274-285-2
ISSN 0341-3845

Zitiervorschlag: DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P. 2009. Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.1. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 1-326.

Inhaltsverzeichnis

Band 11/2.1

DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P.: Untersuchungsgebiet und Methoden. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996	7
RÖMBKE, J.: Die Regenwürmer (Lumbricidae) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996	25
BLICK, T.: Die Spinnen (Araneae) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996	57
DOROW, W. H. O.: Die Wanzen (Heteroptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996	139
ZUB, P. M. T.: Die Schmetterlinge (Lepidoptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996	227
LÖB, B.; KIEFER, S. & HOFFMANN, M.: Siedlungsdichte der Vögel im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1995	283

Band 11/2.2

Geplante Beiträge:

Käfer (Coleoptera) • Blattflöhe (Psylloidea) • Hautflügler (Hymenoptera), Schwerpunkt Stechimmen (Aculeata) • Sonstige Tiergruppen • Übersicht der Tiergruppen und ihre Bedeutung für den Naturschutz • Dank • Gesamtartentabelle

Abkürzungen

Abkürzungen, die nur von einzelnen Autoren verwendet werden, sind im jeweiligen Artikel erläutert.

Allgemeine Abkürzungen

D	Deutschland
GF	Gesamtfläche (= TR + VF)
GZ	Naturwaldreservat „Goldbachs- und Ziebachsrück“
HE	Hessen
NWR	Naturwaldreservat
PK	Probekreis
QD	Quadrant
TR	Totalreservat (= Kernfläche)
VF	Vergleichsfläche

Fallentypen

BO	Bodenfallen
FB	Farbschalen blau
FG	Farbschalen gelb
FW	Farbschalen weiß
LU	Lufteklektoren
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	Stubbeneklektoren
TO	Totholzeklektoren

Untersuchungsgebiet und Methoden. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996

Wolfgang H. O. Dorow, Theo Blick & Jens-Peter Kopelke

Kurzfassung

Mit vielfältigen Methoden (Bodenfallen; verschiedene Eklektoren an Baumstämmen, Stubben und abgestorbenen Ästen; blaue, gelbe und weiße Farbschalen; Fensterfallen; Aufsammlungen; Beobachtungen; Lichtfallen und Rotweinköderfänge für Schmetterlinge; Siedlungsdichte-Kartierung der Vögel) wurde die Fauna des Naturwaldreservats „Goldbachs- und Ziebachsrück“ über einen Zeitraum von zwei Jahren (1994-1996) erfasst. Sämtliche Fallenfänge wurden nach Ordnungen sortiert in einer Probenbank dauerhaft aufbewahrt. Annelida, Araneae, Heteroptera, Coleoptera (im 2. Band), Aculeata (im 2. Band), Makrolepidoptera und Aves werden vollständig auf Artniveau analysiert und ihre Ökologie ausführlich besprochen. Zu weiteren Tiergruppen liegen Bestimmungsergebnisse vor. Alle determinierten Arten werden in einer Gesamtartenliste am Ende des zweiten Bandes dieser Monographie zusammengefasst.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Nordosthessischen Bergland im Seulingswald ca. 13 km nordöstlich von Bad Hersfeld auf einer Höhe von 300-365 m ü. NN (Rechtswert 3562, Hochwert 5644; Koordinaten 9°53' Ost, 50°56' Nord; TK 25 Nr. 5025). Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 8 °C, der mittlere Jahresniederschlag 748 mm. Das Untersuchungsgebiet gliedert sich in das Naturwaldreservat (Totalreservat, 31,3 ha) und zwei angrenzende bewirtschaftete Vergleichsflächen (zusammen 36,9 ha). Boden: Pseudogley-Parabraunerden aus lösslehmbeeinflusstem Decksediment über Basisschutt aus Mittlerem Buntsandstein. Waldtyp: submontaner Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) mit Traubeneiche (*Quercus petraea*), Fichte (*Picea abies*), Lärche (*Larix europaea*), Kiefer (*Pinus sylvestris*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*). Die Buchen waren zu Untersuchungsbeginn überwiegend 142 Jahre alt.

Die Forschungsarbeiten wurden in Kooperation mit dem „Landesbetrieb Hessen-Forst“ durchgeführt und durch diesen finanziell gefördert.

Abstract

Sites and methods. Strict Forest Reserve “Goldbachs- und Ziebachsrück” (Hesse, Germany). Investigation period 1994-1996

The fauna of the Strict Forest Reserve “Goldbachs- und Ziebachsrück” (Hesse, Germany) was investigated over a period of two years using diverse techniques (pitfall traps; different types of eclectors on tree trunks, stumps, dead branches; blue, white and yellow pans; window traps; hand sampling; observations; light traps and red wine baits for moths; population density mapping for birds). All material was sorted to order and preserved in a permanent sample bank. Annelida, Araneae, Heteroptera, Coleoptera (volume 2), Aculeata (volume 2), Macrolepidoptera and Aves were analysed completely at species level. Their ecology is discussed in detail. For further groups determination lists are compiled. A complete list of all determined species is presented at the end of the second volume of this monograph.

The reserve is situated in a mountainous area of North Hesse, in the Seulingswald, about 13 km north-east of the town Bad Hersfeld at 300-365 m a. s. l. (coordinates 9°53'E, 50°56'N). The mean annual temperature is 8 °C, the mean annual precipitation 748 mm. The investigated area comprises the Strict Forest Reserve (unmanaged site, 31.3 ha) and two adjacent managed sites (36.9 ha) for comparison. Soil: non-calcareous stagnic luvisols derived from loess-influenced covering sediment overlying base of Middle Red Sandstone rubble. Forest type: sub-montane beech forest (Luzulo-Fagetum) with sessile oak (*Quercus petraea*), spruce (*Picea abies*), larch (*Larix europaea*), pine (*Pinus sylvestris*) and hornbeam (*Carpinus betulus*). At the beginning of the investigations the beeches had a mean age of 142 years.

Research was conducted in cooperation with and financially supported by “Landesbetrieb Hessen-Forst”

Keywords: beech forest, managed sites, trapping methods, unmanaged site

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
2	Kurzcharakterisierung des Gebiets	9
3	Strukturkartierung und Botanik	10
4	Erfassungsmethoden	12
4.1	Verteilung, Leerungsdaten und Zustand der Fallen	12
4.2	Beschreibung der Fallenstandorte	15
4.2.1	Bodenfallen	15
4.2.2	Stammeklektoren an lebenden Buchen	19
4.2.3	Stammeklektoren an Dürrständern	19
4.2.4	Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen	20
4.2.5	Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen	20
4.2.6	Blaue, gelbe und weiße Farbschalen	21
4.2.7	Luftklektoren	21
4.2.8	Stubbeklektoren	21
4.2.9	Totholzeklektoren	22
5	Statistische Methoden	22
5.1	Ähnlichkeit	22
5.2	Dominanz	23
6	Bearbeitung der Fauna	23
7	Literatur	24

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lage der Fallenstandorte	10
---------	--------------------------------	----

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Habitatstrukturen	11
Tab. 2:	Pflanzenarten und -gattungen an den Fallenstandorten	11
Tab. 3:	Detaildaten zu den Fallenstandorten	13
Tab. 4:	Leerungsdaten und Zustand der Fallen	14

1 Einleitung

Im Jahre 1987 wurden in Hessen die ersten Naturwaldreservate eingerichtet. Heute existieren 31 Totalreservate (auch Kernflächen genannt) mit einer Fläche von insgesamt 1.228 ha, 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 jeweilige Naturwaldreservat dar. Das Spektrum der Naturwaldreservate spiegelt – verteilt über alle Höhenzonen und geologischen Landschaften – die Standortpalette des Waldes in Hessen wider. Dem Landescharakter entsprechend handelt es sich vorwiegend um Buchenwälder, daneben sind aber auch Stiel- und Traubeneichenwälder sowie Kiefern- und Fichtenforste repräsentiert. Die meisten der ausgewählten Flächen waren bis 1987 typische Wirtschaftswälder, nur wenige waren bereits zur Zeit ihrer Ausweisung aus Sicht des Naturschutzes sehr wertvoll, wie etwa Auwald- und Trockenwaldreste im Rheintal.

Die 23 bis zum Jahre 1991 ausgewiesenen hessischen Naturwaldreservate wurden in ALTHOFF et al. (1991) vorgestellt, die waldkundliche Konzeption in ALTHOFF et al. (1993). Das Forschungsinstitut Senckenberg erstellte 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, Wanzen, Käfer, Stechimmen, Großschmetterlinge, Vögel und Fledermäuse untersucht. Zu diesen Standard-Tiergruppen werden umfangreiche qualitative und quantitative ökologische Auswertungen durchgeführt. Darüber hinaus konnten dank der Hilfe zahlreicher ehrenamtlicher Mitarbeiter weitere Tiergruppen bearbeitet werden. Diese Funde sind in der Gesamtartenliste im zweiten Teilband zusammengestellt.

Die Ergebnisse der zoologischen Untersuchungen in drei hessischen Naturwaldreservaten wurden bereits publiziert: Niddahänge östlich Rudingshain (FLECHTNER et al. 1999, 2000), Schönbuche (DOROW et al. 2001, 2004) und Hohestein (FLECHTNER et al. 2006, DOROW & KOPELKE 2007). Zusätzlich wurden neunjährige Sonderuntersuchungen zur Beteiligung der Fauna an der Totholzzersetzung im Naturwaldreservat Weiherskopf ausgewertet (WILLIG 2002).

Die bislang untersuchten Naturwaldreservate weisen mit ca. 5.000-6.000 Arten eine unerwartet hohe Biodiversität auf. Zahlreiche naturschutzrelevante Spezies sind vertreten. Allerdings sind Arten, die Lebensräume der Alters- und Zerfallsphase von Wäldern besiedeln, deutlich unterrepräsentiert. Hohe Artenvielfalt wurde nicht nur im reich strukturierten Waldmeister-Buchenwald des Naturwaldreservats Niddahänge festgestellt, sondern auch im strukturarmen Hainsimsen-Buchenwald des Naturwaldreservats Schönbuche, der 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 Kurzcharakterisierung des Gebiets

Das Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück gehört zu den Forstämtern Rotenburg (vormals Nentershausen) und Bad Hersfeld (vormals Heringen) und liegt im Nordosthessischen Bergland im Seulingswald ca. 13 km nordöstlich von Bad Hersfeld auf einer Höhe von 300-365 m über NN (Rechts-Hochwert: R = 3562, H = 5644; Koordinaten 9°53' Ost, 50°56' Nord; TK 25: 5025). Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 8 °C, der mittlere Jahresniederschlag 748 mm.

Das Gebiet gliedert sich in ein aus der Bewirtschaftung herausgenommenes Totalreservat mit einer Größe von 31,3 Hektar und zwei bewirtschaftete Vergleichsflächen von insgesamt 36,9 Hektar, die im Südwesten bzw. Osten an das Totalreservat angrenzen (Abb. 1). Die Böden sind Pseudogley-Parabraunerden aus Lösslehm-beeinflusstem Decksediment über Basisschutt aus Mittlerem Buntsandstein. Auf diesen Böden stockt submontaner Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) mit Trauben-

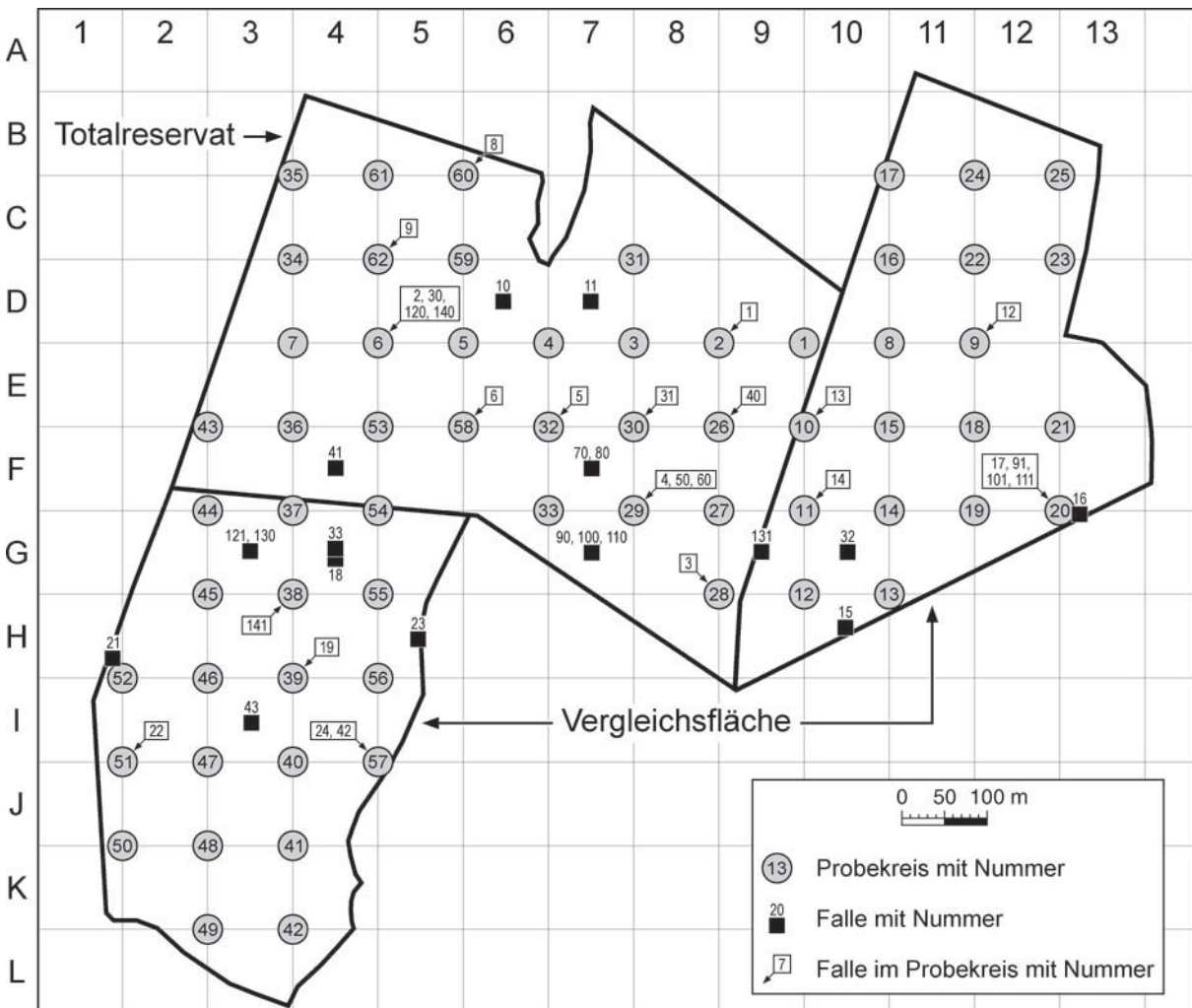


Abb. 1: Lage der Fallenstandorte
 Zur eindeutigen Kennzeichnung sind die Fallennummern im Text mit dem Gebietskürzel GZ versehen, was in der Abbildung aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen wurde.

eiche (*Quercus petraea*), Fichte (*Picea abies*), Lärche (*Larix europaea*), Kiefer (*Pinus sylvestris*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*). Die im Jahre 1994 142 Jahre alten Bestände befinden sich in der oberen Buchen-Mischwald-Zone. Die Nährstoffversorgung wurde bei der forstlichen Aufnahme (unveröffentlicht) im gesamten Gebiet als mesotroph eingestuft. Eine kurze Gebietsbeschreibung geben ALTHOFF et al. (1991: 25).

3 Strukturkartierung und Botanik

Der Kartierung zoologisch relevanter Habitats, 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 wurden erfasst (Tab. 1). An den festgelegten Fallenstandorten wurden am 01.08.1997 von Herrn Walter Keitel die vorkommenden Pflanzenarten dokumentiert (Tab. 2). Ergänzend erfolgten umfangreiche Aufnahmen der Totholzqualitäten durch den Landesbetrieb Hessen-Forst (unveröffentlicht, Methodik siehe ALTHOFF et al. 1993).

Tab. 1: Habitatstrukturen
Schwerpunktvorkommen durch „*“ gekennzeichnet

Habitatstruktur	Probekreis	Quadrant	Total-reservat	Vergleichs-fläche
<i>Acer platanoides</i> (nur Strauchschicht)	45		+	
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Baumschicht)	3; 11; 39*		+ *	+
<i>Aegopodium</i>	16			+
<i>Atropa</i>	3			+
Bachufer	weiträumig in beiden Teilflächen		+	+
bemooster Weg	3			+
besonnte dichte hohe Grasschneise		G 7	+	
<i>Betula</i>	34; 36		+	
bewachsener Weg	10			+
bewachsener Wurzelteller		F 7	+	
Bryophyta	3			+
<i>Cardamine</i>	11; 12			+
Caryophyllaceen	41; 42; 62*		+	+
<i>Crataegus</i>	11; 31*		+ *	+
<i>Epilobium</i>	6*; 38		+ *	+
<i>Erica</i>		F 13		+
<i>Fraxinus</i> (Baumschicht)	3; 23; 30; 31*; 36*; 39*		+ *	+
<i>Galeopsis</i>	26		+	
<i>Galeopsis</i> -Saum		H 7	+	
grasiger Weg	1*; 10; 50; 55		+ *	+
grasig-moosiger Weg	41; 42			+
<i>Hedera</i>	5; 24*; 31*		+ *	+
Jungwuchs	31		+	
<i>Larix</i>	18; 23; 50			+
Lichenes	51			+
Lichtung	6*; 20; 21; 31; 34		+ *	+
<i>Lonicera</i>	47		+	
Lycopodiales		G 9	+	
<i>Origanum vulgare</i>	30		+	
<i>Oxalis</i>	1*; 8; 10; 14; 17; 45; 46; 48; 55; 56		+	+
<i>Petosites</i> am Weg		H 7	+	
<i>Picea</i>	8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 18; 19; 20; 22; 23; 34*; 39*; 57	C 7*	+ *	+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	30		+	
<i>Prunella</i>	10			+
<i>Prunus</i>	23			+
Pteridopsida	13			+
<i>Quercus</i>	9; 21			+
<i>Ranunculus</i>	10			+
<i>Rubus fruticosus</i>	10; 20; 21	G 13		+
<i>Rubus idaeus</i>	2*; 6*; 17; 20; 21; 59*	G 13	+ *	+
<i>Sambucus</i>	3; 23; 57			+
<i>Senecio</i>	16			+
<i>Stellaria</i>	8			+
<i>Urtica dioica</i>	1		+	
Waldrand	1*; 50; 51; 57; 58*		+	+
warmer Wegrand		F 13		+

Tab. 2: Pflanzenarten und -gattungen an den Fallenstandorten
det. Walter Keitel

<i>Agrostis capillaris</i>	<i>Dicranella heteromala</i>	<i>Juncus effusus</i>	<i>Ranunculus</i> sp.
<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Lepidozia reptans</i>	<i>Rubus fruticosus</i> agg.
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Leucobryum glaucum</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Atrichum undulatum</i>	<i>Dryopteris dilatata</i>	<i>Lotus</i> sp.	<i>Scleropodium purum</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Luzula luzuloides</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Lycopodium annotinum</i>	<i>Scutellaria galericulata</i>
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	<i>Epilobium montanum</i>	<i>Lycopodium clavatum</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Calamagrostis epigejos</i>	<i>Equisetum</i> sp.	<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Mnium hornum</i>	<i>Tetraphis pellucida</i>
<i>Canodermis lipsiense</i>	<i>Festuca gigantea</i>	<i>Moehringia</i> sp.	<i>Trametes gibbosa</i>
<i>Cardamine flexuosa</i>	<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Oxalis acetosella</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Carex pilulifera</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Vaccinium myrtillus</i>
<i>Carex remota</i>	<i>Glyceria</i> sp.	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Veronica</i> cf. <i>montana</i>
<i>Carex sylvatica</i>	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	<i>Plagiothecium curvifolium</i>	<i>Vicia</i> sp.
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Hieracium</i> sp.	<i>Pleurozium schreberi</i>	<i>Viola</i> sp.
<i>Cirsium</i> sp.	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Poa nemoralis</i>	
<i>Cladonia</i> sp.	<i>Hypnum cupressiforme</i>	<i>Polytrichum formosum</i>	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Juncus conglomeratus</i>	<i>Quercus petraea</i>	

4 Erfassungsmethoden

Die folgenden Fallenfangmethoden wurden eingesetzt (detaillierte Beschreibung siehe DOROW et al. [1992]):

- **Bodenfallen:** Schraubglas (Durchmesser 6,6 cm) mit Kunststofftrichter in Plastikrohr, Metaldach
- **Stammeklektoren an stehenden Stämmen:** befestigt in ca. 1,80-2,00 m Höhe, nach unten offen, zum Fang am Stamm emporlaufender Tiere: 4 Bodenflaschen, 4 Kopfdosen
- **Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen:** offener Bereich (4 Bodenflaschen, 2 Kopfdosen); geschlossener Bereich (4 Bodenflaschen, 2 Kopfdosen)
- **Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen:** offener Bereich (2 Bodenflaschen, 2 Kopfdosen); geschlossener Bereich (1 Bodenflasche, 2 Kopfdosen)
- **Farbschalen:** Durchmesser 12 cm, Höhe 7 cm; je eine gelbe, eine blaue und eine weiße Schale pro Teilfläche, aufgestellt in Höhen von ca. 1 m, 1,5 m bzw. 2 m.
- **Luftklektor:** zwei Plexiglasscheiben (25 cm breit, 50 cm hoch) im rechten Winkel miteinander verschränkt, 1 Bodenflasche, 1 Kopfdose
- **Stubbeneklektor:** nach außen abgedichteter Bodenfotoeklektor, mit runder Grundfläche von 1 m², über einem in Zersetzung befindlichen Baumstubben; 1 Kopfdose
- **Totholzeklektor:** nach außen und unten geschlossener Bodenfotoeklektor, mit runder Grundfläche von 1 m², in dem zu Beginn der Untersuchungen etwa armdicke abgestorbene, aber noch berindete Äste gesammelt wurden; 1 Kopfdose

Als Fangflüssigkeit diente eine Mischung aus zwei Dritteln 70%igem Ethanol und einem Drittel Glycerin, die mit einem Detergens versetzt wurde.

Die zusätzlich eingesetzten Aufsammlungs- und Beobachtungsmethoden wurden bereits von DOROW et al. (1992: 115 ff, 123 ff) ausführlich dargestellt. Lichtfanganlagen dienten in erster Linie zur Untersuchung der Schmetterlinge, von anderen Ordnungen wurden nur Stichproben dokumentiert. Die Avifauna wurde bei zehn Begehungen mit Hilfe einer Siedlungsdichte-Kartierung erfasst. Weitere Angaben zu den Erfassungsmodalitäten finden sich in den Kapiteln über die jeweiligen Tiergruppen.

Gezielte Aufsammlungen wurden von W. Dorow (Heteroptera, Hymenoptera, Diptera: Conopidae und Syrphidae, Mecoptera) und G. Flechtner (Coleoptera) durchgeführt. Alle übrigen Tiergruppen wurden nur sporadisch gesammelt.

4.1 Verteilung, Leerungsdaten und Zustand der Fallen

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, in festgelegter Anzahl pro Teilfläche eingesetzt.

Abbildung 1 zeigt die Lage der Fallenstandorte im Untersuchungsgebiet. In Tabelle 3 werden spezifische Angaben für die einzelnen Fallen wie Fallnummer, Teilfläche, **Quadrant** (100 m × 100 m = 1 ha), **Probekreis** (Kreis mit 20 m Radius ≈ 0,125 ha), Einmessungsdaten für den Standort, Fallentyp und Habitat aufgeführt. Die Zuordnung zu den Quadranten ist immer angegeben, der Probekreis nur bei den Fallen, die im Bereich eines Probekreises lagen. Auf Grund der unterschiedlichen Verteilung der Habitatstrukturen (insbesondere flächiger Strukturen, die die Bodenfallenstandorte bestimmten, sowie verschiedener Totholzqualitäten) auf Totalreservat und Vergleichsfläche konnten manche Fallentypen nicht in gleicher Anzahl in beiden Teilflächen ausgebracht werden (z. B. Bodenfallen: 11 Standorte mit 27 Einzelfallen im Totalreservat, 13 Standorte mit 29 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 Triplett (wenn sie in beiden Teilflächen vorkam) in Reihen mit einem Abstand von fünf Metern zwischen den Einzelfallen exponiert. Bei der

Tab. 3: Detaildaten zu den Fallenstandorten

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche, QD = Quadrant, PK = Probekreis;

zur Einmessung von GZ 10: die technisch bedingten Folgemessungen gehen vom vorher vermessenen Punkt aus.

Fallennummer	Teilfläche	QD	PK	Fallentyp (mit Anzahl)	Habitatstruktur	Bezugspunkt	Winkel	Entfernung erste Falle [m]	Winkel Fallenreihe
GZ 1	TR	E 8	2	3 Bodenfallen	Farn	PK 2	210°	0	210°
GZ 2	TR	D 5	6	3 Bodenfallen	Lichtung	PK 6	2°	11,2	8°
GZ 3	TR	H 8	28	3 Bodenfallen	Binse	PK 28	253°	8,3	212°
GZ 4	TR	F 8	29	3 Bodenfallen	vegetationsfreie Laubstreu	PK 29	9°	0	9°
GZ 5	TR	E 7	32	1 Bodenfalle	Moos	PK 32	69°	10,8	
GZ 6	TR	F 5	58	3 Bodenfallen	niedrige Gräser	PK 58	267°	19,9	178°
GZ 7	TR	D 6	59	3 Bodenfallen	Heidelbeere	PK 59	93°	18,6	40°
GZ 8	TR	B 6	60	1 Bodenfalle	Buchen-Jungwuchs	PK 60	3°	11,4	
GZ 9	TR	D 4	62	3 Bodenfallen	hohe Gräser	PK 62	219°	10,9	185°
GZ 10	TR	D 6		1 Bodenfalle	Quellsumpf	PK 59	37°	15,9	
							89°	31,5	
							96°	29,4	
							146°	12,2	
GZ 11	TR	D 7		3 Bodenfallen	Fichte	PK 31	262°	61,4	328°
GZ 12	VF	E 12	9	3 Bodenfallen	vegetationsfreie Laubstreu	PK 9	161°	7,9	37°
GZ 13	VF	E 9	10	1 Bodenfalle	Brennnessel	PK 10	340°	16,7	
GZ 14	VF	F 9	11	1 Bodenfalle	Segge	PK 11	272°	15,6	
GZ 15	VF	H 10		1 Bodenfalle	Eichenfarn	PK 13	250°	20,6	
GZ 16	VF	G 13		1 Bodenfalle	Brombeere, Himbeere	PK 20	113°	25,2	
GZ 17	VF	F 13	20	3 Bodenfallen	Lichtung	PK 20	57°	13,7	11°
GZ 18	VF	G 4		3 Bodenfallen	niedrige Gräser	PK 37	173°	21,8	187°
GZ 19	VF	I 3	39	3 Bodenfallen	hohe Gräser	PK 39	215°	8,6	259°
GZ 20	VF	L 3		3 Bodenfallen	Farn	PK 49	134°	23,3	134°
GZ 21	VF	H 1		3 Bodenfallen	Heidelbeere	PK 52	330°	26,6	25°
GZ 22	VF	J 1	51	1 Bodenfalle	Schmiele	PK 51	239°	14,1	
GZ 23	VF	H 5		3 Bodenfallen	Binse	PK 56	49°	24,6	55°
GZ 24	VF	J 4	57	3 Bodenfallen	Fichte	PK 57	204°	9,8	209°
GZ 30	TR	D 5	6		lückig bewachsene Laubstreu mit Grashorsten	PK 6	153°	13,0	
GZ 31	TR	F 8	30	Stammeklektor	vegetationsfreie Laubstreu	PK 30	125°	3,1	
GZ 32	VF	G 10		lebende Buche	lückig bewachsene Laubstreu mit Sauerklee	PK 14	242°	33,3	
GZ 33	VF	G 4			lückig bewachsene Laubstreu mit Weidenröschen	PK 38	11°	20,7	
GZ 40	TR	E 9	26		vegetationsfreie Laubstreu	PK 26	20°	10,9	
GZ 41	TR	F 4		Stammeklektor	Farn, Gräser und Himbeere	PK 36	179°	49,2	
GZ 42	VF	I 5	57	Dürrständer	üppige, dichte, hohe Krautschicht	PK 57	50°	13,0	
GZ 43	VF	I 3			vegetationsarme Laubstreu mit Sauergräsern	PK 39	201°	62,4	
GZ 50	TR	F 8	29	Stammeklektor	vegetationsfreie Laubstreu	PK 29	24°	14,5	
GZ 60	TR	F 8	29	Auflieger außen Stammeklektor Auflieger innen	vegetationsfreie Laubstreu	PK 29	24°	14,5	
GZ 70	TR	F 7		Stammeklektor	vegetationsfreie Laubstreu	PK 29	275°	48,8	
GZ 80	TR	F 7		Freilieger außen Stammeklektor Freilieger innen	vegetationsfreie Laubstreu	PK 29	275°	48,8	
GZ 90	TR	G 7		Farbschale blau	Schneise mit hohen Gräsern	PK 29	245°	98,7	
GZ 91	VF	G 12	20		gasreiche Bestandslücke	PK 20	186°	11,8	
GZ 100	TR	G 7		Farbschale gelb	Schneise mit hohen Gräsern	PK 29	245°	98,7	
GZ 101	VF	G 12	20		gasreiche Bestandslücke	PK 20	186°	11,8	
GZ 110	TR	G 7		Farbschale weiß	Schneise mit hohen Gräsern	PK 29	245°	98,7	
GZ 111	VF	G 12	20		gasreiche Bestandslücke	PK 20	186°	11,8	
GZ 120	TR	D 5	6		Gräser, Himbeere, Farn	PK 6	66°	13,6	
GZ 121	VF	G 3		Lufteklektor	Weidenröschen, Himbeere	PK 38	343°	31,5	
GZ 130	VF	G 3		Stubbeneklektor	Laubstreu mit dichtem Sauerklee	PK 45	53°	57,0	
GZ 131	VF	G 9			Laubstreu mit Sauerklee	PK 12	300°	20,9	
GZ 140	TR	D 5	6			PK 6			
GZ 141	VF	H 3	38	Totholzeklektor		PK 38			

Einmessung der Fallenstandorte wurde als erste Bodenfalle die einem Probekreis nächstliegende gewählt, die Einmessung der zweiten Falle erfolgte von der ersten Falle aus. Da in der Vergleichsfläche keine geeigneten am Boden aufliegenden oder weitgehend freiliegenden Stämme für den Einsatz von Stammeklektoren vorhanden waren, wurden dort ersatzweise zwei Stubbeneklektoren aufgestellt.

Alle Fallen wurden am 25.03.1994 aufgestellt und anschließend zwei Jahre lang exponiert, wobei 17 Fallenleerungen durchgeführt wurden. Die Leerungsdaten sind, zusammen mit gravierenden Störungen der Fängigkeit der Fallen (z. B. hervorgerufen durch Wildschweine, Mäusefraß, Astbruch etc.), in Tabelle 4 dargestellt.

Tab. 4: Leerungsdaten und Zustand der Fallen
 graue Tönung = stark beeinträchtigte Fängigkeit, * = erster Fangmonat, außerhalb der beiden Fangjahre

Fallentyp	Fallennummer	Leerungsdatum																
		*	Erstes Fangjahr							Zweites Fangjahr								
		25.04.1994	26.05.1994	29.06.1994	02.08.1994	31.08.1994	28.09.1994	27.10.1994	30.11.1994	27.04.1995	31.05.1995	27.06.1995	27.07.1995	30.08.1995	28.09.1995	26.10.1995	07.12.1995	03.05.1996
Bodenfalle	GZ 1																	
	GZ 2																	
	GZ 3																	
	GZ 4																	
	GZ 5																	
	GZ 6																	
	GZ 7																	
	GZ 8		■															
	GZ 9																	
	GZ 10																	
	GZ 11																	
	GZ 12																	
	GZ 13																	
	GZ 14																	
	GZ 15						■											
	GZ 16																	
	GZ 17																	
	GZ 18																	
	GZ 19																	
	GZ 20																	
	GZ 21									■								
	GZ 22																	
	GZ 23		■															
	GZ 24																	
Stammeklektor lebende Buche	GZ 30																	
	GZ 31																	
	GZ 32																	
	GZ 33																	
Stammeklektor Dürrständer	GZ 40																	
	GZ 41																	
	GZ 42																	
GZ 43																		
Stammeklektor Auflieger außen	GZ 50									■								
Stammeklektor Auflieger innen	GZ 60		■											■				
Stammeklektor Freilieger außen	GZ 70																	
Stammeklektor Freilieger innen	GZ 80		■															
Farbschale blau	GZ 90																	
	GZ 91																	
Farbschale gelb	GZ 100																	
	GZ 101																	
Farbschale weiß	GZ 110																	
	GZ 111																	
Lufteklektor	GZ 120																	
	GZ 121																	
Stubbeneklektor	GZ 130																	
	GZ 131									■								
Totholzeklektor	GZ 140																	
	GZ 141									■								

Lichtfänge fanden zeitgleich an je einem Standort im Totalreservat (Quadrant D 7) und in der Vergleichsfläche (Quadrant I 4) an folgenden zehn Terminen statt: 31.05.1994, 21.06.1994, 17.07.1994, 21.08.1994, 13.06.1995, 05.07.1995, 26.07.1995, 15.08.1995 (dritter Lichtfangturm auf der Grenze zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche im Quadranten F 5), 25.09.1995, 19.08.1996.

Die Siedlungsdichte-Kartierungen der Vögel wurden am 11.04., 28.04., 01.05., 04.05., 12.05., 23.05., 08.06., 28.06., 30.06. und 08.07.1995 durchgeführt.

4.2 Beschreibung der Fallenstandorte

Die genaue Aufnahme der Fallenstandorte (vgl. Tab. 3) erfolgte am 01.08.1997, also etwas über ein Jahr nach Abschluss der Fallenfänge, durch Wolfgang Dorow, Günter Flechtner und Walter Keitel. In wenigen Fällen hatte sich die Krautschicht in den Untersuchungsflächen verändert (s. u.). Dominierende Pflanzenarten und Strukturen sind im folgenden fett gedruckt dargestellt.

4.2.1 Bodenfallen

GZ 1 (Triplett): Totalreservat, Quadrant E 8, Probekreis 2

Kurzcharakteristik:	1994-1996: Farnfläche; 1997: Gräser, Himbeeren und Buchenjungwuchs
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Poa nemoralis</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Rubus idaeus</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Rubus idaeus</i>
Baumschicht:	Buchen und zwei Eichen mit großer Lücke im Kronendach

GZ 2 (Triplett): Totalreservat, Quadrant D 5, Probekreis 6

Kurzcharakteristik:	mit <i>Calamagrostis epigejos</i> und <i>Rubus idaeus</i> bewachsene Lichtung
Streuschicht:	völlig mit Kräutern bewachsene Laubstreu
Krautschicht:	<i>Agrostis capillaris</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Rubus idaeus</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Sorbus aucuparia</i>
Baumschicht:	umrandet von alten Buchen

GZ 3 (Triplett): Totalreservat, Quadrant H 8, Probekreis 28

Kurzcharakteristik:	1994-1996: ehemaliger Rückweg mit Binsen; 1997: offene, vegetationsarme Streufläche
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Juncus</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Poa nemoralis</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , zerstreut, 20-110 cm hoch
Baumschicht:	lückige Kronenschicht aus alten Buchen

GZ 4 (Triplett): Totalreservat, Quadrant F 8, Probekreis 29

Kurzcharakteristik:	vegetationsfreie Streu mit vereinzelt Buchenjungwuchs
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	vereinzelt <i>Fagus sylvatica</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	dichter Altbuchen-Bestand

GZ 5 (Einzelfalle): Totalreservat, Quadrant E 7, Probekreis 32

Kurzcharakteristik:	bemooster Rückweg
Streuschicht:	viel vegetationsfreie Laubstreu

Krautschicht: *Cladonia*, *Dicranella heteromala*, *Lepidozia reptans*, ***Mnium hornum***, *Polytrichum formosum*, *Tetraphis pellucida*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: geschlossenes Kronendach dünner Buchen

GZ 6 (Triplett): Totalreservat, Quadrant F 5, Probekreis 58

Kurzcharakteristik: niedrige Gräser mit offenen Streuflächen
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Agrostis capillaris*, *Athyrium filix-femina*, *Calamagrostis epigejos*, *Carex*, *Carpinus betulus*, *Epilobium angustifolium*, *Fagus sylvatica*, *Galium aparine*, ***Holcus lanatus***, *Juncus effusus*, *Oxalis acetosella*, *Rubus idaeus*
 Strauchschicht: randlich *Fagus sylvatica*, 50-250 cm hoch
 Baumschicht: Buchen mit großer Lücke im Kronendach

GZ 7 (Triplett): Totalreservat, Quadrant D 6, Probekreis 59

Kurzcharakteristik: Heidelbeerfläche im Buchenjungwuchs
 Streuschicht: offene Laubstreu nur fleckhaft vertreten
 Krautschicht: *Brachythecium rutabulum*, *Deschampsia flexuosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Polytrichum formosum*, *Rubus idaeus*, ***Vaccinium myrtillus***
 Strauchschicht: 1997: dichte Strauchschicht aus ***Fagus sylvatica*** und *Carpinus betulus*, 80-300 cm hoch
 Baumschicht: sehr lückiger Altbuchen-Bestand

GZ 8 (Einzelfalle): Totalreservat, Quadrant B 6, Probekreis 60

Kurzcharakteristik: dichter Buchenjungwuchs
 Streuschicht: vegetationsfreie Laubstreu
 Krautschicht: fehlt
 Strauchschicht: *Fagus sylvatica*, dicht, 200-400 cm hoch
 Baumschicht: Altbuchen mit relativ geschlossenem Kronendach

GZ 9 (Triplett): Totalreservat, Quadrant D 4, Probekreis 62

Kurzcharakteristik: 1994-1996: hohe Gräser; 1997: lückig
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: ***Agrostis***, *Athyrium filix-femina*, *Calamagrostis arundinacea*, *Dryopteris carthusiana*
 Strauchschicht: *Fagus sylvatica*, lückig, 50-250 cm hoch
 Baumschicht: Altbuchen mit Lücke im Kronendach

GZ 10 (Einzelfalle): Totalreservat, Quadrant D 6

Kurzcharakteristik: grasig-binsige Fläche auf sumpfigem Untergrund, z. T. mit fließendem Wasser. Gegenüber z. T. offene moosreiche (*Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium schreberi*, *Scleropodium purum*) Heidelbeerfläche
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Agrostis*, *Athyrium filix-femina*, *Cirsium*, *Epilobium*, *Equisetum*, *Festuca gigantea*, *Glyceria*, *Juncus*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus*, *Rubus*, *Scrophularia nodosa*, *Scutellaria galericulata*, *Urtica dioica*, *Vicia*
 Strauchschicht: einzelne *Rubus fruticosus* agg.
 Baumschicht: einzelne Hainbuchen, sonst offen; randlich Buche und Fichte

GZ 11 (Triplett): Totalreservat, Quadrant D 7

Kurzcharakteristik: vergraste Fläche unter lückigem Fichten-Altholz
 Streuschicht: Nadelstreu
 Krautschicht: *Carpinus betulus*, ***Deschampsia flexuosa***, *Dryopteris dilatata*, *Leucobryum glaucum*, *Luzula luzuloides*, *Mnium hornum*, *Oxalis acetosella*, *Picea abies*, *Plagiothecium curvifolium*, *Polytrichum formosum*, *Quercus petraea*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*
 Strauchschicht: *Fagus sylvatica*, lückig, 20-300 cm hoch
 Baumschicht: lückiges Fichten-Altholz

GZ 12 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant E 12, Probekreis 9

Kurzcharakteristik:	nahezu vegetationsfreie Streu
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Carex remota</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Fagus sylvatica</i> (bis 50 cm hoch), <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Polytrichum formosum</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	dichtes Kronendach aus Buchen und Eichen, an den Probekreis angrenzend Fichten

GZ 13 (Einzelfalle): Vergleichsfläche, Quadrant E 9, Probekreis 10

Kurzcharakteristik:	1994-1996: Brennesselflor; 1997: Farn und Sauerklee
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Urtica dioica</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , bis 200 cm hoch, und <i>Rubus fruticosus</i> agg.
Baumschicht:	große Lücke im Kronendach, umgeben von Buchen, Fichten und einer Eiche

GZ 14 (Einzelfalle): Vergleichsfläche, Quadrant F 9, Probekreis 11

Kurzcharakteristik:	1994-1996: Seggen; 1997: <i>Carex remota</i> , <i>Galium aparine</i>
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Festuca gigantea</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Urtica dioica</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , 30-120 cm hoch
Baumschicht:	Buchen und eine Fichte mit Lücke im Kronendach

GZ 15 (Einzelfalle): Vergleichsfläche, Quadrant H 10

Kurzcharakteristik:	Eichenfarn
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Luzula luzuloides</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	lückiges Kronendach aus Buchen mit einer Eiche

GZ 16(Einzelfalle): Vergleichsfläche, Quadrant G 13

Kurzcharakteristik:	Brom- und Himbeergestrüpp mit Jungbuchen
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	fehlt, anschließend <i>Calamagrostis epigejos</i> -Bestand
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , 2 m hoch, <i>Rubus fruticosus</i> agg. , <i>Rubus idaeus</i>
Baumschicht:	Bestandslücke, randlich gesäumt von Buchen und einer Eiche

GZ 17 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant F 13, Probekreis 20

Kurzcharakteristik:	1994-1996: Lichtung; 1997: Buchen-Fichten-Jungwuchs (bis 220 cm hoch) mit vereinzelter Vogelbeere
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Agrostis capillaris</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Quercus petraea</i> , <i>Rubus fruticosus</i> agg.
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , bis 220 cm hoch, und <i>Picea abies</i> mit vereinzelter <i>Sorbus aucuparia</i>
Baumschicht:	randständig alte Buchen

GZ 18 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant G 4

Kurzcharakteristik:	niedrige Gräser
Streuschicht:	kleine offenen Laubstreulflächen

Krautschicht: ***Agrostis capillaris***, *Atrichum undulatum*, *Calamagrostis epigejos*, *Carex remota*, *Carex sylvatica*, *Epilobium angustifolium*, *Fagus sylvatica*, ***Luzula luzuloides***, *Oxalis acetosella*, *Polytrichum formosum*, *Rubus idaeus*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: teilweise in Bestandslücke alter Buchen

GZ 19 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant I 3, Probekreis 39

Kurzcharakteristik: hohes Gras
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Athyrium filix-femina*, ***Calamagrostis epigejos***, *Carex remota*, *Dryopteris carthusiana*, *Epilobium*, *Juncus*, *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Polytrichum formosum*, *Stellaria*, *Urtica dioica*
 Strauchschicht: kleine Brombeer-Insel
 Baumschicht: Bestandslücke im Kronendach alter Buchen

GZ 20 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant L 3

Kurzcharakteristik: *Gymnocarpium dryopteris*-Bestand, umgeben von *Calamagrostis epigejos*
 Streuschicht: kleine Flecken vegetationsfreier Laubstreu
 Krautschicht: *Agrostis capillaris*, *Athyrium filix-femina*, *Calamagrostis epigejos*, *Carex remota*, *Dryopteris carthusiana*, *Epilobium angustifolium*, *Epilobium montanum*, *Fagus sylvatica*, ***Gymnocarpium dryopteris***, *Juncus effusus*, *Luzula luzuloides*, *Moehringia*, *Oxalis acetosella*, *Picea abies*, *Urtica dioica*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: Lücke im Altbuchen-Bestand

GZ 21 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant H 1

Kurzcharakteristik: dichte Heidelbeerfläche am Rand eines Fahrweges
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Deschampsia flexuosa*, *Hieracium*, ***Vaccinium myrtillus***
 Strauchschicht: drei Fichten, vereinzelt Buchen, 50 cm hoch
 Baumschicht: Buchen am Wegrand

GZ 22 (Einzelfalle): Vergleichsfläche, Quadrant J 1, Probekreis 51

Kurzcharakteristik: Drahtschmiele
 Streuschicht: kleine, relativ streuarmer, vegetationsfreie Laubstreuflächen
 Krautschicht: *Calluna vulgaris*, *Cladonia*, ***Deschampsia flexuosa***, *Dicranum scoparium*, *Luzula luzuloides*, *Lycopodium clavatum*, *Polytrichum*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: Altbuchen mit relativ dichtem Kronendach, dennoch relativ lichtdurchflutet, da in der Nähe des Bestandsrandes

GZ 23 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant H 5

Kurzcharakteristik: 1994-1996: *Juncus effusus*; 1997: *Calamagrostis epigejos*
 Streuschicht: Laubstreu
 Krautschicht: *Betula pendula*, ***Calamagrostis epigejos***, *Carex remota*, *Dryopteris carthusiana*, *Epilobium*, *Fagus sylvatica*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Juncus effusus*, *Oxalis acetosella*, *Scrophularia nodosa*, *Urtica dioica*
 Strauchschicht: einzelne *Rubus fruticosus* agg., wenig *Rubus idaeus*
 Baumschicht: sehr lückiges Kronendach eines Altbuchen-Bestandes, auch vom Bestandsrand her sehr offen

GZ 24 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant J 4, Probekreis 57

Kurzcharakteristik: vorwiegend Nadelstreu unter Fichten mit Gras- und Moos-Inseln
 Streuschicht: überwiegend Fichtenstreu mit Fichtenzapfen, etwas Buchenstreu
 Krautschicht: *Betula*, *Carex pilulifera*, *Cladonia*, *Deschampsia flexuosa*, *Dicranum scoparium*, *Dryopteris carthusiana*, *Epilobium*, *Fagus sylvatica*, *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Polytrichum formosum*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*

Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: lückiges Kronendach unter **Fichte** und Buche

4.2.2 Stammeklektoren an lebenden Buchen

GZ 30: Totalreservat, Quadrant D 5, Probekreis 6

Kurzcharakteristik: lebende Buche mit geringem Flechten- und Moosaufwuchs am Stamm und keinem sichtbarem Totholz im Kronenbereich
 Streuschicht: lückig bewachsene Laubstreu
 Krautschicht: *Deschampsia flexuosa*, *Fagus sylvatica*, ***Luzula luzuloides***, *Oxalis acetosella*, ***Polytrichum formosum***, *Vaccinium myrtillus*
 Strauchschicht: vereinzelt *Fagus sylvatica*, 70 cm hoch, eine *Sorbus aucuparia*
 Baumschicht: lückiges Kronendach alter Buchen

GZ 31: Totalreservat, Quadrant F 8, Probekreis 30

Kurzcharakteristik: lebende Buche mit geringem Flechten- und Moosaufwuchs am Stamm und wenig Totholz im Kronenbereich; ausgeprägte Wurzelhöhle vorhanden
 Streuschicht: vegetationsfreie Laubstreu
 Krautschicht: fehlt
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: weitgehend geschlossenes Kronendach aus Buchen

GZ 32: Vergleichsfläche, Quadrant G 10

Kurzcharakteristik: lebende Buche mit starkem Algenbewuchs am Stamm, jedoch nur geringem Moos- und fehlendem Flechtensaufwuchs; wenig Totholz im Kronenbereich
 Streuschicht: lückig bewachsene Laubstreu
 Krautschicht: *Cardamine flexuosa*, *Carex*, *Dryopteris carthusiana*, *Epilobium angustifolium*, *Fagus sylvatica*, *Galeopsis tetrahit*, *Galium aparine*, ***Oxalis acetosella***, *Stellaria media*, *Urtica dioica*, *Veronica cf. montana*
 Strauchschicht: *Fagus sylvatica*, bis 60 cm hoch
 Baumschicht: große Lücke im Kronendach von Buchen und zwei Fichten

GZ 33: Vergleichsfläche, Quadrant G 4

Kurzcharakteristik: lebende Buche mit geringem Bewuchs von Algen, Flechten und Moosen am Stamm und wenig Totholz im Kronenbereich
 Streuschicht: stellenweise vegetationsfreie Laubstreu
 Krautschicht: *Agrostis capillaris*, *Calamagrostis epigejos*, *Dryopteris dilatata*, ***Epilobium angustifolium***, *Fagus sylvatica*, *Juncus effusus*, *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Polytrichum formosum*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: am Rande einer Bestandslücke unter alten Buchen

4.2.3 Stammeklektoren an Dürrständern

GZ 40: Totalreservat, Quadrant E 9, Probekreis 26

Kurzcharakteristik: Eichen-Dürrständer (20 m hoch) mit wenigen dünnen Ästen; zu einem Drittel berindet; geringer Algenbewuchs am Stamm, Flechten und Moose fehlen
 Streuschicht: weitgehend vegetationsfreie Laubstreu
 Krautschicht: *Calamagrostis epigejos*, *Fagus sylvatica*, *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Picea abies*, *Sorbus aucuparia*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: weitgehend geschlossenes Kronendach aus Buchen

GZ 41: Totalreservat, Quadrant F 4

Kurzcharakteristik: Buchen-Dürrständer (10 m hoch) ohne Beastung; zu 50 % berindet; mit geringem Besatz von Algen, Moosen und Krustenpilzen am Stamm, Flechten fehlen

Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Agrostis capillaris</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Dicranum scoparium</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Lotus</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Viola</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , lückig, 20-160 cm hoch, und <i>Rubus idaeus</i>
Baumschicht:	Bestandslücke mit randständigen Buchen

GZ 42: Vergleichsfläche, Quadrant I 5, Probekreis 57

Kurzcharakteristik:	Buchen-Dürrständer (10 m hoch) ohne Krone; Stamm mit vier Höhlen und mittlerem Besatz mit Konsolenpilzen, geringem Moos- und fehlendem Flechtenbewuchs
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Betula</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Festuca gigantea</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Polytrichum formosum</i>
Strauchschicht:	<i>Betula</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Rubus fruticosus</i> agg., <i>Rubus idaeus</i>
Baumschicht:	am Bestandsrand, umrahmt von Buchen und Fichten. Am Stamm <i>Trametes gibbosa</i>

GZ 43: Vergleichsfläche, Quadrant I 3

Kurzcharakteristik:	Buchen-Dürrständer (8 m hoch), zu drei Vierteln berindet; Stamm mit 16 Höhlen und starkem Besatz an Konsolenpilzen, geringem Algen-, Flechten- und Moosbewuchs
Streuschicht:	teilweise vegetationsarme Laubstreu
Krautschicht:	<i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Festuca gigantea</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Sorbus aucuparia</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	unter Altbuchen-Kronendach mit kleiner Lücke

4.2.4 Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen

GZ 50 und GZ 60: Totalreservat, Quadrant F 8, Probekreis 29

Kurzcharakteristik:	dem Boden aufliegender Buchenstamm (20 m lang) ohne Wurzelteller und nur mit oberen Starkästen; zu 20 % berindet; Stamm mit starkem Moos- und Konsolenpilz-, geringem Algen- und fehlendem Flechtenbewuchs
Streuschicht:	weitgehend vegetationsfreie Laubstreu
Krautschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Polytrichum formosum</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , 10-60 cm hoch
Baumschicht:	unter Buchen mit Lücke im Kronendach

4.2.5 Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen

GZ 70 und GZ 80: Totalreservat, Quadrant F 7

Kurzcharakteristik:	freiliegender Buchenstamm (25 m lang) mit gekipptem Wurzelteller und weitgehender Beastung; fast vollständig berindet; Stamm mit mittlerem Moos- und fehlendem Flechtenbewuchs
Streuschicht:	weitgehend vegetationsfreie Laubstreu
Krautschicht:	<i>Agrostis capillaris</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Carex pilulifera</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Epilobium montanum</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Polytrichum</i> . Wurzelteller mit <i>Epilobium angustifolium</i> und <i>Polytrichum formosum</i> .
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	Buchen-Kronendach mit großen Lücken

4.2.6 Blaue, gelbe und weiße Farbschalen

GZ 90, GZ 100 und GZ 110: Totalreservat, Quadrant G 7

Kurzcharakteristik:	Schneise mit hohen Gräsern (evtl. ehemals Rückepfad oder Weg)
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Agrostis capillaris</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Deschampsia flexuosa</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Juncus conglomeratus</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Rubus idaeus</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , 20-120 cm hoch, und eine <i>Picea abies</i>
Baumschicht:	randständig alte Buchen

GZ 91, GZ 101 und GZ 111: Vergleichsfläche, Quadrant G 12, Probekreis 20

Kurzcharakteristik:	1994-1996: grasreiche Bestandslücke (Windwurf) mit benachbartem Brom- und Himbeergesträuch; 1997: dichter Buchen-Jungwuchs
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Epilobium montanum</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Juncus conglomeratus</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Quercus</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Sorbus aucuparia</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , dicht, 2-3 m hoch
Baumschicht:	halbseitig nach Osten hin unter Buchen und Eichen mit lückigem Kronendach, nach Norden zu Lichtung geöffnet

4.2.7 Luftelektoren

GZ 120: Totalreservat, Quadrant D 5, Probekreis 6

Kurzcharakteristik:	kleine Lichtung mit Flecken von offener Streu, Gräsern, Himbeeren bzw. Farnen
Streuschicht:	sehr wenig vegetationsfreie Laubstreu
Krautschicht:	<i>Agrostis capillaris</i> , <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Dryopteris dilatata</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Rubus idaeus</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Sorbus aucuparia</i>
Baumschicht:	umrandet von alten Buchen

GZ 121: Vergleichsfläche, Quadrant G 3

Kurzcharakteristik:	Lichtung mit dichtem Weidenröschen- und Himbeer-Bestand
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Polytrichum formosum</i> , <i>Rubus idaeus</i>
Strauchschicht:	Flecken mit <i>Rubus idaeus</i>
Baumschicht:	randständig alte Buchen; Bodenpilze (<i>Ganoderma lipsiense</i> , <i>Trametes gibbosa</i>) an einem in 2 m Höhe abgebrochenen Dürrständer

4.2.8 Stubbenelektoren

GZ 130: Vergleichsfläche, Quadrant G 3

Kurzcharakteristik:	Streu mit dichtem Sauerklee-Bestand
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Luzula luzuloides</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Rubus idaeus</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	Bestandslücke alter Buchen

GZ 131: Vergleichsfläche, Quadrant G 9

Kurzcharakteristik:	Streu mit Sauerklee-Bestand
Streuschicht:	Laubstreu
Krautschicht:	<i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Epilobium angustifolium</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Polytrichum formosum</i>
Strauchschicht:	<i>Fagus sylvatica</i> , 100-120 cm hoch
Baumschicht:	teilweise lückiges Kronendach aus Buchen

4.2.9 Totholzeklektoren

GZ 140: Totalreservat, Quadrant D 5, Probekreis 6

GZ 141: Vergleichsfläche, Quadrant H 3, Probekreis 38

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

5 Statistische Methoden

Hier werden kurz die generell verwendeten Methoden zur Berechnung der Ähnlichkeiten und der Dominanzen vorgestellt. Weitere Verfahren sind in den Kapiteln der einzelnen Tiergruppen erläutert.

5.1 Ähnlichkeit

Es können qualitative und quantitative **Ähnlichkeits-Quotienten** (auch als Indizes oder Koeffizienten bezeichnet) berechnet werden (vgl. LEYER & WESCHE 2007). Jeder Ähnlichkeits-Quotient kann Werte zwischen 0 und 1 einnehmen bzw. als Prozentsatz zwischen 0 % und 100 % angegeben werden. Je höher der Wert ist, desto größer ist die Ähnlichkeit der verglichenen Artengemeinschaften.

Verwendete Bezeichnungen und Variablen:

Q	Ähnlichkeitsquotient
G	Zahl der Arten, die in den beiden verglichenen Gebieten (A, B) gemeinsam vorkommen
S _A , S _B	Gesamtzahl der Arten in Gebiet A bzw. B
I _A , I _B	Gesamtzahl der Individuen in Gebiet A bzw. B
min I _{AB}	geringere Individuenzahl einer in A und B gemeinsam vorkommenden Art Beispiel: Art 1 wird mit 4 Individuen in Gebiet A und mit 10 Individuen in Gebiet B festgestellt. Verfahren: 4 Individuen werden in die Berechnung einbezogen.
min D _{AB}	geringerer Dominanzanteil einer in A und B gemeinsam vorkommenden Art Beispiel: Art 1 hat in Gebiet A mit 10 Individuen einen Anteil von 0,02 = 2 % und in Gebiet B mit 10 Individuen einen Anteil von 0,04 = 4 %. Verfahren: 0,02 wird in die Berechnung einbezogen.

Qualitative Indizes: Der **Sørensen-Quotient** (SØRENSEN 1948), abgekürzt als Q_S, und der **Jaccard-Quotient** (JACCARD 1902), abgekürzt als Q_J, berücksichtigen nur die Anwesenheit von Arten und dienen zum qualitativen Vergleich von Artengemeinschaften.

$$Q_S = \frac{2G}{S_A + S_B} \quad \text{Sørensen-Quotient}$$

$$Q_J = \frac{G}{S_A + S_B - G} \quad \text{Jaccard-Quotient}$$

Quantitative Indizes: Der **Bray-Curtis-Quotient** (BRAY & CURTIS 1957), abgekürzt als Q_{BC} und auch „Quantitativer Sørensen-Index“ genannt, und der **Renkonen-Quotient** (RENKONEN 1938), abgekürzt als Q_R , berücksichtigen die absoluten bzw. relativen Häufigkeiten der gemeinsamen Arten. Der **Wainstein-Quotient** (WAINSTEIN 1967), abgekürzt als Q_W , ist das Produkt von Jaccard- und Renkonen-Quotient und stärkt somit die Gewichtung der gemeinsamen Arten unabhängig von ihrer festgestellten relativen Häufigkeit.

$$Q_{BC} = \frac{2 \sum_{n=1}^G \min I_{AB}}{I_A + I_B} \quad \text{Bray-Curtis-Quotient}$$

$$Q_R = \sum_{n=1}^G \min D_{AB} \quad \text{Renkonen-Quotient}$$

$$Q_W = Q_J \times Q_R \quad \text{Wainstein-Quotient}$$

5.2 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 kann die Dominanz unterschiedlich klassifiziert sein. Wir verwenden die Dominanzklassen-Einteilung nach TISCHLER (1949): Eudominant ($\geq 10\%$), Dominant ($\geq 5\%$ bis $< 10\%$), Subdominant ($\geq 2\%$ bis $< 5\%$), Rezedent ($\geq 1\%$ bis $< 2\%$), Subrezedent ($< 1\%$).

Von **Dominanzstruktur** spricht man, wenn die Arten nach ihrer relativen Häufigkeit innerhalb einer Taxozönose oder Artengemeinschaft geordnet werden.

6 Bearbeitung der 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 und ihre Bedeutung für den Naturschutz“ im 2. Teilband. Im Folgenden werden die in DOROW et al. (1992) festgelegten Standard-Tiergruppen der Lumbricidae, Araneae, Heteroptera, Makrolepidoptera, Aves, Coleoptera (2. Teilband) und Aculeata (2. Teilband) in Bezug auf ihr Vorkommen im Gebiet und ihre ökologischen Ansprüche ausführlich diskutiert und Vergleiche zu anderen Walduntersuchungen angestellt.

Durch die Projektmitarbeiter und insbesondere dank zahlreicher ehrenamtlicher Helfer (siehe Danksagung im 2. Teilband) konnten zusätzlich zu den Standardgruppen weitere Taxa bearbeitet werden: vollständig die Isopoda, Psocoptera, Mecoptera, Siphonaptera, Trichoptera, Hymenoptera: Symphyta, Amphibia, Reptilia und Mammalia; teilweise die Mollusca, Sternorrhyncha und Diptera. Bemerkenswerte Arten aus diesen Gruppen werden im Kapitel „Sonstige Tiergruppen“ im 2. Teilband besprochen. Die Arten dieser wie auch der Standard-Tiergruppen werden mit den Fundzahlen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche, in der Gesamtartenliste im Anhang des 2. Teilbandes verzeichnet.

7 Literatur

- ALTHOFF, B.; HOCKE, R. & WILLIG, J. 1991. Naturwaldreservate in Hessen. Band 1. Ein Überblick. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 24: 1-62.
- ALTHOFF, B.; HOCKE, R. & WILLIG, J. 1993. Naturwaldreservate in Hessen. Band 2. Waldkundliche Untersuchungen – Grundlagen und Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 25: 1-168.
- BRAY, J. R. & CURTIS, J. T. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. Ecological Monographs 27: 325-349.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen. Band 3. Zoologische Untersuchungen – Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 2001. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.1. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 1-306.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 2004. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.2. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 1-352.
- 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.
- DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2007. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 1-341.
- FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 1999. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (1): 1-746.
- FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2000. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (2): 1-550.
- 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.
- JACCARD, P. 1902. Gesetze der Pflanzenverteilung in der alpinen Region. Flora 90: 349-377.
- LEYER, I. & WESCHE, K. 2007. Multivariate Statistik in der Ökologie. Eine Einführung. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag. 221 S.
- RENKONEN, O. 1938. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. Annales Zoologici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae Vanamo 6: 1-226.
- SØRENSEN, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter 5 (4): 1-34.
- TISCHLER, W. 1949. Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Braunschweig: Vieweg-Verlag. 219 S.
- WAINSTEIN, B. A. 1967. Some methods of evaluation of similarity of biocoenoses. Zoologicheskii Zhurnal 46: 981-986.
- WILLIG, J. (Wiss. Koord.) 2002. Naturwaldreservate in Hessen. Band 8. Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf – 10 Jahre Forschung im Naturwaldreservat Weiherkopf. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 38: 1-185.

Die Regenwürmer (Lumbricidae) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996

Jörg Römbke

Kurzfassung

Von den neun im Gebiet „Goldbachs- und Ziebachsrück“ gefundenen Regenwurmartarten traten acht im Totalreservat und sieben in der Vergleichsfläche auf. Auch wenn es gegenwärtig keine Checkliste zur Regenwurmfauuna Hessens gibt, kann davon ausgegangen werden, dass die Lumbricidenfauna des Gebiets weitgehend vollständig erfasst wurde (insgesamt wurden in Deutschland bisher 36 Regenwurmartarten nachgewiesen). Zwar stellt keine der gefundenen Regenwurmartarten in biogeographischer Hinsicht eine Besonderheit dar, doch sind zwei der gefangenen Spezies als bemerkenswert anzusehen. Die corticole Art *Lumbricus eiseni* (LEVINSEN, 1884) gilt in Deutschland als selten, tritt aber im Naturwaldreservat vor allem in den Stammeklektoren in erheblicher Anzahl auf. Das Vorkommen des Kompostwurms *Eisenia fetida* (SAVIGNY, 1826), eines typischen Kulturfolgers, ist auffallend, da die Tiere an einem Waldstandort und nicht in unmittelbarer Nähe menschlicher Ansiedlungen gefunden wurden.

Aufgrund der für Regenwürmer suboptimalen Probenahmemethodik konnten die Fangzahlen nur qualitativ ausgewertet werden. Dabei wird zwar das vorkommende Artenspektrum mit den verwendeten Fallen repräsentativ wiedergegeben, nicht aber das Dominanzverhältnis, denn Mineralschichtbewohner (endogäische Arten) wie z. B. die Arten der Gattung *Aporrectodea* sind mit knapp 5 % in den Bodenfallen und ca. 1 % in den Stammeklektoren unterrepräsentiert, während Streuschichtbewohner (epigäische Arten) mit 95 % in den Bodenfallen und 99 % in den Stammeklektoren einen überproportionalen Anteil stellen; Vertikalbohrer (anözi-sche/anektische Arten) sind in den Proben gar nicht vertreten. Unter den epigäischen sind „kletternde“ (= corticole) Arten (speziell *Lumbricus eiseni*) besonders häufig.

Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück traten Besiedlungsunterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche auf, die nicht eindeutig einer bestimmten Ursache zuzuordnen sind. Allerdings dürften Nutzungseinflüsse (und davon beeinflusste mikroklimatische Verhältnisse in der Streuschicht) mitverantwortlich sein. Die ebenfalls beobachteten Unterschiede der Fangzahlen der Regenwürmer in den beiden Fangjahren könnten auf einem Leerfangeffekt bei den corticolen Arten beruhen. Die Ergebnisse differieren zudem je nach Fallentyp: Während in den Bodenfallen acht Spezies nachgewiesen wurden, liegt die Artenzahl in den Stammeklektoren mit sechs Spezies etwas niedriger. Umgekehrt verhält es sich mit den Fangzahlen, denn 87 % aller Würmer wurden in den Stammeklektoren gefunden. Dabei lassen sich Artpräferenzen unterscheiden: *Lumbricus eiseni* bevorzugt eher Dürrständer, während *Dendrodrilus rubidus* (SAVIGNY, 1826) häufiger an lebenden Buchen gefunden wurde.

Alle Daten werden vorrangig mit denen der drei anderen bisher bearbeiteten hessischen Naturwaldreservate verglichen, da nur diese mit analoger Methodik untersucht wurden. Die Regenwurmwzönose in den vier Gebieten ähnelt sich im Allgemeinen stark. Sie liegt hinsichtlich Artenzahl und Artenzusammensetzung in der nach Literaturangaben zu erwartenden Größenordnung für einen Buchenwald in Mittel- bzw. Nordeuropa; d. h. diese Parameter werden offenbar von den (relativ geringen) Unterschieden der Standort- bzw. Bodencharakteristika (z. B. Höhe, Vegetation, Feuchte, pH-Wert) wenig beeinflusst. Allerdings spiegelt die Artenzusammensetzung sehr genau den Grad der Homogenität der jeweiligen Untersuchungsfläche wieder; d. h. sie verändert sich deutlich, wenn z. B. im Gebiet besonders feuchte Stellen vorkommen. Die Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten belegen erstmals, dass Regenwurmartarten, die bislang der Streuschichtfauna zugeordnet wurden, zum Teil in beträchtlichem Ausmaß Baumstämme (stehende und liegende, lebende und abgestorbene) als Lebensraum nutzen können. Gezielte ergänzende Untersuchungen könnten zu einem besseren Verständnis der Rolle der Regenwürmer in epigäischen Lebensräumen führen.

Die Forschungsarbeiten wurden in Kooperation mit dem „Landesbetrieb Hessen-Forst“ durchgeführt und durch diesen finanziell gefördert.

Abstract

Earthworms (Lumbricidae) of the Strict Forest Reserve "Goldbachs- und Ziebachsrück" (Hesse, Germany). Investigation period 1994-1996.

Nine lumbricid species were recorded in the area, with eight in the unmanaged and seven in the managed sites. Although no checklist of the earthworm fauna of Hesse is available, it is assumed that the earthworm fauna of the reserve was recorded almost completely (in total, 36 earthworm species have been found in Germany so far). No species found in this study is biogeographically remarkable, but two occurrences are noteworthy: the corticolous *Lumbricus eiseni* (LEVINSEN, 1884) is considered to be rare in Germany, but was found in the reserve in large numbers, particularly in the stem eclectors, and the compost worm *Eisenia fetida* (SAVIGNY, 1826), a typically synanthropic species, was sampled in a forest, not close to a human settlement.

Since the sampling methods used are not optimal for collecting earthworms, the data were only assessed qualitatively. However, while the species composition found can be considered representative, the pattern of dominance is certainly biased, because only few of the recorded worms (5 % in the pitfall traps and 1 % in the stem eclectors) are mineral dwellers (endogeics), such as species of the genus *Aporrectodea*. On the other hand, a disproportionately high fraction of worms (95 % in the pitfall traps and 99 % in the stem eclectors) are litter dwellers (epigeics). Species living in vertical burrows (anecics) were not present in any of the samples. Among the epigeics, "climbing" (= corticolous) species such as *Lumbricus eiseni* are especially abundant.

In the area the numbers of earthworms differed between the strict forest reserve and the managed sites, for reasons not yet clearly identifiable. However, the influence of different utilisation practices and thus micro-climatic conditions, especially in the litter layer, may have been important. Additionally, numbers of earthworms caught differed between the two years of the study period. This could have been caused by an "emptying effect", i. e. reduced numbers of corticolous worms were present on the sampled trees as a result of sampling activity. The results also differed between sampling methods: eight species occurred in the pitfall traps and only six species in the stem eclectors, but 87 % of all individuals were found in the latter. Among worms sampled with stem eclectors, individual species have different preferences: *Lumbricus eiseni* prefers mainly dead, standing tree trunks, while *Dendrodrilus rubidus* (SAVIGNY, 1826) was found more regularly on living beeches.

The data are compared mainly with those of three other Strict Forest Reserves in Hesse, as only these have been investigated using analogous methodology so far. The earthworm communities of the four reserves are generally quite similar. Species number and species composition are within the range given in the literature for a beech wood forest in Central or Northern Europe; i. e. these parameters are only slightly influenced by the (relatively small) differences in site and soil conditions (e. g. elevation, vegetation, moisture, soil pH). However, species composition clearly reflects the heterogeneity of the individual patches, for example where moist sites occur within the sampled areas. Research in the Strict Forest Reserves of Hesse indicates for the first time that some earthworm species, usually considered to be epigeics, live on trees (standing or lying, dead or alive) in substantial numbers. Specifically targeted studies are necessary to understand the role of earthworms in above-ground habitats.

Research was conducted in cooperation with and financially supported by "Landesbetrieb Hessen-Forst".

Keywords: beech forest, biodiversity, Central Europe, corticolous species, *Fagus sylvatica*, faunistics, *Lumbricus eiseni*

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	28
1.1	Ökologie der Regenwürmer	28
1.2	Determination	29
1.3	Bemerkungen zur Faunenerfassung	30
2	Arten- und Individuenzahlen	31
2.1	Überblick	31
2.2	Biologie der vorkommenden Regenwurmartensorten	32
3	Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft	37
3.1	Verbreitung	37
3.2	Lebensräume	38
3.3	Abiotische Faktoren	38
3.4	Biotische Faktoren	39
4	Bemerkenswerte Arten	40
5	Verteilung der Arten	40
5.1	Verteilung der Arten auf die Fallentypen	40
5.1.1	Bodenfallen	42
5.1.2	Stammeklektoren	43
5.2	Ähnlichkeit zwischen den Arteninventaren von Totalreservat und Vergleichsfläche	44
5.3	Repräsentativität der Erfassungen	46
6	Forstliche und landwirtschaftliche Bedeutung	46
7	Vergleich mit anderen Walduntersuchungen	47
7.1	Andere Standorte in Mitteldeutschland	47
7.2	Diskussion der bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate	48
8	Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet	52
9	Literatur	53

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Anzahl der pro Monat mit allen Methoden gefangenen Regenwürmer in Totalreservat bzw. Vergleichsfläche	32
Abb. 2:	Anzahl der pro Monat in den Bodenfallen gefangenen Regenwürmer	43
Abb. 3:	Anzahl der pro Monat in den Stammeklektoren gefangenen Regenwürmer	43

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Übersicht aller im Untersuchungsgebiet gefangenen Regenwurmartensorten mit Individuenzahl, Dominanzanteil und ökologischer Klassifikation	33
Tab. 2:	Individuenzahl und Dominanzanteil der in Stammeklektoren an Dürreständen und an lebenden Buchen gefangenen Regenwurmartensorten	41
Tab. 3:	Verteilung der Regenwurmindividuen auf Bodenfallen und Stammeklektoren während der beiden Fangjahre	42
Tab. 4:	Individuenzahl und Dominanzanteil der in Bodenfallen gefangenen Regenwurmartensorten, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen (Fangjahr I und II)	42
Tab. 5:	Individuenzahl und Dominanzanteil der in Stammeklektoren gefangenen Regenwurmartensorten, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen (Fangjahr I und II)	44
Tab. 6:	Individuenzahl und Dominanzanteil aller gefangenen Regenwurmartensorten in Totalreservat und Vergleichsfläche	45
Tab. 7:	Charakteristische Standorteigenschaften der vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate	49
Tab. 8:	Ergebnisse der Regenwurmbeprobung in den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten	50

1 Einleitung

Die Lumbriciden wurden im Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück hauptsächlich in Bodenfallen sowie in Stammeklektoren gefangen, während weitere eingesetzte Fallentypen wie Farbschalen, Luft- oder Totholzeklektoren für die Erfassung dieser Tiergruppe keine Rolle spielten (zum eingesetzten Fallenspektrum siehe Kapitel „Erfassungsmethoden“ im Beitrag von DOROW et al. in diesem Band; detaillierte Beschreibung siehe DOROW et al. 1992). Die adulten Tiere wurden 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 der Flächen des Gebiets untereinander sowie mit anderen Gebieten möglich. Zudem wird versucht, die anhand der Bodeneigenschaften (soweit bekannt) an diesem Standort zu erwartende Regenwurmzönose zu ermitteln 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 aktuelle Kenntnisstand zur Ökologie der Lumbriciden kurz referiert und insbesondere auf das Konzept ihrer „ökologischen Typen“ eingegangen (BOUCHÉ 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, ist bei den Regenwürmern aufgrund der kleinen Artenzahl der Einsatz statistischer Methoden eingeschränkt. Auch die Verwendung ökologischer Indizes wird aufgrund theoretischer Überlegungen sowie eigener Erfahrungen (BECK et al. 1988) restriktiv gehandhabt.

1.1 Ökologie der Regenwürmer

Seit den Anfängen der Bodenbiologie werden Regenwürmer für viele Standorte Mitteleuropas als die wichtigsten Bodentiere angesehen. Diese große Bedeutung haben die Tiere nicht nur wegen ihrer hohen Biomasse, sondern vor allem wegen der wichtigen Funktionen, die sie im Bodenökosystem wahrnehmen, beispielsweise 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 (ZACHARIAE 1965, SWIFT et al. 1979, PETERSEN & LUXTON 1982). Diese im Allgemeinen als positiv angesehenen ökologischen Funktionen werden jedoch meist nur von wenigen Arten (in gemäßigten Breiten insbesondere *Lumbricus terrestris*) erbracht (LAVELLE et al. 1997).

Die Unterschiede in der Ökologie der verschiedenen Arten haben, unabhängig voneinander, LEE (1959, zitiert in LEE 1985) und BOUCHÉ (1977) für eine Klassifizierung der Arten nach ihrem Lebensraum innerhalb des Bodens benutzt. In der Literatur haben sich folgende Namen für die drei Hauptgruppen durchgesetzt:

Mineralschichtbewohner, endogäische Arten (Endogées) leben in horizontalen Gängen im Boden, fressen Erde und nutzen deren Gehalt an organischen Substanzen. Sie sind nicht pigmentiert und besitzen eine schwache Grabmuskulatur.

Vertikalbohrer, anözische oder anektische Arten (Anéciques) 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, epigäische Arten (Épigées) 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 Tarntracht), 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 Épigées, die an

Bäumen oder Stubben leben, den Begriff Rindenbewohner (Corticoles) ein. SATCHELL (1983) interpretierte aufgrund der Unterschiede in Verhalten, Morphologie und Physiologie die beiden Gruppen Streuschicht- bzw. Mineralschichtbewohner als Repräsentanten zweier Evolutionslinien: r-Selektion versus K-Selektion.

1.2 Determination

Die im Untersuchungsgebiet gefangenen Regenwürmer wurden nach GRAFF (1953), STOP-BØWITZ (1969) und SIMS & GERARD (1999) bestimmt. In Zweifelsfällen wurde BOUCHÉ (1972) konsultiert, der jedoch Artgrenzen sehr eng definiert und daher eine Vielzahl neuer Taxa 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. mazerierte Exemplare aus mit Regenwasser vollgelaufenen Bodenfallen) waren die Tiere gut erhalten. Schlecht erhaltene Individuen oder Teile von Regenwürmern, die nicht bestimmt werden konnten, werden im Folgenden als „Rest“ bezeichnet.

Alle adulten Tiere konnten bekannten Arten zugeordnet werden; so wurden allein durch die Adulten neun Regenwurmartennachgewiesen. Die Jungtiere wurden dagegen nur bis zur Gattung (im Fall von *Dendrobaena/Dendrodrilus* nur bis zur Gattungsgruppe) bestimmt, da eine genauere Bestimmung entweder gar nicht oder nur mit sehr hohem Arbeitsaufwand möglich ist. Selbst bei einer plausiblen Zuordnung anhand der individuellen Größe (z. B. Unterscheidung zwischen Jungtieren der kleinen Art *Lumbricus eiseni* und denen der großen Arten *Lumbricus terrestris* bzw. *Lumbricus rubellus*), gibt es Überschneidungsbereiche, die eine Verwendung der so gewonnenen Zahlen stark einschränken würden. Aus der Gattung *Octolasion* wurden zwar Jungtiere, aber kein adultes Exemplar gefangen, so dass sich durch die als *Octolasion* sp. zusammengefassten Juvenilen die Gesamtartenzahl auf mindestens 10 erhöht. Unter der Annahme, dass auch *Lumbricus terrestris* (ebenfalls nicht durch Adulte belegt, aber unter den *Lumbricus*-Jungtieren vermutet, s. u.) tatsächlich vorkommt, wären es sogar 11 Regenwurmartennachgewiesen im Gebiet (vgl. Tab. 8).

Nachfolgend werden Erläuterungen zur Taxonomie einzelner Gattungen bzw. Arten gegeben:

- *Allolobophora* EISEN, 1873: In den letzten Jahren wurde diese Sammelgattung in mehrere Gattungen aufgeteilt, wie z. B. *Proctodrilus* (ZICSI 1985 – früher *Helodrilus*; siehe HÖSER 1997), *Murchieona* und *Aporrectodea* (von BOUCHÉ [1972] fälschlicherweise als *Nicodrilus* bezeichnet). Zur letztgenannten Gattung gehört auch die hier gefundene *Aporrectodea caliginosa*, eine der Regenwurmartennachgewiesen, die aufgrund weltweiter Verschleppung durch europäische Siedler inzwischen zu den häufigsten der Welt zählen. Die taxonomische Aufspaltung von *Allolobophora* in weitere Gattungen wurde von MRŠIĆ (1990, 1991) sowie von QIU & BOUCHÉ (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 ihren morphologischen Merkmalen finden ließ (LENTZSCH et al. 2001).
- *Dendrodrilus rubidus* (SAVIGNY, 1826): Obwohl diese Art schon früh beschrieben wurde und weit verbreitet ist, wurde sie aufgrund ihrer großen morphologischen Ähnlichkeit mit Arten der Gattung *Dendrobaena* erst 1956 als eigenständig (zuerst noch in einer Untergattung von *Dendrobaena*) erkannt (OMODEO 1956). Seit 1975 hat *Dendrodrilus* Gattungsrang und enthält nur die Art *Dendrodrilus rubidus*. Wegen der äußeren Ähnlichkeit lassen sich juvenile Tiere aus beiden Gattungen nur nach Sezieren anhand von anatomischen Merkmalen unterscheiden (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 als auch verschiedene ökologische Präferenzen nachweisen ließen (*Dendrodrilus rubidus subrubicundus* z. B. ist relativ

groß und bevorzugt Kompost), gibt es so viele Übergänge, dass die Trennung in diese Formen wenig sinnvoll erscheint.

- *Proctodrilus oculus* (HOFFMEISTER, 1845): Diese Spezies wird leicht übersehen, wahrscheinlich aufgrund ihrer geringen Größe und der Tatsache, dass die Population oft nahezu vollständig aus juvenilen Tieren besteht (BLAKEMORE 2002). Die Eigenständigkeit der schon 1845 beschriebenen Gattung *Helodrilus*, zu der *oculus* früher meist gestellt wurde, ist umstritten, was dazu führt, dass die Art von manchen Autoren (z. B. BOUCHÉ 1972) in der Gattung *Allolobophora* geführt wird. 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 umstritten (GATES 1978). Ursprünglich wurde sie zu *Lumbricus*, später zu *Bimastos* MOORE, 1893 bzw. *Eisenia* MALM, 1877 gestellt. Die Zuordnung zu *Bimastos* und *Eisenia* wurde von mehreren Autoren (z. B. BOUCHÉ 1972, ZICSI 1982) kritisiert, ohne dass eine Alternative vorgeschlagen wurde. MRŠIĆ (1990, 1991) stellte die Art, zusammen mit der ebenfalls verschiedenen Gattungen zugeordneten Spezies *Allolobophora parva*, in die neue Gattung *Allolobophoridella*. In diesem Artikel wurde SIMS & GERARD (1999) gefolgt, die die Art wieder zu *Lumbricus* stellten. Jungtiere können mit denen von *Eisenia andrei* verwechselt werden, doch kommen diese in Mitteleuropa nur in anthropogenen Biotopen wie Komposthaufen vor.

Obwohl es verschiedene Verfahren gibt, die Biomasse fixierter Regenwürmer zu bestimmen (LEE 1985, RÖMBKE 1985), um so ihre ökologische Rolle einzuschätzen, wurde hier auf eine solche Bestimmung gänzlich verzichtet, da die so gewonnenen Daten aus methodischen Gründen wenig aussagekräftig sind und zudem nicht mit Literaturdaten verglichen werden können.

1.3 Bemerkungen zur Faunenerfassung

Im Zusammenhang mit dem 1998 verabschiedeten Bundes-Bodenschutzgesetz stellt sich oft das Problem, die Funktion eines Bodens als „Lebensgrundlage und Lebensraum für [...] Bodenorganismen“ (BBodSchG 1998: § 2) zu beurteilen. Eine Möglichkeit für eine solche Beurteilung der Bodenfunktion besteht darin, Standorte anhand ihrer Besiedlung mit Bodentieren zu klassifizieren (z. B. RUF et al. 2003). Diese Methode stützt sich auf die Annahme, dass in einem Boden mit bestimmten Eigenschaften (z. B. Bodenart, pH-Wert) eine vorhersagbare Biozönose vorkommt (Erwartungswert). Wenn nun bei einer Beprobung die in diesem Boden gefundenen Arten (Istwert) andere und/oder weniger sind als die erwarteten, so ist dies als Hinweis auf eine mögliche anthropogene Beeinflussung aufzufassen und der Standort müsste genauer (z. B. auf mögliche Rückstände) untersucht werden. Im Allgemeinen sind Angaben zur Abundanz typischer Arten für eine solche Aufgabe wenig aussagekräftig, 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, 2005; SCHOUTEN et al. 1999).

Neben Lumbriciden wurden in den Proben regelmäßig Vertreter der Familie Enchytraeidae (Oligochaeta: Annelida) gefunden (insgesamt 2.207 Individuen in 109 Proben). Davon traten in der Vergleichsfläche deutlich mehr Tiere (1.890) als im Totalreservat (317) auf. Auf die beiden Fangjahre (s. u.) waren diese Funde jedoch relativ gleichmäßig verteilt: Im ersten Fangjahr waren es etwas weniger (939) als im zweiten (1.166); die restlichen 102 Enchyträen waren zuvor in einer Vorprobe im April 1994 gefangen worden. Mit Ausnahme von 134 Tieren, die in verschiedenen Stammeklektoren gefunden wurden, sowie drei Tieren aus einem Lufteklektor und weiteren drei Einzelfunden aus einem Totholzeklektor, einem Stubbeneklektor und einer Farbschale, stammen, wie zu erwarten, fast alle dieser primär in der Streuschicht lebenden Würmer aus den Bodenfallen (2.067 Tiere). Die im Vergleich zu anderen Naturwaldreservaten sehr hohe Zahl von Enchyträen erklärt sich durch fünf Massenfunde (120 bis ca. 800 Tiere) aus Bodenfallen aus dem Frühjahr 1995 (4 Funde) und 1996 (1 Fund). Auffallend ist, dass diese Fallen entweder in vegetationsfreier Streu oder zwischen Binsen bzw. Gräsern standen. Obwohl die Enchyträen nicht näher untersucht wurden (eine eindeutige Artbestimmung ist meist nur bei lebenden Individuen möglich), handelt es sich sehr wahrscheinlich um Vertreter der

Gattungen *Fridericia* oder *Mesenchytraeus*, die an vergleichbaren Waldstandorten Deutschlands sehr häufig sind (RÖMBKE 1989). Aufgrund der für diese Würmer nicht geeigneten Erfassungsmethodik stellen die gefangenen Tiere nur einen Ausschnitt der Enchyträen-Zönose 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 Enchyträen (GORNÝ 1984) sinnvoll, auch diese Tiergruppe mit einer adäquaten Methode (Nass-extraktion; ISO 2006 b) zu erfassen. Im Folgenden werden die Enchyträen nicht weiter betrachtet.

2 Arten- und Individuenzahlen

2.1 Überblick

Die Fänge im Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück wurden über einen Zeitraum von zwei Jahren durchgeführt. Dabei lassen sich die folgenden Fangzeiträume unterscheiden:

Vorprobe: April 1994

Fangjahr I: Mai 1994 bis April 1995

Fangjahr II: Mai 1995 bis Mai 1996

Eine zusätzliche, aus dem Jahr 1997 stammende Probe, die je ein Exemplar von *Lumbricus eiseni* und *Dendrobaena octaedra* enthielt, wurde nicht weiter berücksichtigt. Von den insgesamt bearbeiteten 351 Proben wurden nur die aus Bodenfallen und Stammeklektoren stammenden Tiere in die Auswertung einbezogen. Damit entfallen sieben Proben (zwei aus dem Totalreservat, fünf aus der Vergleichsfläche), die sich wie folgt auf verschiedene Fallen verteilen:

- drei Proben aus einem Stubbeneklektor (GZ 130: 2 *Dendrodrilus rubidus*, 1 Rest, 1 Enchyträe)
- zwei Proben aus Totholzeklektoren (GZ 140 und GZ 141: 1 *Eisenia fetida*, 1 Rest, 1 Enchyträe)
- je eine Probe aus einer gelben Farbschale und einem Lufteklektor (GZ 100 und GZ 121: ausschließlich Enchyträen, siehe Kapitel „Bemerkungen zur Faunenerfassung“)

Da außer den oben genannten auch weitere 59 Proben, in denen nur Enchyträen gefunden wurden, nicht in die Auswertung eingehen, verbleiben 285 Proben mit Regenwürmern aus Bodenfallen oder Stammeklektoren.

Neben der Verteilung auf die beiden Fangjahre werden die Fänge auch hinsichtlich ihrer Verteilung auf Totalreservat und Vergleichsfläche sowie auf die beiden Fallentypen miteinander verglichen. Alle quantitativen Angaben beziehen sich auf absolute Fangzahlen, die nicht auf Flächeneinheiten (z. B. Quadratmeter) bezogen sind. Ein quantitativer Vergleich mit Literaturdaten ist daher nicht möglich.

Insgesamt wurden im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück in den 285 ausgewerteten Proben 1.534 Regenwürmer gefunden. Darunter befanden sich 163 Reste, d. h. Tiere, die aufgrund ihres Erhaltungszustands nicht bestimmt werden konnten (z. B. wegen Mazeration aufgrund des Volllaufens von Bodenfallen mit Regenwasser; vgl. Kapitel „Determination“); 38 Proben enthielten ausschließlich solche Reste. Von den bestimmbaren 1.371 Individuen (633 Adulte und 738 Jungtiere) aus nunmehr 247 Proben, die in die Betrachtungen eingehen, entstammen 156 Individuen in 14 Proben der Vorprobenserie vom April 1994, so dass sich die Aussagen zu den beiden Fangjahren auf 1.215 Regenwürmer aus 233 Proben beziehen.

Während im ersten Fangjahr 914 Tiere gefangen wurden, waren es im zweiten nur 301. Von den 1.215 Tieren wurden 570 im Totalreservat und 645 in der Vergleichsfläche gefunden. In Abbildung 1 ist die Verteilung der Fänge über den gesamten Fangzeitraum, unterteilt nach Totalreservat und Vergleichsfläche, wiedergegeben.

Im Totalreservat schwanken die Fangzahlen im ersten Fangjahr im Bereich von 20 bis 150 Individuen pro Monat, während sie im zweiten Fangjahr meist nur bei 10-20 Individuen pro Monat und nur im November bei 47 Individuen liegen. Besonders im April 1995 liegt die Zahl mit 152 Individuen sehr

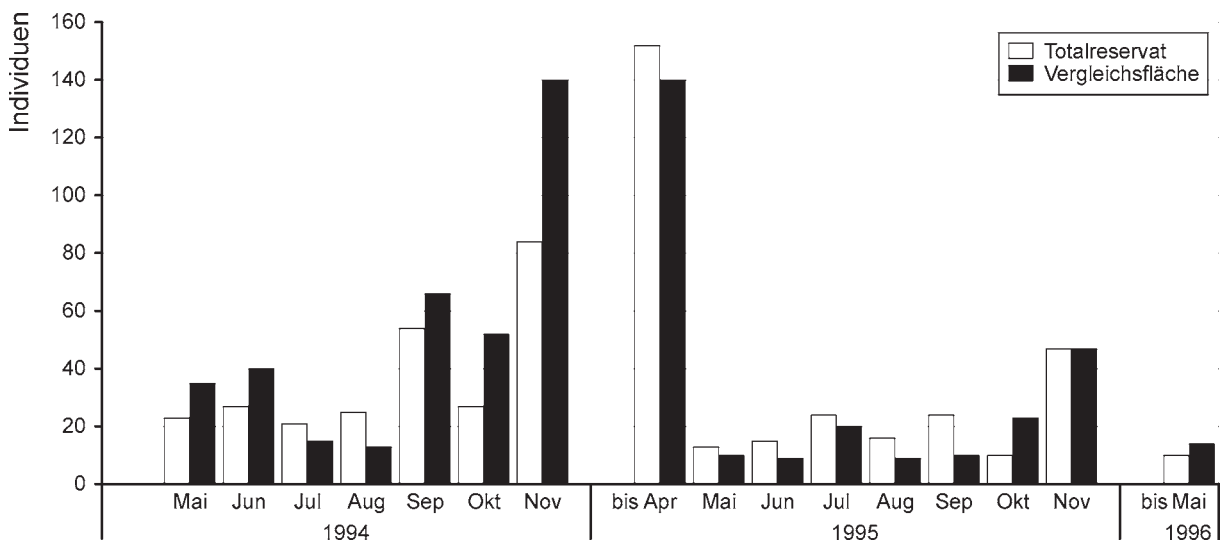


Abb. 1: Anzahl der pro Monat mit allen Methoden gefangenen Regenwürmer in Totalreservat bzw. Vergleichsfläche

hoch, was sich auf die längere Fangdauer zurückführen lässt (die Fallen enthielten in diesem Monat alle Fänge seit der letzten Kontrolle im November 1994). Ähnlich hohe Fangzahlen fehlen aber im Frühjahr 1996 sowie im Herbst 1995. Während sich also im ersten Fangjahr die von anderen Standorten her zu erwartende Jahresdynamik der Regenwürmer andeutet (Maxima im Frühjahr und Herbst, Minima im Sommer und Winter), ist dies aus unbekannten Gründen im zweiten Fangjahr nicht der Fall. Dagegen ist die jahreszeitliche Dynamik in der Vergleichsfläche deutlicher ausgeprägt, wobei die monatlichen Fangzahlen im ersten Fangjahr höher sind und weiter streuen (10-140 Individuen) als im zweiten (10-20 Individuen). Eine Ausnahme stellt auch hier die Herbstprobe 1995 dar, in der ebenfalls 47 Tiere gefangen wurden. Die hohen Werte aus dem Frühjahr 1995 sind auch in dieser Fläche durch die längere Exposition der Fallen erklärbar, doch fehlt ein Hinweis, weshalb bei der Leerung Anfang Mai 1996 nur sehr wenig Tiere gefunden wurden.

Im Totalreservat traten in beiden Fangjahren ähnlich viele juvenile wie adulte Tiere auf (Fangjahr I: 54 % juv., 46 % ad.; Fangjahr II: 48 % juv., 52 % ad.). Ähnlich sah es in der Vergleichsfläche aus (Fangjahr I: 58 % juv., 42 % ad.; Fangjahr II: 47 % juv., 53 % ad.). Bei Zusammenfassung aller Regenwürmer beider Flächen und Fangjahre liegt das Verhältnis der Altersstadien bei 53 % Juvenilen (638 Tiere) zu 47 % Adulten (577 Tiere). Im Vergleich zu den bekannten Zahlen von Regenwürmern aus vielen anderen Bodenuntersuchungen ist der Anteil der adulten Tiere hier erhöht. Dieses Ergebnis ist primär methodisch bedingt: wahrscheinlich sind kleine juvenile Regenwürmer weniger leicht in der Lage, Höhen zu erreichen, in denen sie in Stammeklektoren gefangen werden können.

Bei der Darstellung der Dominanzverteilung auf der Grundlage der Gesamtzahl aller Regenwürmer zeigt sich das folgende Bild (Tab. 1): Es dominieren mit 40,0 % aller Fänge Jungtiere der Gattung *Lumbricus*, gefolgt von Adulten der Art *Lumbricus eiseni* mit 26,7 % und Jungtieren aus der epigäischen Gattungsgruppe *Dendrobaena/Dendrodrius* mit 11,9 %. Relevante Anteile erreichen noch weitere epigäische Arten wie *Dendrodrius rubidus* (7,9 %), *Dendrobaena octaedra* (7,5 %) sowie *Lumbricus rubellus* (3,9 %). Überraschend ist das Fehlen adulter Individuen des Vertikalbohrers *Lumbricus terrestris*. Allerdings deutet die Größe einiger Jungtiere aus der Gruppe *Lumbricus* sp. darauf hin, dass diese Art durchaus am Standort vorkommt. Alle anderen Arten bzw. Gattungen (*Aporrectodea* sp., *Aporrectodea caliginosa*, *Aporrectodea rosea*, *Lumbricus castaneus*, *Eisenia fetida*, *Proctodrilus oculatus* und *Octolasion* sp.) wurden nur mit Anteilen von unter 1 % gefunden.

2.2 Biologie der vorkommenden Regenwurmarten

Die nachfolgenden Angaben zur Biologie der neun im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück mit adulten Tieren nachgewiesenen Arten stellen eine Synopsis vieler Quellen dar (insbesondere GRAFF 1953, BOUCHÉ 1972, SATCHELL 1983, LEE 1985, EDWARDS & BOHLEN 1997). Für jede Art werden Anga-

Tab. 1: Übersicht aller im Untersuchungsgebiet gefangenen Regenwurmart mit Individuenzahl, Dominanzanteil und ökologischer Klassifikation

Art	Individuen	Dominanz [%]	Ökologische Gruppe
<i>Aporrectodea</i> sp., Jungtiere	3	0,2	unterschiedlich
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (SAVIGNY, 1826)	1	0,1	endogäisch
<i>Aporrectodea rosea</i> (SAVIGNY, 1826)	1	0,1	endogäisch
<i>Dendrobaena/Dendrodriilus</i> sp., Jungtiere	144	11,9	epigäisch
<i>Dendrobaena octaedra</i> (SAVIGNY, 1826)	91	7,5	epigäisch
<i>Dendrodriilus rubidus</i> (SAVIGNY, 1826)	96	7,9	epigäisch
<i>Eisenia fetida</i> (SAVIGNY, 1826)	5	0,4	epigäisch
<i>Lumbricus</i> sp., Jungtiere	486	40,0	unterschiedlich
<i>Lumbricus castaneus</i> (SAVIGNY, 1826)	2	0,2	epigäisch
<i>Lumbricus eiseni</i> LEVINGSEN, 1884	325	26,7	epigäisch
<i>Lumbricus rubellus</i> HOFFMEISTER, 1843	47	3,9	epigäisch
<i>Octolasion</i> sp., Jungtiere	1	0,1	endogäisch
<i>Proctodrilus</i> sp., Jungtiere	4	0,3	endogäisch
<i>Proctodrilus oculatus</i> (HOFFMEISTER, 1845)	9	0,7	endogäisch
Summe	1.215	100,0	

ben 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. Da in der Literatur keine Informationen zur Regenwurmbesiedlung Nordosthessens vorliegen, werden im Folgenden Daten der geographisch am nächsten gelegenen Untersuchung, einer Studie aus dem Vogelsberg (EGGERT 1982), zu Vergleichszwecken herangezogen. Darüber hinaus wird das Auftreten der einzelnen Arten im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück mit deren Vorkommen in den anderen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten Niddahänge östlich Rudingshain (RÖMBKE 1999), Schönbuche (RÖMBKE 2001) und Hohestein (RÖMBKE 2006) verglichen.

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

[Funde GF: 1, TR: –, VF: 1]

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 *Dendrodriilus rubidus*, *Dendrobaena octaedra* und *Lumbricus rubellus*. In den Gebieten Niddahänge und Hohestein lag ihr Dominanzanteil bei 2,5 % bzw. 0,9 %, während sie im Gebiet Schönbuche nicht nachgewiesen wurde.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde nur einmal in einer Bodenfalle neben Eichenfarn gefangen.

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 weicht sie entweder in tiefere Schichten aus oder geht in Diapause. Staunässe macht ihr wenig aus. Mit Ausnahme von Torfböden werden alle Bodentypen besiedelt.

***Aporrectodea rosea* (SAVIGNY, 1826)**

[Funde GF: 1, TR: 1, VF: -]

Verbreitung: *Aporrectodea rosea* ist in europäischen Äckern, Wiesen und Laubwäldern gleichermaßen weit verbreitet; d. h. die Art zeigt eine breite ökologische Valenz. Sie ist häufig mit *Lumbricus terrestris*, *Aporrectodea longa* und *A. caliginosa* vergesellschaftet. Bisher wurde sie nur im Untersuchungsgebiet Niddahänge mit einem Dominanzanteil von 2,5 % nachgewiesen, während sie in den Gebieten Schönbuche und Hohestein nicht vorkam. Trotz ausgeprägter Polyploidie und starker Variabilität (insbesondere der männlichen Organe) ist diese Art kaum verwechselbar, u. a. wegen der im Leben auffälligen hellrosa Färbung.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde nur einmal in einer Bodenfalle im Quellsumpf gefangen.

Ökologie: *Aporrectodea rosea* gilt als typischer Mineralschichtbewohner, dessen Gänge zwar bis 75 cm tief sein können, ihren Schwerpunkt aber bei ca. 10 cm Tiefe haben. Die Tiere ernähren sich von Anreicherungen organischer Substanz (weniger Mikroorganismen) im Boden. Die Kokonproduktion erfolgt im Frühjahr/Sommer, der Schlupf bevorzugt im Herbst. Pro Jahr werden ca. drei (maximal acht) Kokons pro Wurm abgelegt. Die Art bleibt bis ca. 2-4 °C aktiv und hat daher im Vergleich zu *Aporrectodea caliginosa* eine etwas geringere Aktivitätsdauer. *Aporrectodea rosea* gilt als acidophob mit einem pH-Präferenzbereich von 4-7. Auf Trockenheit reagiert sie empfindlich, entweder durch Ausweichen in tiefere Schichten oder mit einer Diapause. Praktisch alle nicht stark verdichteten Bodentypen werden von ihr akzeptiert.

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

[Funde GF: 91, TR: 45, VF: 46]

Verbreitung: In ganz Europa ist *D. octaedra* in sauren Nadel- und Laubwäldern häufig, oft in Assoziationen mit *Lumbricus rubellus* und *Dendrodrilus rubidus*. Im Gebiet Niddahänge lag ihr Dominanzanteil bei knapp 2 %, in den Gebieten Hohestein und Schönbuche bei 4,4 % bzw. 10,1 %. 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 modernem Holz. BALTZER (1956) bezeichnet *D. octaedra* als „Kulturflüchter“.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde, im Gegensatz zu den Untersuchungen im Gebiet Schönbuche (wo sie nur in Bodenfallen auftrat), aber in Übereinstimmung mit der Situation in den Gebieten Niddahänge und Hohestein sowohl in Bodenfallen als auch in Stammeklektoren gefunden. 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 acht Wochen später schlüpfen die Jungtiere. Wie bei allen „Épigées“ 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: 96, TR: 52, VF: 44]

Verbreitung: In ganz Europa ist *D. rubidus* in sauren Laubwäldern häufig, insbesondere in oder an Baumstubben. Die Tiere kriechen manchmal an Stämmen hoch. Diese Art ist oft mit *Lumbricus rubellus*, *Dendrobaena octaedra* (Erlenwald) oder zusätzlich mit *Aporrectodea caliginosa* (Buchenwald) vergesellschaftet. Im Gebiet Hohestein lag ihr Dominanzanteil bei 16,7 %, in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche etwas über 4 % bzw. bei 2,3 %. Ansonsten wurde sie im Vogelsberg von EGGERT (1982) – noch unter der alten Bezeichnung *Dendrobaena rubida* – in allen Höhenstufen, unabhängig vom Bodentyp, in Laubstreu sowie unter Rinde an abgestorbenem Holz häufig gefunden.

Vorkommen im Gebiet: Wie in früheren Untersuchungen (z. B. im Gebiet Schönbuche) wurde diese Art in weit überwiegender Anzahl in den Stammeklektoren und dort meistens an lebenden Buchen, seltener an Dürrständern, gefangen. Während sie im Untersuchungsgebiet Hohestein häufiger im Totalreservat als in der Vergleichsfläche vorkam, ist im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück ihr Dominanzanteil in beiden Flächen recht ähnlich.

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.

***Eisenia fetida* (SAVIGNY, 1826)**

[Funde GF: 5, TR: 4, VF: 1]

Verbreitung: Bis vor kurzem wurde angenommen, dass es sich bei *Eisenia fetida* um eine einzige Art handelt, eventuell mit verschiedenen Rassen. Tatsächlich liegt jedoch ein Komplex aus zwei Arten vor (*Eisenia fetida* und *Eisenia andrei*), die sich in ihren biologischen Eigenschaften (Farbe, Größe, Physiologie) unterscheiden, nicht aber in ihrer Vorliebe für Ansammlungen organischen Materials als Lebensraum (JÄNSCH et al. 2005). Durch den Menschen wurden diese auch als Kompostwürmer bekannten Tiere weltweit verbreitet; sie gelten als Kulturfolger. Ursprünglich dürften sie aus dem Nahen Osten stammen (Kaukasus?), wo sie vor allem in verrottendem Holz zu finden sind (OMRANI 1973). In anderen hessischen Naturwaldreservaten wurde sie bisher nicht nachgewiesen, doch ist sie in Gärten und ähnlichen Orten weit verbreitet (auch im Vogelsberg, siehe EGGERT 1982).

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde mit vier Individuen im Totalreservat und einem Individuum in der Vergleichsfläche gefunden, alle in Stammeklektoren. Ein Tier befand sich an einer lebenden Buche, von den übrigen vier waren je zwei an freiliegenden und an aufliegenden Stämmen exponiert. Diese Verteilung entspricht den Präferenzen dieser Art.

Ökologie: *Eisenia fetida* gilt als typischer Bewohner von Ansammlungen organischen Materials wie Komposthaufen (hier kann sie Dichten von 4.000-5.000 Individuen pro Quadratmeter erreichen, siehe MONROY et al. 2002) oder verrottendem Holz und ist daher als corticoler Streuschichtbewohner mit geringer Grabfähigkeit zu klassifizieren. Die Art vermehrt sich sexuell das ganze Jahr über und ist die Lumbricidenspezies mit der höchsten Reproduktionsrate (HARTENSTEIN et al. 1979). Sie bevorzugt feuchte Böden und wird allgemein als acidophob mit einem pH-Präferenzbereich von 4,3-7,5 eingestuft (SIMS & GERARD (1999), doch liegt ihr Optimum im Bereich von $6,0 \pm 0,5$. Als Streubewohner zeigt die Art kaum Präferenzen für spezielle Böden, doch meidet sie eindeutig tonige und sandige Böden (JÄNSCH et al. 2005).

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

[Funde GF: 2, TR: 2, VF: -]

Verbreitung: In ganz Europa mit Ausnahme der Iberischen Halbinsel ist *L. castaneus* in Laubwäldern (seltener in Gärten, Wiesen oder Äckern) regelmäßig, aber nie dominant vertreten. In den Gebieten Niddahänge, Schönbuche und Hohestein ist sie mit Dominanzanteilen von 1,6 %, 1,2 % bzw. 0,9 % selten. 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 zweimal in Bodenfallen neben niederen Gräsern und Farn gefunden. Aufgrund der geringen Fangzahl sind weitere Aussagen nicht möglich.

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 er ein Streubewohner ist, scheint *L. castaneus* tonige, nicht zu dichte Böden zu bevorzugen.

***Lumbricus eiseni* LEVINSEN, 1884**

[Funde GF: 325, TR: 108, VF: 217]

Verbreitung: Die Art dürfte in Westeuropa weit verbreitet sein, doch wird sie wegen ihrer Lebensweise oft übersehen. So führt sie z. B. GRAFF (1953) 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 einen Anteil von 23,6 % aller gefangenen Regenwürmer stellte. In einem Fall konnte sie an einem Apfelbaum in feuchtem Moos in 2 m Höhe gefangen werden. In den Stammeklektoren lag ihr Dominanzanteil in den Gebieten Hohestein und Schönbuche ähnlich hoch (25,2 % bzw. 26,1 %), während sie im Gebiet Niddahänge etwas weniger häufig war (16,5 %).

Vorkommen im Gebiet: Diese Art ist die „Charakterart“ der Stammeklektoren: 29,4 % aller dort gefangenen adulten Regenwürmer gehörten zur Art *L. eiseni* (zusammen mit den überwiegend der gleichen Art zuzurechnenden Jungtieren von *Lumbricus* sp. ergibt sich ein Anteil von 73,5 %; vgl. Tab. 5). Dies ist fast der gleiche Anteil wie in den Gebieten Schönbuche und Hohestein. Obwohl nur 7 Individuen in Bodenfallen gefangen wurden, erreicht die Art auch dort noch einen Anteil von 7,5 %. 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 erstaunlich weit vom Boden entfernen können: Die Stammeklektoren in den hessischen Naturwaldreservaten hängen etwa in 1,80 m Höhe. Selbst in den Kronen bayrischer Eichen wurden einige Individuen dieser Art in einer Höhe von 15-22 m gefunden (Goßner, pers. Mitt.). Interessanterweise liegt dieser Fundort ebenfalls in einem Mittelgebirge (520-535 m ü. NN).

Ökologie: *Lumbricus eiseni* gilt unter den Streubewohnern als die Art, die am ehesten klettert, insbesondere an Bäumen. In einem Moder-Buchenwald wurden einige Tiere auch in Kopfdosen von Bodenfotoeklektoren 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-Präferenzbereich 3,6-7,6; SIMS & GERARD 1999) und bevorzugt feuchte Standorte.

***Lumbricus rubellus* HOFFMEISTER, 1843**

[Funde GF: 47, TR: 21, VF: 26]

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. In den drei anderen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten ist sie mit einem Dominanzanteil von rund 4 % jeweils die dritthäufigste Art. 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 ihrer Größe (Durchschnittsgewicht knapp 1 g; BALTZER 1956) den größten Teil der Regenwurmbiomasse an diesen Standorten stellt (EGGERT 1982).

Vorkommen im Gebiet: Mit nur drei Ausnahmen (jeweils in einem Stammeklektor an lebenden Buchen) wurde diese großkörperige Art weit überwiegend in den Bodenfallen gefangen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Spezies ist bei *L. rubellus* der Unterschied der Fangzahlen in Totalreservat und Vergleichsfläche nicht ausgeprägt, was damit zusammenhängen mag, dass die Verbreitung der Art, anders als bei anderen Streuschichtbewohnern, auch von einzelnen Bodeneigenschaften abhängen kann (mit zunehmendem Alter verhalten sich adulte Individuen eher wie Vertikalbohrer), die aber in beiden Flächen des Untersuchungsgebiets ähnlich sind (SCHREIBER et al. 1999). Auch im Gebiet Schönbuche wurde dieses Verteilungsmuster gefunden.

Ökologie: *Lumbricus rubellus* gilt zwar als Streuschichtbewohner, lebt aber als adultes Tier eher im Grenzbereich zum Mineralboden (Tiefenpräferenz durchschnittlich 5-10 cm). Die Art gilt als wichtigster

Streuzersetzer in den Wäldern Mitteleuropas. Trotz der hohen Kokonzahlen (ca. 100 pro Jahr) sind Schlupfdauer (16 Wochen) und Lebensdauer bis zur 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 von 3,3-6,6 (3,5-8,4 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.

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

[Funde GF: 9, TR: 5, VF: 4]

Verbreitung: Die Art kommt in der ganzen westlichen Paläarktis vor, speziell in Zentraleuropa einschließlich der Britischen Inseln. Generell gilt sie als selten, doch mag dieser Eindruck durch die Kleinheit der Tiere und das häufige Fehlen von adulten Individuen entstanden sein. *Proctodrilus oculatus* wurde in den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten nur im Gebiet Hohestein mit zwei Exemplaren gefunden.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde achtmal in Stammeklektoren und einmal in einer Bodenfalle gefunden. Dies ist aufgrund ihrer Einstufung als endogäische Spezies ungewöhnlich, so dass eventuell eine Neuklassifikation erforderlich ist.

Ökologie: Nach BOUCHÉ (1972) gilt diese endogäische Art als neutrophil. Einigkeit besteht darüber, dass sie außer Gewässern (inklusive Brunnen) auch feuchte Böden bevorzugt, speziell solche mit hohem Tongehalt (BLAKEMORE 2002).

3 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

3.1 Verbreitung

Von GRAFF (1953) wurden für Deutschland 23 Regenwurmartens (Lumbricidae) als regelmäßig vorkommend angegeben; mindestens acht davon wurden auch im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Eine weitere Gruppe von 12 Arten erwähnt er als selten oder eingeschleppt; aus dieser ist eine Art, *Lumbricus eiseni*, im Untersuchungsgebiet vertreten. Insgesamt kommen somit laut GRAFF (1953) 35 Arten in Deutschland vor – eine Zahl, die mit der vom Bundesamt für Naturschutz gemeldeten (36 Arten) etwa übereinstimmt (VÖLKL & BLICK 2004, vgl. www.bfn.de/pm_33_2004.html). 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 im Balkan mindestens die fünffache Artenzahl vorkommt (STOP-BØWITZ 1969, BOUCHÉ 1972).

Von den neun gefundenen Arten sind alle 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 wurden bereits unter „Biologie der vorkommenden Regenwurmartens“ genannt). Eine Korrelation zwischen dem Vorkommen dieser 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 1.000 m Höhe gefunden (z. B. DANIEL 1991). Alle hier aufgeführten Spezies dürften in Deutschland weit verbreitet und häufig sein, mit Ausnahme von *Lumbricus castaneus* und möglicherweise auch *Lumbricus eiseni* sogar sehr häufig. Auffällig ist das Auftreten von *Eisenia fetida*, einer Art, die als Kulturfolger bekannt ist und vor allem in Komposten anzutreffen ist. Sie dürfte ursprünglich aus dem vorderasiatisch-mediterranen Raum kommen und wird daher vor allem durch ihre höheren Temperaturansprüche an einer Verbreitung außerhalb von Ansammlungen organischen Materials gehindert. Allerdings sind auch Vorkommen aus verrottender Streu an Waldstandorten (Kaukasus, Südalpen) bekannt (OMRANI 1973, OMODEO & ROTA 2004). Dennoch könnte ihr Vorkommen im Untersuchungsgebiet auch auf die Nähe zu menschlichen Ansiedlungen hinweisen.

3.2 Lebensräume

Das Vorkommen von Bodenorganismen wie Regenwürmern lässt sich, anders als das von 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*, *L. castaneus*) sowohl in Wäldern als auch 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 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 gefunden.

Statt von der Habitatstruktur wird das Vorkommen der Regenwürmer vielmehr von ihrer Tiefenverteilung bestimmt. Nach dieser lassen sich die Arten, wie bereits beschrieben, in die drei ökologischen Gruppen der Mineralschichtbewohner, Vertikalbohrer und Streuschichtbewohner unterscheiden (vgl. Kapitel „Ökologie der Regenwürmer“). Wie aufgrund der Standorteigenschaften (v. a. des niedrigen pH-Wertes) und der verwendeten Methodik zu erwarten, sind die drei Gruppen in den Fängen zu sehr ungleichen Teilen vertreten: Bezogen auf die adulten Tiere (bei den Jungtieren ist die Zuordnung zu einer bestimmten Gruppe nicht zweifelsfrei möglich) stellen die Streuschichtbewohner (inklusive der Rindenbewohner) rund 99 % aller Würmer, während nur rund 1 % zu den Mineralschichtbewohnern zu rechnen ist. Aufgrund des Fehlens von *Aporrectodea longa* und des nicht sicheren Nachweises von *Lumbricus terrestris* sind Vertikalbohrer gar nicht vertreten.

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 98 % in den verschiedenen Typen von Stammeklektoren gefunden wurde. Nach den Ergebnissen aus dem Gebiet Hohestein unterscheidet sie dabei nicht zwischen lebenden Buchen und Dürrständern (ihr Dominanzanteil lag dort bei jeweils rund 20 %). Im Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück ist dagegen der Dominanzanteil von *Lumbricus eiseni* ebenso wie der von Jungtieren der Gattung *Lumbricus* an den lebenden Buchen deutlich niedriger als an den Dürrständern (im Mittel 32 % gegenüber 42 %, vgl. Tab. 2). Dieser Unterschied hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass die Dürrständer im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück größer und stärker zersetzt waren als im Gebiet Hohestein (Dorow, pers. Mitt.). Auch für die Art *Dendrobaena rubidus* ist aufgrund ihres hohen Anteils in den Stammeklektoren im Vergleich zu den Bodenfallen in allen bisher untersuchten Naturwaldreservaten eine partielle Neuklassifikation (von epigäisch zu epigäisch/corticol) zu empfehlen.

3.3 Abiotische Faktoren

Die Verbreitung von Regenwurmartens orientiert sich weniger an der jeweiligen Vegetation eines Standorts als an Bodeneigenschaften wie z. B. dem pH-Wert, der Bodenart (Korngrößenverteilung), dem Feuchteregime sowie der Verfügbarkeit und Qualität der Nahrung. Die Bindung einer Art an bestimmte Standortfaktoren, seien es Eigenschaften des Bodens oder des Klimas, lässt sich dabei entweder durch Auswertung von Literaturangaben zu ihrem Vorkommen an Freilandstandorten mit bestimmten Eigenschaften ermitteln oder aber durch Laborversuche unter standardisierten Bedingungen. Für beide Herangehensweisen gibt es eine kaum mehr überschaubare Anzahl von Arbeiten, deren Aussagekraft jedoch eingeschränkt ist: Einerseits sind in vielen freilandökologischen Untersuchungen die Standorteigenschaften nur sehr ungenau angegeben (z. B. wird oft nur der Bodentyp, nicht aber die Bodenart genannt), so dass Korrelationen mit bestimmten Arten nur schwer ableitbar sind, andererseits spiegeln Laborstudien zwar das Potenzial der jeweils untersuchten Individuen wider, doch bleibt dabei zweifelhaft, ob sich diese Angaben direkt auf reale Freilandverhältnisse übertragen lassen.

Auch in der vorliegenden Untersuchung wurden an den Fallenstandorten die meisten der Bodeneigenschaften, die die Regenwurmbesiedlung mit bestimmen, nicht aufgenommen, so dass der Zusammenhang zwischen beiden nur generell und für wenige Faktoren diskutiert werden kann. Die

folgenden Angaben stammen von drei Aufschlüssen, die von der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt Gießen bodenkundlich charakterisiert wurden (SCHREIBER et al. 1999). Die Streuschicht wurde dabei flächendeckend als mullartiger Moder identifiziert.

Bodenart: Die Böden des Untersuchungsgebiets sind Pseudogley-Parabraunerden aus Lösslehm-beeinflusstem Decksediment über Basisschutt aus Mittlerem Buntsandstein. Die Bodenart ist als Lehm oder lehmig-schluffiger Sand anzusprechen. Flachgründigkeit scheint nicht vorzukommen, denn an den Aufschlüssen wurde eine physiologische Gründigkeit von > 80 cm Tiefe festgestellt. Diese Unterschiede sind nach gegenwärtigem Kenntnisstand zu gering, um eine unterschiedliche Regenwurm-besiedlung hervorzurufen.

pH-Wert: Die pH-Werte (KCl) der drei Aufschlüsse in den oberen 10 bis 20 cm des Bodens sind als stark sauer einzuschätzen: alle dort gemessenen Werte lagen im Bereich zwischen 3,2 und 3,5. Dieser pH-Bereich entspricht weitgehend dem, was aufgrund des Humustyps zu erwarten war. Dementsprechend sollte die Regenwurmzönose von acidophilen Spezies dominiert sein. Allerdings ist nicht auszuschließen, dass kleinräumig auch höhere pH-Werte (d. h. weniger saure Bedingungen) auftreten können, worauf z. B. die Fänge der acidophoben Art *Lumbricus castaneus* zurückzuführen sein könnten. Ohne pH-Messungen an den einzelnen Fallenstandorten sind genauere Aussagen nicht möglich.

Bodenfeuchte: Detaillierte Angaben zu dieser Bodeneigenschaft der Fallenstandorte sind nicht dokumentiert, so dass ihr Einfluss auf die Regenwurmzönose nicht eingeschätzt werden kann. Bei der forstlichen Aufnahme wurde der Boden als „frisch“ eingestuft, was sich hinsichtlich der Feuchtepräferenzen von Lumbriciden nicht interpretieren lässt.

3.4 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 von den Würmern 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) – ein Aspekt, der in gemäßigten Breiten bisher nicht intensiv untersucht wurde. Die Verteilung der ökologischen Gruppen auf die Fallentypen wird in einem späteren Kapitel beschrieben und diskutiert.

Vegetation: Es gibt – zumindest in Mitteleuropa – keine Regenwurmspezies, deren Vorkommen eindeutig an bestimmte Pflanzenarten gebunden ist. Die gelegentlich in der Literatur zu findende Bezeichnung „Nadelwaldarten“ für bestimmte Streuschichtbewohner, z. B. *Dendrobaena octaedra*, ist nicht haltbar. Diese Arten werden zwar häufiger in Nadel- als in Laubwäldern gefunden, doch ist dies darauf zurückzuführen, dass sie acidophil sind und Nadelwälder eben meist sehr saure Streulagen (Moder bis Rohhumus) und Böden aufweisen. Für das Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück bedeutet dies, dass sich in den Proben aus Fallen, die in der Nähe von Fichten standen, Artenzahl und -zusammensetzung von denjenigen in allen übrigen Proben unterscheiden sollten.

Insgesamt wurden nur zwei Lumbriciden in Bodenfallen in der Nähe von Fichten (GZ 11 im Totalreservat, GZ 24 in der Vergleichsfläche) gefangen, d. h. 1,3 % aller Tiere aus Bodenfallen. Die zwei Individuen waren ein Jungtier der Gattung *Lumbricus* und ein Exemplar der epigäischen Spezies *Lumbricus rubellus*. Dieses Ergebnis deutet nicht darauf hin, dass sich die in der Nähe von Fichten gefundene Lumbricidenzönose von der insgesamt gefundenen unterscheidet. Allerdings ist die absolute Fangzahl so gering, dass sie einen Rückschluss auf die gesamte Population kaum zulässt. Da außer der Korrelation zwischen dem Vorkommen von Nadelbäumen und dem pH-Wert des Bodens für keine anderen Pflanzen des Versuchsgebiets (z. B. Blaubeeren oder Gräsern) vergleichbare Einflüsse auf die Regenwurm-besiedlung bekannt sind, wurde auf eine differenzierte Betrachtung der durch diese Pflanzen dominierten Standorte verzichtet.

4 Bemerkenswerte Arten

Von den neun gefundenen Arten sind nur zwei, wenn auch aus ganz unterschiedlichen Gründen, als bemerkenswert zu klassifizieren: *Lumbricus eiseni* und *Eisenia fetida*. Alle anderen Arten gehören zu den zu erwartenden Spezies für Waldstandorte nordhessischer Mittelgebirge und auch in biogeographischer Hinsicht stellt keine von ihnen eine Besonderheit dar.

Die Biologie der in Deutschland bis vor einigen Jahren als selten geltenden corticolen Art *Lumbricus eiseni* wurde bereits beschrieben. Das häufige Auftreten dieser Art in allen vier bisher untersuchten Naturwaldreservaten ist leicht durch den Einsatz von Stammeklektoren erklärbar. Interessanterweise ist die bereits mehrfach zitierte Studie von EGGERT (1982) eine der wenigen Arbeiten, in der *Lumbricus eiseni* als relativ verbreitet aufgeführt wird. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass dieser Autor vor allem qualitative Aufsammlungen durchgeführt und dabei auch Mikrohabitate wie Baumstämme untersucht hat. Aufgrund eigener Erfahrungen kommt *L. eiseni* aber auch im Schwarzwald (RÖMBKE 1985) und im Erzgebirge (Römbke, unveröffentlicht) vor.

Die Einstufung der Art *Eisenia fetida* als bemerkenswert erfolgt nicht wegen ihrer Seltenheit (wahrscheinlich ist sie die häufigste Lumbricidenspezies), ihrer Biogeographie (sie ist global weit verbreitet) oder besonderen Ökologie (als Kulturfolger besiedelt sie verschiedene Ansammlungen organischen Materials, vor allem Komposthaufen, und wird kommerziell gezüchtet). Auffallend an den Funden ist allein die Tatsache, dass die Tiere hier an einem Waldstandort und nicht in unmittelbarer Nähe menschlicher Ansiedlungen gefunden wurden. Aufgrund ihrer Temperaturpräferenz (optimale Reproduktion bei 20 ± 2 °C; JÄNSCH et al. 2005) wird angenommen, dass sich in Deutschland keine Populationen von *E. fetida* außerhalb anthropogen beeinflusster Standorte dauerhaft halten können. Die Art wurde im Gebiet überwiegend in Eklektoren an liegenden Baumstämmen gefangen (s. u.). Weitere Untersuchungen im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück sind notwendig, um den Status dieser Art dort zu klären.

Eine Beurteilung der Gefährdung von Lumbricidenarten (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).

5 Verteilung der Arten

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

5.1 Verteilung der Arten auf die Fallentypen

Unter den vielen im Untersuchungsgebiet eingesetzten Fallentypen (vgl. DOROW et al. 1992) sind für die Erfassung der Regenwürmer nur Bodenfallen sowie vier verschiedene Arten von Stammeklektoren (an lebenden Buchen, an Dürnrändern, an aufliegenden Stämmen und an freiliegenden Stämmen) von Bedeutung. Erwartungsgemäß wurden Regenwürmer in den eingesetzten Farbschalen sowie Luft-, Stubben- und Tothholzeklektoren kaum gefangen. Nur in sieben Proben dieser Fallentypen wurden fünf Regenwürmer sowie Enchyträen gefunden, deren Verteilung auf verschiedene Fallen bereits beschrieben wurde (vgl. Überblick im Kapitel „Arten- und Individuenzahlen“).

An auf- bzw. freiliegenden Stämmen wurden (ausschließlich im Totalreservat) Kombinationsfallen eingesetzt, deren äußere Fangeinheit die Tiere fängt, die außen am Stamm entlang kriechen, während ihre innere die fängt, die in einem einen Meter langen Stammabschnitt leben. Insgesamt wurden 183 Regenwürmer in den nach außen offenen Fallen (26 Proben) und 33 in den geschlossenen Bereichen (17 Proben) gefangen. Die Artenzusammensetzung zwischen Außen- und Innenfallen ist

Tab. 2: Individuenzahl und Dominanzanteil der in Stammeklektoren an Dürrständern und an lebenden Buchen gefangenen Regenwurmarten

Art	Dürrständer		Lebende Buche	
	Individuen	Dominanz [%]	Individuen	Dominanz [%]
<i>Aporrectodea</i> sp., Jungtiere	—	—	2	0,5
<i>Dendrobaena/Dendrodrilus</i> sp., Jungtiere	37	8,1	40	10,2
<i>Dendrobaena octaedra</i>	13	2,8	44	11,2
<i>Dendrodrilus rubidus</i>	31	6,8	41	10,4
<i>Eisenia fetida</i>	—	—	1	0,3
<i>Lumbricus</i> sp., Jungtiere	215	46,8	128	32,6
<i>Lumbricus eiseni</i>	162	35,3	125	31,8
<i>Lumbricus rubellus</i>	—	—	3	0,8
<i>Proctodrilus</i> sp., Jungtiere	—	—	2	0,5
<i>Proctodrilus oculatus</i>	1	0,2	7	1,8
Summe	459	100,0	393	100,0

sehr ähnlich (Dominanz der Jungtiere von *Lumbricus* sp. bzw. *Dendrobaena/Dendrodrilus* sp. sowie von *Lumbricus eiseni*), d. h. es besteht kein Unterschied zur generellen Artenverteilung bei diesen Fallentypen. Die einzige Auffälligkeit ist, dass von den insgesamt nur fünf Exemplaren des Kompostwurms *Eisenia fetida* immerhin vier (je zwei innen und außen) in den Eklektoren an auf- bzw. freiliegenden Stämmen sowie ein weiteres an einer lebenden Buche gefunden wurde. Dies könnte als Bestätigung für die Vorliebe dieser Art für rottendes organisches Material interpretiert werden.

In den verschiedenen Naturwaldreservaten unterscheiden sich die Fangzahlen der Regenwürmer in diesen Eklektoren erheblich, wahrscheinlich je nach dem Zersetzungsgrad der Stämme. So wurden im Naturwaldreservat Hohestein in den Fallen an freiliegenden Stämmen insgesamt nur 10 Tiere (sechs Individuen von *Lumbricus* sp. und je ein Exemplar von *Lumbricus eiseni*, *Dendrobaena/Dendrodrilus* sp., *Dendrodrilus rubidus* und *Dendrobaena octaedra*) gefangen, während es hier 80 Tiere sind. Dagegen stimmt die hohe Zahl der Würmer aus Eklektoren an aufliegenden Stämmen (127 Tiere) tendenziell mit der aus dem Naturwaldreservat Hohestein (87 Tiere) überein, während im Gebiet Schönbuche die Zahl deutlich geringer war – vermutlich weil die aufliegenden Stämme dort deutlich geringer zersetzt waren (Dorow, pers. Mitt.). In allen Fällen entspricht das Vorkommen der Erwartung, nach der in diesen Proben die corticole Spezies *Lumbricus eiseni* dominieren sollte (siehe auch deren Charakterisierung im Kapitel „Biologie der vorkommenden Regenwurmarten“).

Stammeklektoren an lebenden Buchen und an Dürrständern standen sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche. Die Individuenzahlen der insgesamt mit diesen beiden Fallentypen erfassten Arten sind in Tabelle 2 gegenübergestellt. Dabei verteilten sich die Lumbriciden (insgesamt 852 Tiere) in ähnlicher Größenordnung auf die beiden Fallentypen (Dürrständer 53,9 %, lebende Buchen 46,1 %). Die Arten *Lumbricus eiseni*, *Dendrobaena octaedra* und *Dendrodrilus rubidus* (zusammen mit den zur jeweiligen Gattung gehörenden Jungtieren) dominieren die gefundene Zönose mit rund 99 % (Dürrständer) bzw. 95 % (lebende Buchen). Zudem unterschieden sich hier die beiden Fallentypen in der Artenzahl: Während in den Dürrständer-Eklektoren außer den drei dominanten Arten nur ein Exemplar von *Proctodrilus oculatus* gefunden wurde, lag die Artenzahl in den Proben von lebenden Buchen mit sechs Arten (und Jungtieren von *Aporrectodea* sp.) deutlich höher. Während sich im Gebiet Hohestein die Vorliebe von *Dendrodrilus rubidus* und *Dendrobaena octaedra* für lebende Buchen sowie von *Lumbricus eiseni* für Dürrständer nur andeutet, ist sie im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück deutlicher ausgeprägt.

Beim Vergleich der während der beiden Fangjahre in den Stammeklektoren bzw. Bodenfallen gefundenen Regenwürmer, der in Tabelle 3 dargestellt ist, wird deutlich, dass Stammeklektoren siebenmal so viele Tiere fingen wie Bodenfallen – ein Verhältnis, das mit Ausnahme des Gebiets Hohestein (wo es nur bei ca. zwei lag) ähnlich ausfiel wie in den anderen Naturwaldreservaten (z. B. lag im Untersuchungsgebiet Schönbuche der Faktor bei knapp fünf). Dieser Unterschied, der unabhängig von der in jedem Gebiet unterschiedlichen Anzahl von Fallen und von befangenen Strukturen in den bisherigen Untersuchungen auftrat, ist bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten. Zum Beispiel folgt

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

Fallentyp	Fangjahr I		Fangjahr II		Gesamt	
	Individuen	Dominanz [%]	Individuen	Dominanz [%]	Individuen	Dominanz [%]
Bodenfallen	78	8,5	78	25,9	156	12,8
Stammeklektoren	836	91,5	223	74,1	1.059	87,2
Summe	914	100,0	301	100,0	1.215	100,0

daraus, dass aufgrund der unterschiedlichen Fängigkeit der beiden Fallentypen die Gesamtzahlen immer zugunsten der Eklektorfallen verschoben sind. Dabei variierte im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück das Verhältnis erheblich zwischen den beiden Fangjahren (Fangjahr I: 92 % zu 8 %; Fangjahr II: 74 % zu 26 %), ohne dass dafür bisher ein Grund angegeben werden kann.

5.1.1 Bodenfallen

Während der beiden Fangjahre wurden in den Bodenfallen 156 Regenwürmer gefangen (78 im Fangjahr I und 78 im Fangjahr II, vgl. Tab. 3). In den monatlichen Proben wurden zwischen 3 und 17 Tiere gefunden, wobei kein Muster erkennbar ist (Abb. 2). Weitergehende Interpretationen sind schwer möglich, da die Bodenfallen nur die epigäische Aktivität der Regenwürmer, nicht aber deren Abundanz wiedergeben.

Insgesamt zeigt sich in den Bodenfallen ein über beide Fangjahre weitgehend konstantes Artenspektrum (Tab. 4). Mit acht Spezies plus einem Jungtier aus der Gattung *Octolasion* liegt die in diesem Fallentyp erfasste Artenzahl im durchschnittlichen Bereich mitteleuropäischer Waldstandorte. Von den Jungtieren abgesehen (insgesamt 43,5 %) dominiert die epigäische Art *Lumbricus rubellus* mit 26,9 %, gefolgt von *Dendrobaena octaedra* (16,0 %). Nicht vernachlässigbar mit Anteilen von 5,8 % und 4,5 % kommen die beiden weiteren epigäischen Spezies *Lumbricus eiseni* und *Dendrodrilus rubidus* vor. Alle sonstigen Arten erreichen maximal 1,3 %. Dominant sind demnach mit 95,5 % die Streuschichtbewohner (Épigées), während die Mineralschichtbewohner (Endogées) nur mit 4,5 % vertreten sind.

Tab. 4: Individuenzahl und Dominanzanteil der in Bodenfallen gefangenen Regenwurmartenspezies, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen (Fangjahr I und II)

Ökologische Gruppe Art	Fangjahr I	Fangjahr II	Gesamt	
	Individuen	Individuen	Individuen	Dominanz [%]
Mineralschichtbewohner (endogäische Arten)				
<i>Aporrectodea</i> sp., Jungtiere	1	—	1	0,6
<i>Aporrectodea caliginosa</i>	—	1	1	0,6
<i>Aporrectodea rosea</i>	1	—	1	0,6
<i>Octolasion</i> sp., Jungtiere	—	1	1	0,6
<i>Proctodrilus</i> sp., Jungtiere	1	1	2	1,3
<i>Proctodrilus oculatus</i>	—	1	1	0,6
Streuschichtbewohner (epigäische Arten)				
<i>Dendrobaena/Dendrodrilus</i> sp., Jungtiere	13	11	24	15,4
<i>Dendrobaena octaedra</i>	12	13	25	16,0
<i>Dendrodrilus rubidus</i>	4	3	7	4,5
<i>Lumbricus</i> sp., Jungtiere	21	19	40	25,6
<i>Lumbricus castaneus</i>	—	2	2	1,3
<i>Lumbricus eiseni</i>	5	4	9	5,8
<i>Lumbricus rubellus</i>	20	22	42	26,9
Summe	78	78	156	100,0

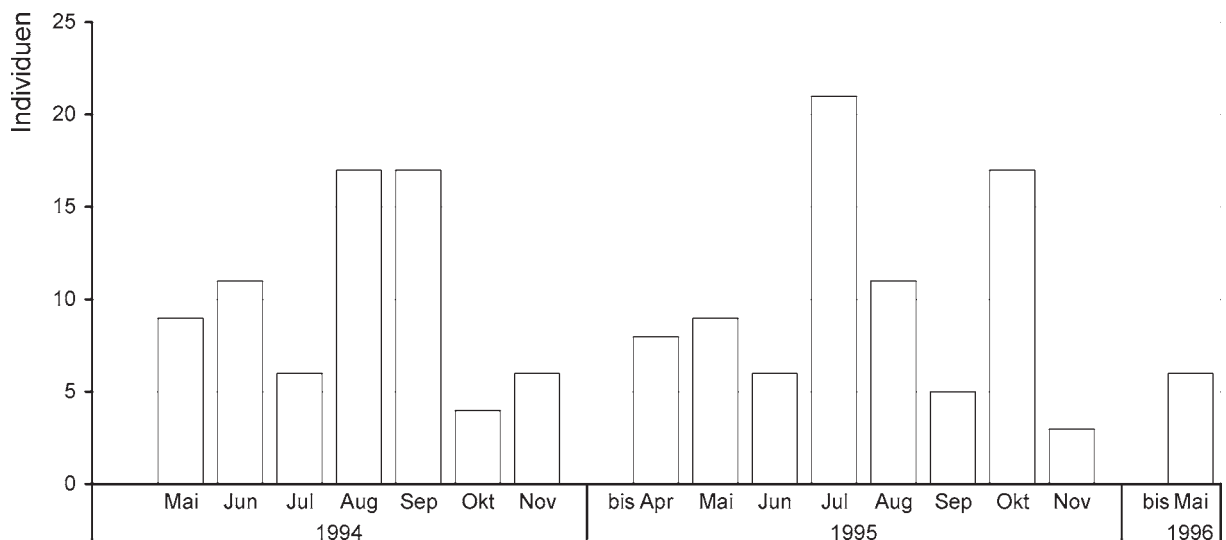


Abb. 2: Anzahl der pro Monat in den Bodenfallen gefangenen Regenwürmer

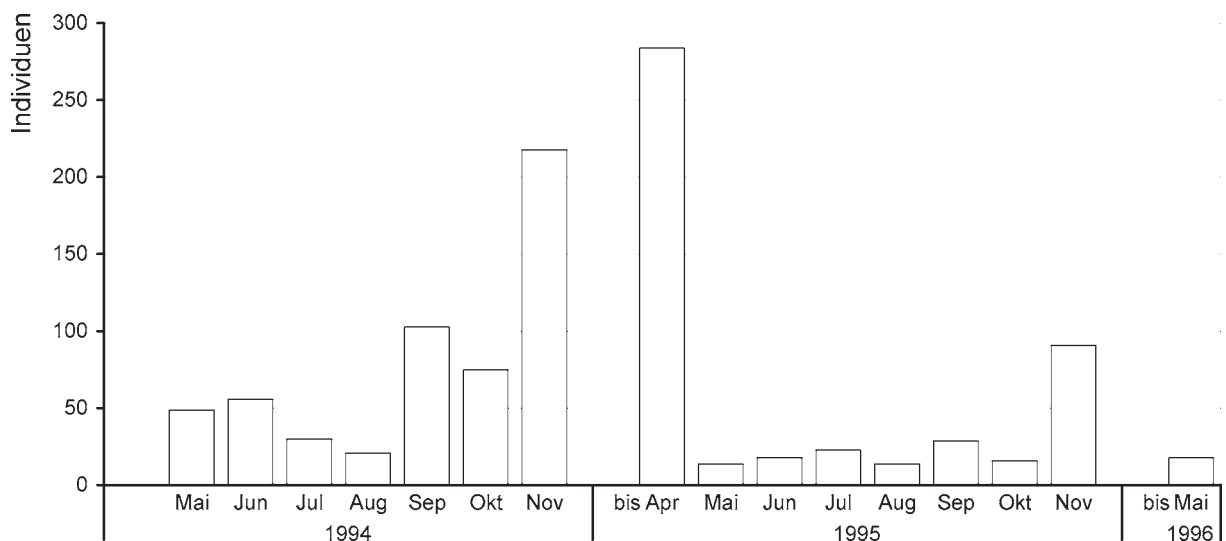


Abb. 3: Anzahl der pro Monat in den Stammeklektoren gefangenen Regenwürmer

5.1.2 Stammeklektoren

Während der beiden Fangjahre wurden in den Stammeklektoren 1.059 Regenwürmer gefangen (836 im Fangjahr I und 223 im Fangjahr II, vgl. Tab. 3); d. h. knapp siebenmal so viele wie in den Bodenfallen. In den Stammeklektoren zeigen sich kaum Unterschiede zwischen den beiden Fangjahren hinsichtlich des Zeitverlaufs (Abb. 3; bei allen Vergleichen ist der große Unterschied in der Zahl der gefangenen Tiere pro Fangjahr zu beachten), denn neben Minima im Sommer sind Maxima im Frühjahr und Herbst zu erkennen. Die hohe Zahl im Frühjahr 1995 (fast 300 Tiere) ist durch die längere Fangdauer zu erklären, was aber im Widerspruch dazu steht, dass ein solches Maximum im Frühjahr 1996 fehlt. Möglicherweise ist für diese geringe Anzahl eine bis Ende Mai 1996 anhaltende Kühleperiode verantwortlich, die die Aktivität der Regenwürmer entsprechend einschränkte (Zub, pers. Mitt.).

Mit sechs Spezies ist die Artenzahl trotz der deutlich höheren Individuenzahl (s. o.) etwas niedriger als in den Bodenfallen (Tab. 5). Die Zönose wird von der epigäische Art *Lumbricus eiseni* (29,8 %) geprägt. Unter Einrechnung der juvenilen *Lumbricus* sp. (die wahrscheinlich mit großer Mehrheit auch zu dieser Art gehören) stellt diese Spezies 72,0 % aller in den Stammeklektoren gefangenen Lumbriciden. Zusammen mit den juvenilen Tieren der Gattungsgruppe *Dendrobaena/Dendrodrilus* inklusive

Tab. 5: Individuenzahl und Dominanzanteil der in Stammeklektoren gefangenen Regenwurmart, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen (Fangjahr I und II)

Ökologische Gruppe Art	Fangjahr I Individuen	Fangjahr II Individuen	Gesamt	
			Individuen	Dominanz [%]
Mineralschichtbewohner (endogäische Arten)				
<i>Aporrectodea</i> sp., Jungtiere	2	—	2	0,2
<i>Proctodrilus</i> sp., Jungtiere	2	—	2	0,2
<i>Proctodrilus oculatus</i>	7	1	8	0,8
Streuschichtbewohner (epigäische Arten)				
<i>Dendrobaena/Dendrodrius</i> sp., Jungtiere	95	25	120	11,3
<i>Dendrobaena octaedra</i>	57	9	66	6,2
<i>Dendrodrius rubidus</i>	73	16	89	8,4
<i>Eisenia fetida</i>	5	—	5	0,5
<i>Lumbricus</i> sp., Jungtiere	358	88	446	42,1
<i>Lumbricus eiseni</i>	234	82	316	29,8
<i>Lumbricus rubellus</i>	3	2	5	0,5
Summe	836	223	1.059	100,0

der adulten *Dendrodrius rubidus* und *Dendrobaena octaedra* (zusammen 26,4 %) stellen diese epigäischen Tiere 98,9 % der Stammeklektorfänge. Unter den verbleibenden 1,1 % ist nur noch der relativ hohe Anteil von *Proctodrilus oculatus* (0,8 %) erwähnenswert. Die Fänge der Mineralschichtbewohner (*Aporrectodea* sp., *Proctodrilus oculatus*) in Stammeklektoren an lebenden Buchen und an Dürrständern zeigen, dass auch diese Arten, wenn auch in geringerem Maße als Streuschichtbewohner, Baumstämme zumindest bis in eine Höhe von ca. 1,80 m als Lebensraum nutzen können.

Besonders fällt bei den Regenwurmart aus Stammeklektoren auf, dass die in Bodenfallen dominante Art *Lumbricus rubellus* in diesen Proben nur mit 5 Einzelindividuen vorkommt. Obwohl diese Art meist als epigäisch charakterisiert wird, haben vor allem die adulten Tiere eine fast an Vertikalbohrer erinnernde Lebensweise; d. h. sie graben sich eher in den Mineralboden hinein. Zudem wird deutlich, dass es innerhalb der Gruppe der epigäischen Spezies starke Verhaltensunterschiede gibt: ein „Kletterer“ ist z. B. *Lumbricus eiseni*, zu den „Nicht-Kletterern“ gehört z. B. *Lumbricus rubellus*, während *Dendrobaena octaedra* dazwischen einzuordnen ist. Gegenwärtig ist nicht zu entscheiden, ob die geringere Zahl im Fangjahr II als „Leerfangeffekt“ einzuschätzen ist. Ein solcher Fall könnte auftreten, wenn die Tiere sich zur Überwinterung oder in Trockenperioden nur in das den jeweiligen Baum umgebende Erdreich zurückziehen und danach von dort wieder auf den Stamm zurückkehren. Ähnliche Beobachtungen wurde auch in den Gebieten Hohestein und Schönbuche gemacht (RÖMBKE 2001, 2006). Gezielte Untersuchungen sind notwendig, um diese Frage zu klären.

5.2 Ähnlichkeit zwischen den Arteninventaren von Totalreservat und Vergleichsfläche

Insgesamt wurden 570 Würmer im Totalreservat gefangen (Fangjahr I: 411, Fangjahr II: 159) und 645 Lumbriciden in der Vergleichsfläche (Fangjahr I: 503; Fangjahr II: 142).

Im Totalreservat wurden nur 55 Tiere in den Bodenfallen, dafür aber 515 in den Stammeklektoren gefangen (Verhältnis 1 : 9). Von letzteren wurden 385 Tiere im Fangjahr I und nur 130 Würmer im Fangjahr II gefunden. Die absolute Fangzahl in den Bodenfallen war in beiden Fangjahren nahezu gleich (26 im ersten, 29 im zweiten), so dass sich ein sehr unterschiedliches Verhältnis von Bodenfallenfängen zu Stammeklektorfängen in den beiden Fangjahren ergab (1 : 15 im Fangjahr I, 1 : 4 im Fangjahr II).

Tab. 6: Individuenzahl und Dominanzanteil aller gefangenen Regenwurmart in Totalreservat und Vergleichsfläche

Art	Totalreservat		Vergleichsfläche	
	Individuen	Dominanz [%]	Individuen	Dominanz [%]
<i>Aporrectodea</i> sp., Jungtiere	1	0,2	2	0,3
<i>Aporrectodea caliginosa</i>	—	—	1	0,2
<i>Aporrectodea rosea</i>	1	0,2	—	—
<i>Dendrobaena/Dendrodriilus</i> sp., Jungtiere	95	16,7	49	7,6
<i>Dendrobaena octaedra</i>	45	7,9	46	7,1
<i>Dendrodriilus rubidus</i>	52	9,1	44	6,8
<i>Eisenia fetida</i>	4	0,7	1	0,2
<i>Lumbricus</i> sp., Jungtiere	233	40,9	253	39,2
<i>Lumbricus castaneus</i>	2	0,4	—	—
<i>Lumbricus eiseni</i>	108	18,9	217	33,6
<i>Lumbricus rubellus</i>	21	3,7	26	4,0
<i>Octolasion</i> sp., Jungtiere	—	—	1	0,2
<i>Proctodrilus</i> sp., Jungtiere	3	0,5	1	0,2
<i>Proctodrilus oculatus</i>	5	0,9	4	0,6
Summe	570	100,0	645	100,0

In der Vergleichsfläche stammten 101 Tiere aus Bodenfallen und 544 aus Stammeklektoren. Damit liegt das Verhältnis bei ca. 1 : 5; das heißt es unterscheidet sich deutlich von den Gebieten Hohestein (wo es nahezu ausgeglichen war) und Schönbuche, wo in den Bodenfallen viermal so viele Tiere wie in den Stammeklektoren auftraten (RÖMBKE 2001, 2006). Zwischen den Fangjahren gab es bei den Fängen aus Bodenfallen auch in der Vergleichsfläche kaum Unterschiede (52 im ersten, 49 im zweiten Fangjahr), während bei den Fängen aus Stammeklektoren mit 451 im Fangjahr I gegenüber 93 im Fangjahr II eine noch größere Abweichung als im Totalreservat auftrat. Damit treten auch hier unterschiedliche Verhältnisse von Bodenfallenfängen zu Stammeklektorfängen auf (1 : 9 im ersten, 1 : 2 im zweiten Fangjahr).

Die Artenzahl und die Dominanzverteilung der Regenwürmer in den beiden Flächen des Gebiets ähneln einander weitgehend (Tab. 6). Dominant sind in beiden Flächen Jungtiere der Gattung *Lumbricus* sowie die Art *Lumbricus eiseni*. An zweiter Stelle stehen die Jungtiere und Adulten aus den Gattungen *Dendrodriilus* und *Dendrobaena*. Damit spiegelt sich das gehäufte Auftreten dieser epigäischen Arten in den Stammeklektoren auch auf der Ebene des Flächenvergleichs wider. Im direkten Vergleich fällt der etwa doppelt so hohe Anteil von *Lumbricus eiseni* in der Vergleichsfläche gegenüber dem Totalreservat auf, während bei Jungtieren von *Dendrobaena/Dendrodriilus* das Verhältnis gerade umgekehrt ist; die adulten *Dendrodriilus rubidus* und *Dendrobaena octaedra* zeigen zumindest tendenziell höhere Dominanzanteile im Totalreservat. Hierfür sind nicht zuletzt die unterschiedlichen Fangzahlen und Dominanzanteile von Fängen aus Stammeklektoren an Dürrständern und an lebenden Buchen verantwortlich. Die Differenzen bei den selteneren Arten sind gering und sollten wegen der niedrigen Absolutzahlen nicht überinterpretiert werden.

Die Fangzahlen an Regenwürmern in Totalreservat und Vergleichsfläche unterschieden sich im Gebiet Hohestein im Verhältnis 3,5 : 1, während sie im Gebiet Schönbuche bei ca. 20 : 1 lagen (RÖMBKE 2001, 2006) – in jedem Fall waren diese Verteilungen aber deutlich anders als in den Untersuchungsgebieten Goldbachs- und Ziebachsrück und Niddahänge (RÖMBKE 1999), wo kaum ein Unterschied bestand. 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 des Untersuchungsgebiets Hohestein an Offenland) anthropogene Faktoren wie die forstwirtschaftliche Nutzung mitverantwortlich sein (SCHREIBER et al. 1999). Zumindest konnten solche Faktoren im Gebiet Schönbuche identifiziert werden (RÖMBKE 2001).

Da die für Regenwürmer wichtigsten Bodeneigenschaften in den Flächen des Untersuchungsgebiets meist nur geringe Unterschiede zeigen, können die genannten Befunde die festgestellten Differenzen

nur unzureichend erklären. Allerdings fehlten in der Vergleichsfläche liegende Stämme, die jedoch im Totalreservat beträchtliche Fänge erbrachten (qualitativ wie quantitativ). Sie wurden in der Vergleichsfläche durch Stubbeneklektoren ersetzt, in denen aber keine Würmer gefangen wurden. Beim Vergleich der Fangzahlen aus Eklektoren an stehenden Stämmen auf den beiden Flächen zeigte sich, dass in der Vergleichsfläche zwar mehr als doppelt so viele Tiere wie im Totalreservat auftraten, die Dominanzstruktur sich aber nicht unterschied. Darüber hinaus bleibt fraglich, bis zu welchem Grad die Fänge beider Flächen überhaupt miteinander vergleichbar sind, da nicht jeder Fallentyp auf beiden Flächen aufgestellt werden konnte. Nur ein speziell auf die zu untersuchende Tiergruppe zugeschnittenes Sammelprogramm könnte diese Frage einer Klärung näher bringen (ISO 2006 a).

5.3 Repräsentativität der Erfassungen

Im Nordosthessischen Bergland rund um den Seulingswald wurden die Regenwürmer bisher nicht untersucht, so dass die Untersuchungen von EGGERT (1982) im Vogelsberg den nächstgelegenen Vergleichsstandort darstellen. Insgesamt fand dieser Autor 19 Regenwurmart in 12 verschiedenen Biotoptypen, von denen für die vorliegende Studie die folgenden drei Typen von Interesse sind: Laubwaldstandorte (11 Arten), Wege im Laubwald (15 Arten) und abgestorbenes Holz (5 Arten). Die hohe Artenzahl für die Standortgruppe „Wege im Laubwald“ war den in dieser Kategorie eingeschlossenen meist sehr feuchten Gräben und ähnlichen Standorten zuzuschreiben. Ausgehend von den Ergebnissen dieser Studie könnten im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück neben den gefangenen neun (inklusive der unsicheren Nachweise elf) Spezies demnach sieben weitere Lumbricidentaxa vorkommen. Auf der Grundlage der Ökologie dieser Arten und den von EGGERT dokumentierten Fundumständen ist mit dem Auftreten der folgenden Arten im Goldbachs- und Ziebachsrück kaum zu rechnen:

- Arten, die an sehr feuchte oder limnische Standorte gebunden sind: *Allolobophora chlorotica*, *Aporrectodea limicola*, *Eiseniella tetraeda*
- Arten, deren pH-Präferenz bei neutralen Werten liegt: *Aporrectodea longa*
- Arten, die in Nordhessen die Grenze ihres Verbreitungsgebiets erreichen und von EGGERT (1982) nur in je einem Exemplar gefunden wurden: *Allolobophora jenensis* (Westgrenze der Verbreitung), *Eiseniona handlirschi* (Nordwestgrenze), *Lumbricus friendi* (Ostgrenze).

Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass die an einem Standort wie dem Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück laut Literatur zu erwartenden Arten in den untersuchten Proben weitgehend vertreten waren. Es ist bemerkenswert, dass ohne die üblicherweise zum Fang von Regenwürmern eingesetzten Methoden, nur mit Hilfe von Bodenfallen und Stammeklektoren, ein qualitativ repräsentatives Bild der Lumbriciden-Lebensgemeinschaft erreicht werden konnte.

6 Forstliche und landwirtschaftliche Bedeutung

Die hohe Bedeutung der Regenwürmer für die physikalisch-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, LEE 1985, EDWARDS & BOHLEN 1997, EDWARDS 1998). Eine detaillierte Diskussion der Bedeutung der Regenwürmer würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen, so dass im Folgenden nur die für die Verhältnisse im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück wichtigsten Aktivitäten erwähnt werden sollen:

- Förderung des Abbaus organischen Materials; primär durch Fraß, sekundär durch Animpfung frischer Streu mit Mikroorganismen
- Verbesserung von Luft- und Wasserhaushalt des Bodens durch die Grabtätigkeit der Würmer
- 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 und Biomasse entsteht Mull, eine Humusform mit einer artenreichen Zersetzer-gesellschaft (SCHÄFER & SCHAUERMANN 1990). Dies trifft auf das Untersuchungsgebiet nicht zu, denn wie im Gebiet Schönbuche tritt auch hier lediglich ein mullartiger Moder als vorherrschende Humusform auf. Offenbar ist – wohl aufgrund des niedrigen pH-Werts – die Zahl der Tiefgräber wie *Lumbricus terrestris* in diesen beiden Untersuchungsgebieten zu gering.

In jedem Fall sind Regenwürmer aufgrund ihrer im Vergleich zu den anderen Bodentiergruppen hohen Biomasse ein wichtiges Glied im Nahrungsnetz im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück. Neben Maulwürfen, Dachsen, Füchsen und verschiedenen Vogelarten frisst auch eine Vielzahl von Invertebraten die Regenwürmer, z. B. Chilopoden und Laufkäfer. Regenwürmer können, wenn auch relativ selten, auch negative Einflüsse auf einen Standort haben, beispielsweise kann ihre Fraßtätigkeit an Hanglagen erosionsfördernd sein (VAN HOOFF 1983). Außerdem sind die Tiere als Vektoren für verschiedene Nutzpflanzenkrankheiten bekannt (HAMPSON & COOMBES 1989).

7 Vergleich mit anderen Walduntersuchungen

7.1 Andere Standorte in Mitteldeutschland

In der Umgebung des Untersuchungsgebiets Goldbachs- und Ziebachsrück 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 einschließlich Gärten, nannte aber bei der Auflistung der Funde keine Standorteigenschaften. Die folgenden Arten wurden gefunden: *Lumbricus eiseni* (als *Eisenia*; wird als weit verbreitet, aber in Deutschland nicht häufig bezeichnet), *Allolobophora chlorotica*, *Aporrectodea caliginosa*, *A. limicola*, *A. rosea*, *Dendrobaena pygmaea*, *D. octaedra*, *Eiseniella tetraeda*, *Lumbricus rubellus*, *L. castaneus*, *L. terrestris*, *Octolasion lacteum*, *O. cyaneum*. Sieben dieser Arten waren auch im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück vertreten, wobei sich das im Vogelsberg größere Artenspektrum durch die dort größere Zahl von Standorten und Nutzungsformen erklären lässt.
- BÖSENER (1964, 1965) untersuchte 16 Standorte im Tharandter Wald bei Dresden sowie in anderen Wäldern des Erzgebirges hinsichtlich ihrer Regenwurmbesiedlung. Standort- und Bodeneigenschaften wurden dabei nur unzureichend charakterisiert. Allein im Tharandter Wald wurden 16 Arten 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. Im Übrigen entsprechen die Artenlisten weitgehend derjenigen des Gebiets Goldbachs- und Ziebachsrück.
- ZUCK (1952) untersuchte in Württemberg 7 Standorte, die meisten davon in Waldgebieten. 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.
- MASSARD (2002) stellte eine Liste der Luxemburger Regenwurmfau-na zusammen. Demnach kamen in den dortigen Wäldern sechs Arten vor, darunter auch *Lumbricus eiseni*. Diese Spezies war 1970 zum ersten Mal in Luxemburg nachgewiesen worden (die anderen Arten waren *Lumbricus rubellus*, *L. castaneus*, *Dendrodri-lus rubida*, *Aporrectodea rosea* und *A. longa*). Ein direkter Vergleich ist auch hier wegen des Fehlens von Informationen zu den jeweiligen Standorteigenschaften nicht möglich.

Insgesamt ist damit festzuhalten, dass es in der Literatur keine direkt mit der Situation im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück vergleichbaren Untersuchungen gibt. Daher ist es, schon allein aus methodischen Gründen, am ehesten angebracht, die hier gewonnenen Ergebnisse mit denen aus den drei anderen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten zu vergleichen.

7.2 Diskussion der bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate

Im Zusammenhang mit dem bereits erwähnten Konzept der „Bodenbiologischen Standortklassifikation (BBSK)“ soll zuerst versucht werden, den generellen Zusammenhang zwischen wichtigen Standortfaktoren (vor allem Bodeneigenschaften) und der Regenwurmbesiedlung darzustellen. Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück, einem submontanen Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald, wurden die folgenden Standorteigenschaften bestimmt (alle Bodenwerte beziehen sich auf die obersten 10 bis 20 cm des Profils):

Niederschlag (jährliches Mittel):	748 mm
Höhe:	300 bis 365 m
Bodenart:	Lehmig-schluffiger Lehm bis Lehm
pH-Wert (KCl):	3,2 bis 5,0
Humusform:	Mullartiger Moder
C/N-Verhältnis:	?
Org. Gehalt:	?

Bei Anwendung der Regeln der Bodenbiologischen Standortklassifikation ist anhand dieser Angaben eine Zuordnung möglich: Aufgrund der gemessenen pH-Werte, die im stark bis mäßig sauren Bereich liegen, sollte eine Moderassoziation vorkommen. Damit wäre eine Dominanz von Arten wie z. B. *Dendrodrilus rubidus*, *Dendrobaena octaedra*, *Lumbricus rubellus* und *Lumbricus eiseni* zu erwarten. Genau diese vier Arten stellen – zusammen mit Jungtieren der entsprechenden Gattungen – tatsächlich rund 94 % aller in den Bodenfallen gefundenen Regenwürmer (vgl. Tab. 4). Die Fänge der Stammeklektoren sind in diesem Zusammenhang weitgehend vernachlässigbar, da sie, wie aufgrund der Methodik zu erwarten, den rein epigäisch-corticolen Anteil der Regenwurmzönose widerspiegeln. 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, nämlich Vertreter der Gattung *Octolasion* oder Mineralschichtbewohner wie *Aporrectodea caliginosa*. Dieses Muster deutet demnach auf lokal heterogene Bodeneigenschaften hin.

Damit korreliert die im Untersuchungsgebiet gefundene Situation gut mit der erstmals im Jahr 1930 beschriebenen Beobachtung, dass in mittel- und nordeuropäischen Buchenwäldern nach ihrer Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens generell zwei Regenwurm-Assoziationen unterschieden werden können (BORNEBUSCH 1930, SATCHELL 1983): eine Mullassoziation mit den Arten *Lumbricus terrestris*, *Aporrectodea caliginosa* und *Aporrectodea rosea*, oft noch *Aporrectodea longa* und *Octolasion cyaneum*, d. h. meist große Mineralschichtbewohner und Tiefgräber, und eine Moderassoziation mit den Arten *Dendrodrilus rubidus*, *Dendrobaena octaedra* und *Lumbricus rubellus* sowie zusätzlich *Lumbricus eiseni*, d. h. meist kleine Streuschichtbewohner.

Auch hinsichtlich anderer Organismengruppen lässt sich eine klare Trennung zwischen diesen beiden Standorttypen nachweisen: So werden Moderwälder weitaus mehr von der Mesofauna (Enchyträen, Collembolen, Milben, Dipteren-Larven) dominiert als von Regenwürmern, 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, deren Artenzahl an Lumbriciden von einer über sechs auf neun 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 Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück gefangen wurden, so zeigt sich hinsichtlich des Artenspektrums bei insgesamt 162 gefangenen Individuen kaum ein Unterschied (vgl. Kapitel „Verbreitung“). Aufgrund der sehr heterogenen Eigenschaften der Standorte, die EGGERT in seiner Kategorie „Laubwald“ zusammenfasste, zeigt die Dominanzverteilung der dort gefangenen Regenwurmartarten erwartungsgemäß ein gemischtes Bild: *Lumbricus rubellus*, *Aporrectodea caliginosa* und *Dendrodrilus rubidus* sind die am häufigsten vorkommenden Arten. Ein quantitativer Vergleich mit den Daten der hiesigen Studie ist aber allein schon aufgrund der unterschiedlichen Fangmethodik, die im Vogelsberg nur einer qualitativen Erfassung diente und auch Nachgraben einschloss, nicht möglich.

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

Parameter	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- und Ziebachsrück
Vegetation	Montaner Zahnwurz-Buchenwald	Submontaner Hainsimsen-(Traubeneichen) Buchenwald	Submontaner Waldgersten-/Seggen-Trockenhang Buchenwald	Submontaner Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald
Niederschlag pro Jahr	1.120 mm	716 mm	ca. 700 mm	748 mm
Höhe über NN	560-620 m	370-450 m	455-565 m	300-365 m
Bodenart	Lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm	Lehmiger bis schluffiger Sand	Schluffige bis schluffig-tonige Lehme	Lehmig-schluffiger Lehm bis Lehm
pH-Wert (KCl)	3,2 bis 3,5	3,1 bis 4,0	3,5 bis 5,0	3,2 bis 3,5
Humusform	F-Mull	Mullartiger Moder bis typischer Moder	Of-Mull	Mullartiger Moder
C/N-Verhältnis	?	15,0 bis 22,5	?	?
Organischer Gehalt	?	1-10 % Humus	?	?
Kommentar	Generell gute Wasserversorgung	Ein feuchter Fallensstandort (NH 1)	?	?

Anschließend werden die Ergebnisse der Regenwurmbeprobung im Gebiet Goldbachs- und Ziebachs- rück mit denen aus den Gebieten Schönbuche, Niddahänge und Hohestein verglichen (RÖMBKE 1999, 2001, 2006). In Tabelle 7 sind die Standorteigenschaften der vier Gebiete dargestellt. Aus deren Gegenüberstellung ist ersichtlich, dass sich die vier Buchenwald-Standorte hinsichtlich Bodenart und Höhe ähneln, dafür aber in der Niederschlagsmenge klar unterscheiden (Niddahänge deutlich feuchter als die drei anderen). Beim pH-Wert zeigt sich ein Unterschied zwischen drei sauren Gebieten (Niddahänge, Schönbuche und Goldbachs- und Ziebachs- rück) und einem mit eher heterogenem Bild (Hohestein), das als sauer bis leicht sauer einzustufen ist. Auffallend ist dabei, dass die jeweils festgestellte Humusform mit diesen Messwerten nicht korreliert: Die beiden „Extremstandorte“, Niddahänge und Hohestein, weisen beide einen Mulltyp auf, was bei ersterem eindeutig nicht zu erwarten ist (hier wäre ein Moder typischer) und auch bei letzterem ungewöhnlich erscheint (hier wäre ein mullartiger Moder oder ähnliches typischer). Auch im Untersuchungsgebiet Schönbuche ist der pH-Wert für den gefundenen Humustyp zu niedrig. Nur beim Gebiet Goldbachs- und Ziebachs- rück besteht eine enge Korrelation zwischen pH-Wert und Humustyp. Diese weitgehende Entkopplung von Bodenazidität und Humustyp könnte damit erklärt werden, dass letzterer aktuell positivere Lebensumstände für die Bodenbiozönose widerspiegelt, während der pH-Wert auf eine in der jüngeren Vergangenheit (über Lufteinträge?) erfolgte Versauerung hinweist, die aber gegenwärtig nicht mehr anhält. Zusätzliche Messungen des pH-Werts in der Laubschicht, eine Erfassung der Bodenbiozönose mit adäquaten Methoden und auch die Einbeziehung von Daten aus historischen Aufzeichnungen könnten helfen, diese Abweichung von den Erwartungen zu erklären.

Aufgrund der Unterschiede in der Beprobung (Fallendichte, Leerungshäufigkeit, Fangzeit usw.) wird im Folgenden der quantitative Vergleich der Regenwurmbeprobung an den vier Standorten nur cursorsch behandelt. Stattdessen werden die qualitativen Unterschiede diskutiert, d. h. vor allem die Artenzahl und -zusammensetzung sowie die Verteilung der Tiere auf Totalreservat und Vergleichsfläche und verschiedene Fallentypen (Tab. 8).

Die Fangergebnisse an den vier Standorten liegen mit jeweils rund 600 bis 1.500 Individuen in der gleichen Größenordnung. Dass sich dagegen die Fangzahlen der jeweils gleichzeitig erfassten Enchyträen um den Faktor 20 unterscheiden (100 gegenüber rund 2.000 Individuen), ist ohne eine genauere Untersuchung dieser Tiergruppe nicht zu erklären. Hinsichtlich der Verteilung der Regenwürmer auf Totalreservat und Vergleichsfläche unterscheiden sich die Standorte erheblich: In zwei Gebieten (Niddahänge und Goldbachs- und Ziebachs- rück) wurden jeweils ungefähr gleich viele Tiere in den beiden Flächen gefunden, während in den beiden anderen (Schönbuche und Hohestein) wesentlich mehr Tiere im Totalreservat gefangen wurden. Verantwortlich dafür dürften die jeweiligen Flächeneigenschaften sein, doch sind weitergehende Aussagen aufgrund der Unterschiede zwischen den jeweiligen Flächen nicht möglich. Ähnlich verhält es sich mit den Unterschieden zwischen den Fangjahren: In allen vier Gebieten wurden im ersten Fangjahr mehr Tiere gefunden als im zweiten

Tab. 8: Ergebnisse der Regenwurmbeprobung in den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten

* = inklusive Vorprobe vom April 1994; ** = eine Art, *Octolasion* sp., nur durch Jungtiere nachgewiesen

Parameter	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- und Ziebachsrück
Individuenzahl Enchytraeidae	100	307	402	2.207
Individuenzahl Lumbricidae	828	1.068	632	1.378
davon unbestimmbare Reste	50	32	87	163
davon ausgewertet	778	1.036	545	1.215
Verteilung auf Flächen:				
– Totalreservat	446 (57 %)	996 (96 %)	425 (78 %)	570 (47 %)
– Vergleichsfläche	332 (43 %)	40 (4 %)	120 (22 %)	645 (53 %)
Verteilung auf Fangjahre:				
– Fangjahr I	423 (54 %)	828 (81 %)	394 (72 %) *	914 (75 %) *
– Fangjahr II	355 (46 %)	208 (19 %)	151 (28 %)	301 (25 %)
Verteilung auf Fallentypen:				
– Bodenfallen	295 (38 %)	178 (17 %)	141 (26 %)	156 (13 %)
– Stammeklektoren	483 (62 %)	858 (83 %)	404 (74 %)	1.059 (87 %)
Verteilung auf Altersstadien:				
– Juvenile	67 %	67 %	50 %	53 %
– Adulte	33 %	33 %	50 %	47 %
Verteilung auf ökologische Gruppen:				
– Streuschichtbewohner (epigäische Arten)	85 %	95 %	95 %	98 %
– Mineralschichtbewohner (endogäische Arten)	14 %	4 %	3 %	2 %
– Vertikalbohrer (anözische Arten)	1 %	1 %	2 %	—
Artenzahl Lumbricidae	13	9	11	9 (10)**
Verteilung auf Fallentypen:				
– Bodenfallen	13	9	11	8 (9)**
– Stammeklektoren	4	5	5	6 (7)**
Dominante Arten in den Gesamtfängen (alle > 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>	<i>L. eiseni</i> <i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. rubellus</i>
Dominante Arten in den Bodenfallen (alle > 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>	<i>L. rubellus</i> <i>D. octaedra</i> <i>L. eiseni</i> <i>D. rubidus</i>
Dominante Arten in den Stammeklektoren (alle > 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>	<i>L. eiseni</i> <i>D. rubidus</i> <i>D. octaedra</i>
Bemerkenswerte Arten	<i>L. eiseni</i>	<i>L. eiseni</i>	<i>L. eiseni</i> <i>L. meliboeus</i>	<i>L. eiseni</i> <i>E. fetida</i>

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

Schwierig ist auch, die Verteilung der Funde auf die beiden Fallentypen einzuschätzen, denn hierbei spielt sowohl das Probenahmedesign (z. B. Fallenanzahl) als auch das Fangspektrum eine Rolle. In jedem Gebiet wurden mehr Tiere in den Stammeklektoren gefunden, was unabhängig von deren prozentualem Anteil eine Überraschung darstellt, da das Auftreten von Regenwürmern in Eklektoren in der Literatur bisher nicht behandelt wird (zumindest nicht in Mitteleuropa). Dieser Befund ist zu einem kleineren Teil auf die Art *Dendrodrilus rubidus*, größtenteils aber auf das Vorkommen der Art *Lumbricus*

cus 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 oder Formolaustreibung aus dem Boden) zurückzuführen. Verwunderlich ist, dass ein solch häufiges Auftreten in anderen Untersuchungen, die Eklektoren benutzten, offenbar nicht bemerkt oder zumindest nicht beschrieben wurde. Wahrscheinlich aufgrund der hohen Dominanz dieser Art in den Eklektorproben und der dadurch erhöhten Gesamtzahl ihrer Individuen in den Fängen ähnelt sich das Verhältnis juveniler zu adulter Tiere in den vier Gebieten, auch wenn es aus im Einzelnen nicht bekannten Gründen in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche etwas höher liegt als in Goldbachs- und Ziebachsrück und Hohestein.

Wahrscheinlich aufgrund der eher heterogenen Standorteigenschaften ist die Zahl der Lumbricidenarten im Gebiet Niddahänge deutlich höher als im Gebiet Schönbuche (13 gegenüber 9), wobei das Gebiet Hohestein mit 11 Arten genau in der Mitte und das Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück noch etwas niedriger liegt (9). Bei den zusätzlich gefundenen vier Arten handelt es sich einerseits um Mineralschichtbewohner mit einer Präferenz für basische Böden (*Aporrectodea caliginosa*, *Aporrectodea rosea*), andererseits um feuchtigkeitsliebende Spezies wie *Aporrectodea limicola* und *Eiseniella tetraeda*. Letzteres steht im Einklang mit dem weitgehenden Fehlen von Sickerquellen und ähnlichen feuchten Standorten in den Gebieten Hohestein und Schönbuche. Trotz des mitten durch das Naturwaldreservat fließenden Goldbachs treten aus unbekanntem Gründen Feuchteanzeiger unter den Regenwürmern nur in geringer Zahl auf. Alle vier zusätzlich in Goldbachs- und Ziebachsrück gefundenen Arten wurden auch von EGGERT (1982) im Vogelsberg nachgewiesen. Dagegen war die nur in Hohestein gefundene Art *Lumbricus meliboeus* ein Neufund für Hessen (Zweitfund für Deutschland).

Die Verteilung der gefangenen Regenwürmer auf die drei ökologischen Gruppen unterscheidet sich an den vier Standorten nicht wesentlich: Die weit überwiegende Mehrheit von 85 % bis 98 % entfällt aus den schon genannten Gründen auf die epigäische Arten (einschließlich der corticolen Spezies *Lumbricus eiseni*). Auffallend ist zudem, dass nur im hiesigen Untersuchungsgebiet die Vertikalbohrer fehlen (zumindest als Adulti – einige der Jungtiere aus der Gattung *Lumbricus* sind allerdings so groß, dass es sich um juvenile *Lumbricus terrestris* handeln könnte). Dabei ist allerdings zu beachten, dass sich das Verhältnis der ökologischen Gruppen bei den beiden Fallentypen deutlich unterscheidet: So entfallen z. B. in den Bodenfallen der Gebiete Schönbuche und Niddahänge 68 % bzw. 78 % auf die Streuschichtbewohner, 31 % bzw. 20 % auf Mineralschichtbewohner und nur 1 % bis 2 % auf Vertikalbohrer. In den Stammeklektoren wurden dagegen fast ausschließlich Streuschichtbewohner einschließlich der Corticoles gefangen. Sehr ähnlich sieht es bei den beiden anderen Gebieten, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück, aus.

In den Bodenfallen wurden mit Ausnahme des Untersuchungsgebiets Goldbachs- und Ziebachsrück jeweils erheblich mehr Arten (9-13; d. h. die jeweilige Gesamtzahl) als in den Stammeklektoren (4-5 Arten) gefunden. Während im Gebiet Schönbuche eine typische Moderassoziatio (dominant: *Lumbricus rubellus* und *Dendrobaena octaedra*) nachweisbar ist, wird die Regenwurmzönose im Gebiet 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 wider, wobei die für eine Moderassoziatio typischen Spezies überwiegen. Trotz des Auftretens von einigen wenigen, für das Gebiet Schönbuche „untypischen“ Spezies (z. B. *Aporrectodea longa*) erscheint die Regenwurmbesiedlung dort homogener zu sein als im Gebiet Niddahänge. Ähnlich komplex ist die Situation im Gebiet Hohestein, wo auf den ersten Blick eine Moderassoziatio 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. Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück dominiert ebenfalls die typische Moderassoziatio, in diesem Fall aber ergänzt durch weitere epigäische Spezies.

Bei den Fängen der Stammeklektoren gibt es hinsichtlich der Dominanzverteilung kaum Unterschiede: An allen vier Standorten ist *Lumbricus eiseni* hoch dominant, gefolgt von *Dendrodriilus rubidus*, während es sich bei den Nachweisen von *Lumbricus rubellus* und *Lumbricus terrestris* (Schönbuche), *Dendrobaena octaedra* und *Aporrectodea rosea* (Niddahänge) sowie *Proctodriilus oculatus* und *Aporrectodea caliginosa* (Hohestein) um Einzelfunde handelt. Nur im Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück erreicht eine dritte Art (*D. octaedra*) einen Anteil von mehr als 5 %, während die anderen Spezies nur sporadisch auftreten.

Die Regenwurmzönosen an den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten ähneln einander im Allgemeinen stark; die Artenzusammensetzung wird offenbar von den Unterschieden der Standort- und Bodencharakteristika (z. B. Höhe, Vegetation, Feuchte, pH-Wert) wenig beeinflusst. Allerdings spiegelt die Artenzusammensetzung sehr genau den Grad der Homogenität der jeweiligen Untersuchungsfläche wider: 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 Gebiet Niddahänge zumindest stellenweise Böden mit einem höherem pH-Wert auftreten. Diese Heterogenität der abiotischen Standorteigenschaften dürfte auch für die beobachteten Differenzen zwischen Bodeneigenschaften und Humusform verantwortlich sein.

Des Weiteren bestätigen die Ergebnisse in den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten die Spezifität der jeweiligen Fangmethodik, insbesondere hinsichtlich der Dominanz der epigäischen Arten (hauptsächlich *Lumbricus eiseni*) in den Stammeklektoren. Dagegen lässt sich mit den vorliegenden Informationen nicht abschließend feststellen, welche Faktoren im Einzelnen für die Unterschiede der Fangzahlen in den beiden Flächen des jeweiligen Gebiets verantwortlich sind.

8 Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet

- Das Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück liegt hinsichtlich Artenzahl (neun nachgewiesen, zwei weitere wahrscheinlich) und Artenzusammensetzung in der nach Literaturangaben zu erwartenden Größenordnung für einen Buchenwald in Mittel- bzw. Nordeuropa (z. B. bezogen auf vergleichbare Laubwaldflächen in Hessen). Dabei entspricht das Artenspektrum am ehesten einer nach dem pH-Wert zu erwartenden Moderassoziation. Das Untersuchungsgebiet ähnelt in seinen Standorteigenschaften am ehesten dem Gebiet Schönbuche. Es kann erwartet werden, dass die ökologische Rolle der Lumbriciden und auch ihre Biomasse zumindest der aus der Literatur bekannten Größenordnung entsprechen. Zur Untersuchung dieser Hypothese wären aber speziell auf Regenwürmer zugeschnittene Sammelprogramme notwendig.
- Im Untersuchungsgebiet traten Besiedlungsunterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche auf, die nicht eindeutig einer bestimmten Ursache zuzuordnen sind. Allerdings dürften die Nutzungseinflüsse (und davon beeinflusste mikroklimatische Verhältnisse in der Streuschicht) mit dafür verantwortlich sein. Die ebenfalls beobachteten Unterschiede der Fangzahlen in den beiden Fangjahren könnten auf einem Leerfangeffekt bei den corticolen Arten beruhen. Zur Klärung müssten gezielte Untersuchungen durchgeführt werden.
- Die Fangzahlen in den verschiedenen Teilbereichen beider Flächen sind zu klein, um mögliche spezielle Biozönosen zu identifizieren. Allerdings ist auch theoretisch eine solche Differenzierung gar nicht zu erwarten. Eine Unterscheidung nach Einzelfällen ist hier nicht sinnvoll, da die absoluten Fangzahlen für die meisten Betrachtungen zu gering sind. Die Ergebnisse differieren je nach Fallentyp: Während in den Bodenfallen insgesamt acht Spezies nachgewiesen wurden (eine neunte ist nur durch Jungtiere der betreffenden Gattung vertreten), liegt die Artenzahl in den Stammeklektoren mit sechs Spezies etwas niedriger. Fünf dieser sechs 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, der zudem bereits durch die Bodenfallen dokumentiert wird. Umgekehrt verhält es sich mit den Individuenzahlen, denn 89 % aller Würmer wurden in den Stammeklektoren gefunden. Innerhalb der verschiedenen Typen von Stammeklektoren konnte Artpräferenzen unterschieden werden: *Lumbricus eiseni* bevorzugt eher Dürrständer, während *Dendrodrilus rubidus* häufiger an lebenden Buchen gefunden wurde.
- Eine qualitative Beurteilung der Regenwurmzönose ist mit den vorliegenden Daten möglich, denn das vorkommende Artenspektrum wird 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 häufig gefangen.

- Die Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten belegen erstmals, dass Regenwurmart, die bislang der Streuschichtfauna zugeordnet wurden, zum Teil in beträchtlichem Ausmaß Baumstämme (stehende und liegende, lebende und abgestorbene) als Lebensraum nutzen können. Gezielte ergänzende Untersuchungen könnten zu einem besseren Verständnis der Rolle der Regenwürmer in epigäischen Lebensräumen und zu einer korrekten Einstufung der einzelnen Arten führen.
- Die Regenwurmzönosen in den vier bisher untersuchten hessischen Gebieten ähneln einander im Allgemeinen stark; die Artenzusammensetzung wird offenbar von den Unterschieden der Standort- und Bodencharakteristika (z. B. Höhe, Vegetation, Feuchte, pH-Wert) wenig beeinflusst. Allerdings spiegelt die Artenzusammensetzung sehr genau den Grad der Homogenität der jeweiligen Untersuchungsfläche wider: Artenzahl und -zusammensetzung verändern sich deutlich, wenn im Gebiet besonders feuchte Stellen vorkommen. Diese Heterogenität der abiotischen Standorteigenschaften, speziell des pH-Werts, dürfte auch für die beobachteten Differenzen zwischen Bodeneigenschaften und Humusform verantwortlich sein.
- Gerade in Hinsicht auf das umfassende Datenmaterial von nun sieben untersuchten hessischen Naturwaldreservaten (vier publiziert) ist zu empfehlen, diese Ergebnisse durch eine zumindest cursorische Erfassung der Regenwurmzönose mittels standardisierter Bodenfang-Methoden zu ergänzen. Unabhängig davon ist eine weitergehende Diskussion dieses in der relevanten Literatur weitgehend einmaligen Datenmaterials zu empfehlen.

9 Literatur

- BALTZER, R. 1956. Die Regenwürmer Westfalens. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 84: 335-414.
- BBodSchG 1998. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten. Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998. Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. 16: 502-510.
- BECK, L. 1983. Zur Bodenzöologie 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.
- 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. Det forstlige Forsøgsvæsen i Danmark 11: 224 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 Technischen Universität Dresden 14: 741-746.
- BOUCHÉ, M. B. 1972. Lombriciens de France. Écologie et systématique. Annales de zoologie. Ecologie animale, hors série 72 (2). 671 S.
- BOUCHÉ, M. B. 1977. Stratégies lombriciennes. In: LOHM, U. & PERSSON, T. (Hrsg.): Soil organisms as components of ecosystems. Ecological Bulletins NFR 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 de Zoologie 98: 355-363.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen. Band 3. Zoologische Untersuchungen – Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.
- 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 zur Naturkunde in 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 of Tall Timbers 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. S. 769-778. In: SZEGI, J. (Hrsg.). Soil biology and conservation of the biosphere, Vol. 2. Budapest: Akadémiai Kiadó. XI + 461-902.
- GRAFF, O. 1953. Die Regenwürmer Deutschlands. Schriftenreihe der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode 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.
- HARTENSTEIN, R.; NEUHAUSER, E. F. & KAPLAN, D. C. 1979. Reproductive potential of the earthworm *Eisenia foetida*. *Oecologia* 43: 329-340.
- 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 2006 a. Soil quality – Sampling of soil invertebrates. Part 1: Hand-sorting and formalin extraction of earthworms. ISO 23611-1. Genf: International Organization for Standardization. 17 S.
- ISO 2006 b. Soil quality – Sampling of soil invertebrates. Part 3: Sampling and soil extraction of enchytraeids. ISO 23611-3. Genf: International Organization for Standardization. 15 S.
- JÄNSCH, S.; AMORIM, M. J. B. & RÖMBKE, J. 2005. Identification of the ecological requirements of important terrestrial ecotoxicological test species. *Environmental Reviews* 13: 51-83.
- LAVELLE, P. 1984. The soil system in the humid tropics. *Biology 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 of Soil Biology* 33: 159-193.
- LEE, K. E. 1985. Earthworms: Their ecology and relationships with soils and land use. Sydney: Academic Press. 411 S.
- LENTZSCH, P.; JOSCHKO, M. & GRAFF, O. 2001. Genetische Subtypen von *Allolobophora caliginosa* in Nordostbrandenburg. *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 de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg, Section des sciences naturelles, physiques et mathématiques N. S.* 44: 145-165.
- MONROY, F.; AIRA, M.; DOMÍNGUEZ, J.; VELANDO, A.; MATO, S. & EDWARDS, C. A. 2002. Seasonal dynamics of a natural population of the earthworm *Eisenia fetida* (Oligochaeta, Lumbricidae). The 7th International Symposium on Earthworm Ecology, 1st – 6th September 2002, Cardiff (Wales), Book of Abstracts. Cardiff University, UK. S. 87.
- MRŠIĆ, N. 1990. Description of a new subgenus, three new species and taxonomic problems of the genus *Allolobophora* sensu MRŠIĆ and SÁPKAREV 1988 (Lumbricidae, Oligochaeta). *Biološki Vestnik* 38: 49-68.
- MRŠIĆ, N. 1991. Monograph on earthworms (Lumbricidae) of the Balkans. Ljubljana: Slovenska Akademija Znanosti Umetnosti. 757 S.
- OMODEO, P. 1956. Contributo alla revisione dei Lumbricidae. *Archivio Zoologico Italiano* 41: 129-212.
- OMODEO, P. & ROTA, E. 2004. Taxonomic remarks on the earthworms inhabiting the Western Alps [in Spanish and English]. S. 189-259. In: MORENO, A. G. & BORGES, S. (Hrsg.). *Avances en taxonomía de lombrices de tierra. Advances in earthworm taxonomy (Annelida: Oligochaeta)*. Madrid: Editorial Complutense. 428 S.
- OMRANI, G. A. 1973. Bodenzoologische Untersuchungen über Regenwürmer im Zentral- und Nordiran. Gießen: Justus-Liebig-Universität (Dissertation). 159 S.
- 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. & BOUCHÉ, M. B. 1998 a. L'interprétation des caractéristiques lombriciennes. *Documents Pédozoologiques et Intégréologiques* 3: 119-178.
- QIU, J.-P. & BOUCHÉ, M. B. 1998 b. Révision des taxons supraspécifiques de Lumbricoidea. *Documents Pédozoologiques et Intégréologiques* 3: 179-216.
- QIU, J.-P. & BOUCHÉ, M. B. 1998 c. Liste classée des taxons valides de Lombriciens. *Documents Pédozoologiques et Intégréologiques* 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. 1999. Lumbricidae (Regenwürmer). In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: *Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 32 (1): 57-83.
- RÖMBKE, J. 2001. Lumbricidae (Regenwürmer). In: DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P.: *Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.1. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht* 28/1: 27-52.
- RÖMBKE, J. 2006. Lumbricidae (Regenwürmer). In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: *Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.1. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 41: 29-59.
- 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. Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL). S. 63-70.

- RÖMBKE, J.; BECK, L.; FÖRSTER, B.; SCHEURIG, M. & HORAK, F. 1995. Ergebnisse einer Literaturstudie zum Komplex Bodenfauna und Umwelt. *Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft* 75: 111-114.
- RÖMBKE, J.; JÄNSCH, S. & DIDDEN, W. 2005. The use of earthworms in ecological soil classification and assessment concepts. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 62: 249-265.
- 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. *Earthworm Ecology: From Darwin to Vermiculture*. London: Chapman & Hall. 495 S.
- 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 Rapport 607601003. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. 55 S.
- SCHREIBER, D.; KEITEL, W. & SCHMIDT, W. 1999. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/1. Hohestein. *Waldkundliche Untersuchungen (Schwerpunkt Flora und Vegetation)*. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 36: 1-188.
- SIMS, R. W. & GERARD, B. M. 1999. Earthworms. In: KERMACK, D. M. & BARNES, R. S. K. (Hrsg.): *Synopses of the British Fauna (New Series) No. 31*. London: E. J. Brill / W. Backhuys. 171 S.
- 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). S. 95-109. In: VAN STRAALLEN, N. M. & KRIVOLUTSKY, D. A. (Hrsg.). *Bioindicator Systems for Soil Pollution*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 272 S.
- STAAF, H. 1987. Foliage litter turnover and earthworm populations in three beech forests of contrasting soil and vegetation types. *Oecologica (Berlin)* 72: 58-64.
- STOP-BØWITZ, C. 1969. A contribution to our knowledge of the systematics and zoogeography of Norwegian earthworms. *Nytt Magasin for Zoologi* 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.
- VÖLKL, W. & BLICK, T. 2004. Die quantitative Erfassung der rezenten Fauna von Deutschland. Eine Dokumentation auf Basis der Auswertung publizierter Artenlisten und Faunen im Jahr 2004. *BfN-Skripten* 117: 1-85.
- WILCKE, D. E. 1967. Oligochaeta. In: DAHL, K. F. T. (Hrsg.). *Die Tierwelt Mitteleuropas*. 1. Band, Lieferung 7 a. Nemertini und Annelida. Leipzig: Quelle & Meyer. 161 S.
- ZACHARIAE, G. 1965. Spuren tierischer Tätigkeit im Boden des Buchenwaldes. *Forstwissenschaftliche Forschung* 20: 1-68.
- ZICSI, A. 1982. Verzeichnis der bis 1971 beschriebenen und revidierten Taxa der Familie Lumbricidae. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 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 für vaterländische Naturkunde in Württemberg* 107: 95-132.

Die Spinnen (Araneae) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996

Theo Blick

Kurzfassung

Im Untersuchungsgebiet konnten 166 Spinnenarten nachgewiesen werden (24 % der aus Hessen bekannten Spinnenarten), davon 148 im Totalreservat und 143 in der Vergleichsfläche. Die Spinnenfauna des Gebiets wurde repräsentativ und weitgehend vollständig erfasst. Eine Spinnenart, *Improphantes nitidus* THORELL, 1875 (Linyphiidae – Zwerg- und Baldachinspinnen, 1 ♀), wurde erstmals für Hessen nachgewiesen. Zwei deutschlandweit sehr seltene Arten, *Gongyliellum edentatum* MILLER, 1951 (Linyphiidae, 3 ♂♂, 44 ♀♀) und *Pseudomaro aenigmaticus* DENIS, 1966 (Linyphiidae, 1 ♀), wurden gefangen. *Gongyliellum edentatum* wird als potenzieller Indikator für historisch alte Wälder eingestuft.

Die Zusammensetzung der Spinnenfauna bezüglich Häufigkeit, Habitatbindung, Stratenpräferenz, Größenklassen, geografischer Verbreitung, Höhenverbreitung, Phänologie und Gefährdungsstatus (6 Arten auf den deutschen Roten Listen) wird ausgewertet. Mittels eines Ordinationsverfahrens der nicht-metrischen multidimensionalen Skalierung wird die Ähnlichkeit der mit vergleichbaren Methoden erzielten Fänge analysiert und grafisch dargestellt. Die Ergebnisse werden vorrangig mit denen der anderen bisher bearbeiteten hessischen Naturwaldreservate verglichen, da nur diese mit analoger Methodik untersucht wurden. Das Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück beherbergt eine für Mittelgebirgswälder typische und, im Vergleich zu anderen hessischen Naturwaldreservaten, mäßig artenreiche Spinnenfauna.

Die Spinnenfauna wird stark von Waldarten dominiert (66 % der Arten, 84 % der Individuen) – Offenlandarten haben nur einen geringen Einfluss. Feuchteabhängige Arten (21 % bzw. 18 %) haben aufgrund der vorhandenen Quell- und Bachbereiche einen etwas größeren Anteil als xerophile/xerobionte Arten (22 % bzw. 10 %), die an den warmen Säumen und Rändern vorkommen. Zu den überwiegend arboricolen (baumlebenden) Spinnen gehören 24 % der Arten bzw. 28 % der Individuen. In ihrer geografischen Verbreitung sind 8 % der Spinnenarten auf deutlich weniger als die Hälfte der Fläche Europas beschränkt. Insgesamt kommen 48 % der Arten nur in Europa und angrenzenden Regionen vor, 52 % der Arten sind mindestens paläarktisch verbreitet. Lediglich 8 % der Arten bzw. 5 % der Individuen sind auf naturnahe Klimax-Lebensräume beschränkt, 67 % bzw. 80 % besiedeln auch Sekundärlebensräume, die übrigen 25 % bzw. 15 % bewohnen auch gestörte und synanthrope Lebensräume. Die Spinnenfaunen von Totalreservat und Vergleichsfläche unterschieden sich in all diesen Punkten nur wenig.

Die höchsten Artenzahlen wurden in den Stammeklektoren an stehenden Stämmen (lebende Buchen und Dürrestände) mit 118 Arten und in den Bodenfallen mit 100 Arten erfasst. Die im Gesamtfang von 18.081 adulten Spinnen dominanten Arten waren die überwiegend in Stammeklektoren gefangenen *Amaurobius fenestralis* (STRÖM, 1768) (Amaurobiidae – Finsterspinnen, 17 %), *Walckenaeria cuspidata* BLACKWALL, 1833 (Linyphiidae, 13 %) und *Diplocephalus cristatus* (BLACKWALL, 1833) (Linyphiidae, 6 %) sowie die überwiegend in Bodenfallen gefangenen *Coelotes terrestris* (WIDER, 1834) (Amaurobiidae, 7 %) und *Tapinocyba pallens* (O. P.-CAMBRIDGE, 1872) (Linyphiidae, 6 %).

Insgesamt 35 Spinnenarten werden einzeln besprochen, die Phänologie der 28 häufigsten Arten (≥ 100 Tiere) wird grafisch dargestellt und Karten der deutschlandweiten Verbreitung von 8 Arten werden präsentiert. Mit der vorliegenden Untersuchung wurden ergänzende Erkenntnisse zur Ökologie und Phänologie zahlreicher Spinnenarten gewonnen. So wurden z. B. als bodenlebend geltende Arten wie *T. pallens* auch individuenreich an Baumstämmen erfasst.

Die Untersuchung liefert einen weiteren Beleg für die hohe Biodiversität einheimischer Wälder.

Die Forschungsarbeiten wurden in Kooperation mit dem „Landesbetrieb Hessen-Forst“ durchgeführt und durch diesen finanziell gefördert.

Abstract

Spiders (Araneae) of the Strict Forest Reserve "Goldbachs- und Ziebachsrück" (Hesse, Germany). Investigation period 1994-1996

A total of 166 spider species (24 % of the species known from Hesse) was recorded in the investigation area, with 148 in the Strict Forest Reserve and 143 in the managed sites. The recorded spiders are considered to document the fauna of the area representatively and nearly completely. One species, *Improphantes nitidus* THORELL, 1875 (Linyphiidae, 1 ♀), was found for the first time in Hesse. Two species which are very rarely recorded in Germany have been found: *Gongylidiellum edentatum* MILLER, 1951 (Linyphiidae, 3 ♂♂, 44 ♀♀) and *Pseudomaro aenigmaticus* DENIS, 1966 (Linyphiidae, 1 ♀). *Gongylidiellum edentatum* is regarded as a potential indicator for historic old forests.

The composition of the spider fauna according to the species' frequency, habitat requirements, stratum preference, size classes, geographical distribution, altitudinal distribution, phenology and degree of endangerment (6 species are listed in the German Red Data Book) is analysed. The similarity of species assemblages obtained by comparable methods is analysed and visualised using an ordination technique of non-metric multi-dimensional scaling (NMS). The results are compared mainly with those from other Strict Forest Reserves in Hesse, as only these have been investigated using analogous methodology. The Strict Forest Reserve Goldbachs- und Ziebachsrück supports a typical spider coenosis and, compared with the other Hessian Strict Forest Reserves, a moderately high number of spider species.

The spider fauna is dominated by typical forest species (66 % of the species, 84 % of the individuals); species of open habitats have only minor importance. Due to the presence of spring and brook areas, species of wet and humid habitats (21 %, 18 %) are slightly better represented than species of dry habitats (22 %, 10 %), which occur on the warm edges and borders. Predominantly tree-living (arboricolous) spiders constitute 24 % of the species and 28 % of the individuals, respectively. 8 % of the species have a restricted distribution within Europe (covering clearly less than half of the area of Europe). Altogether 48 % of the species occur only in Europe and adjacent areas, 52 % have at least a Palaearctic distribution. Only 8 % of the species (5 % of the individuals) are restricted to climax habitats, 67 % (80 %) also live in semi-natural habitats, the remaining 25 % (15 %) can also be found in disturbed and artificial synanthropic habitats. The spider fauna of the Strict Forest Reserve and the managed sites do not differ significantly in any of these aspects.

The highest numbers of species were recorded with the eclectors on living and dead standing beeches (118 species) and with the pitfall traps (100 species). The dominant species among the 18,081 adult spiders collected were *Amaurobius fenestralis* (STRÖM, 1768) (Amaurobiidae, 17 %), *Walckenaeria cuspidata* BLACKWALL, 1833 (Linyphiidae, 13 %) and *Diplocephalus cristatus* (BLACKWALL, 1833) (Linyphiidae, 6 %), which were predominantly caught in the eclectors, and *Coelotes terrestris* (WIDER, 1834) (Amaurobiidae, 7 %) and *Tapinocyba pallens* (O. P.-CAMBRIDGE, 1872) (Linyphiidae, 6 %), both predominantly caught in the pitfall traps.

Altogether 35 spider species are discussed in detail, phenology of the 28 most abundant species (≥ 100 animals) is illustrated by graphs, and distribution maps for Germany are presented for 8 species. This investigation yielded additional knowledge on the ecology and phenology of numerous spider species, e. g. in revealing that epigeic species such as *T. pallens* also occurred in large numbers on the bark of tree trunks.

The results highlight the conspicuously high biodiversity of indigenous forests.

Research was conducted in cooperation with and financially supported by "Landesbetrieb Hessen-Forst".

Keywords: beech forest, biodiversity, Central Europe, *Fagus sylvatica*, faunistics, *Gongylidiellum edentatum*, *Improphantes nitidus*, *Pseudomaro aenigmaticus*

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	62
2	Methoden	62
2.1	Bestimmung, Nomenklatur, Systematik	62
2.2	Ökologische und geografische Klassifizierungen	62
2.3	Statistische Methoden	63
3	Arten- und Individuenzahlen	63
4	Ökologische Charakteristiken der Artengemeinschaft	64
4.1	Nachweishäufigkeit	64
4.2	Ökologische Typen	71
4.3	Straten	72
4.4	Aktivitätstypen	73
4.5	Größenklassen	74
4.6	Geografische Verbreitung	75
4.7	Höhenverbreitung	76
4.8	Naturnähe des Lebensraums	77
5	Bemerkenswerte Arten	78
5.1	Neunachweis für Hessen	78
5.2	Neunachweise für die hessischen Naturwaldreservate	78
5.3	Spinnenarten der Roten Listen Deutschlands	79
5.4	Spinnenarten der Roten Listen der Bundesländer	84
6	Kurzbesprechung und Phänologie der häufigen Arten	84
7	Verteilung der Arten und Individuen	102
7.1	Verteilung auf Totalreservat und Vergleichsfläche	102
7.2	Verteilung auf die Fallenstandorte	103
7.3	Verteilung auf die Fallentypen	105
7.4	Faunistische Ähnlichkeiten	106
8	Populationsdynamik	106
9	Repräsentativität der Erfassung	110
10	Zusammenfassung	111
11	Danksagung	112
12	Literaturverzeichnis	112
13	Anhang	117

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Verteilung der Arten auf die Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für Goldbachs- und Ziebachsrück	70
Abb. 2: Verteilung der adulten Individuen auf die Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für Goldbachs- und Ziebachsrück	70
Abb. 3: Verteilung der Arten auf die Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für vier hessische Naturwaldreservate	70
Abb. 4: Verteilung der adulten Individuen auf die Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für vier hessische Naturwaldreservate	71
Abb. 5: Verteilung der Arten aus dem Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück auf die Typen der geografischen Verbreitung	75
Abb. 6: Funde von <i>Jacksonella falconeri</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)	79
Abb. 7: Phänologie von <i>Gongyliidiellum edentatum</i> (Linyphiidae)	81
Abb. 8: Funde von <i>Gongyliidiellum edentatum</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)	81
Abb. 9: Funde von <i>Hilaira excisa</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)	81
Abb. 10: Funde von <i>Improphantes nitidus</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)	82
Abb. 11: Funde von <i>Pseudomaro aenigmaticus</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)	82
Abb. 12: Funde von <i>Saaristoa firma</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)	83
Abb. 13: Funde von <i>Talavera aperta</i> (Salticidae) in Deutschland (STAUDT 2007)	83
Abb. 14: Phänologie von <i>Amaurobius fenestralis</i> (Amaurobiidae)	87
Abb. 15: Phänologie von <i>Anyphaena accentuata</i> (Anyphaenidae)	87
Abb. 16: Phänologie von <i>Ballus chalybeius</i> (Salticidae)	87
Abb. 17: Phänologie von <i>Centromerus dilutus</i> (Linyphiidae)	88
Abb. 18: Phänologie von <i>Centromerus sylvaticus</i> (Linyphiidae)	89
Abb. 19: Phänologie von <i>Cicurina cicur</i> (Dictynidae)	89
Abb. 20: Phänologie von <i>Coelotes terrestris</i> (Amaurobiidae)	89
Abb. 21: Phänologie von <i>Diaea dorsata</i> (Thomisidae)	91
Abb. 22: Phänologie von <i>Diplocephalus cristatus</i> (Linyphiidae)	91
Abb. 23: Phänologie von <i>Diplostyla concolor</i> (Linyphiidae)	91
Abb. 24: Phänologie von <i>Drapetisca socialis</i> (Linyphiidae)	92
Abb. 25: Phänologie von <i>Entelecara erythropus</i> (Linyphiidae)	92
Abb. 26: Phänologie von <i>Eurocoelotes inermis</i> (Amaurobiidae)	93
Abb. 27: Funde von <i>Eurocoelotes inermis</i> (Amaurobiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)	93
Abb. 28: Phänologie von <i>Harpactea lepida</i> (Dysderidae)	94
Abb. 29: Phänologie von <i>Histopona torpida</i> (Agelenidae)	94
Abb. 30: Phänologie von <i>Macrargus rufus</i> (Linyphiidae)	95
Abb. 31: Phänologie von <i>Micrargus herbigradus</i> (Linyphiidae)	95
Abb. 32: Phänologie von <i>Microneta viaria</i> (Linyphiidae)	96
Abb. 33: Phänologie von <i>Neon reticulatus</i> (Salticidae)	97
Abb. 34: Phänologie von <i>Pardosa saltans</i> (Lycosidae)	97
Abb. 35: Phänologie von <i>Robertus lividus</i> (Theridiidae)	97
Abb. 36: Phänologie von <i>Tapinocyba insecta</i> (Linyphiidae)	98
Abb. 37: Phänologie von <i>Tapinocyba pallens</i> (Linyphiidae)	99
Abb. 38: Phänologie von <i>Tenuiphantes tenebricola</i> (Linyphiidae)	99
Abb. 39: Phänologie von <i>Tenuiphantes zimmermanni</i> (Linyphiidae)	100
Abb. 40: Phänologie von <i>Walckenaeria cucullata</i> (Linyphiidae)	100
Abb. 41: Phänologie von <i>Walckenaeria cuspidata</i> (Linyphiidae)	101
Abb. 42: Phänologie von <i>Xysticus lanio</i> (Thomisidae)	101
Abb. 43: Phänologie der Spinnen im Totalreservat	102
Abb. 44: Phänologie der Spinnen in der Vergleichsfläche	102
Abb. 45: Ordinationsdiagramm der Spinnenfänge in Bodenfallen	107
Abb. 46: Ordinationsdiagramm der Spinnenfänge in Stammeklektoren und Stubbeneklektoren	107
Abb. 47: Phänologie der gesamten Spinnenfänge	108
Abb. 48: Phänologie des Gesamtfangs der Spinnen in den Bodenfallen	109
Abb. 49: Phänologie des Gesamtfangs der Spinnen in den Stammeklektoren (alle Typen)	109
Abb. 50: Phänologie des Gesamtfangs der Spinnen mit den übrigen Methoden	109

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Verteilung der Arten- und Individuenzahlen auf die Spinnenfamilien	64
Tab. 2:	Kennzeichnung, Definition und Erläuterung der Typen und Klassen zur ökologischen Charakterisierung der Spinnenarten	65
Tab. 3:	Liste der im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück festgestellten Spinnenarten, mit Angaben zur Nachweishäufigkeit in Deutschland, ökologischem Typ, Aktivitätstyp, bevorzugtem Stratum, Größenklassen, geografischen Verbreitung, Höhenverbreitung und Naturnähe des Lebensraums	67
Tab. 4:	Anzahl und Anteil der Arten in den Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für vier hessische Naturwaldreservate	70
Tab. 5:	Anzahl und Anteil der adulten Individuen in den Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für vier hessische Naturwaldreservate	71
Tab. 6:	Verteilung der Arten und adulten Individuen auf ökologische Typen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche	72
Tab. 7:	Verteilung der Arten und adulten Individuen auf Typen der Stratenpräferenz, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche	73
Tab. 8:	Verteilung der Arten und adulten Individuen auf Aktivitätstypen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche	74
Tab. 9:	Verteilung der Arten und adulten Individuen auf Größenklassen nach Platen et al., getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche	74
Tab. 10:	Verteilung der Arten und adulten Individuen auf Größenklassen nach Růžička, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche	75
Tab. 11:	Verteilung der Arten auf die Typen der geografischen Verbreitung im Vergleich der vier hessischen Naturwaldreservate	76
Tab. 12:	Verteilung der Arten auf die Typen der Höhenverbreitung	77
Tab. 13:	Verteilung der Arten und adulten Individuen auf die Typen der Naturnähe des Lebensraums, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche	77
Tab. 14:	Gefährdungsstatus der Spinnenarten des Untersuchungsgebiets nach der Roten Liste Deutschlands	79
Tab. 15:	Gefährdungsstatus der Spinnenarten des Untersuchungsgebiets nach den Roten Listen der Bundesländer	85
Tab. 16:	Fangsummen von <i>Tapinocyba pallens</i> (Linyphiidae) in den Stammeklektoren	99
Tab. 17:	Fangsummen von <i>Walckenaeria cuspidata</i> (Linyphiidae) in Fallenfängen mit mehr als 50 Tieren	101
Tab. 18:	Verteilung der Arten- und Individuenzahlen der Spinnenfamilien auf Totalreservat und Vergleichsfläche	103
Tab. 19:	Verteilung der Arten- und Individuenzahlen auf die einzelnen Fallenstandorte	104
Tab. 20:	Verteilung der Arten und adulten Individuen der Spinnenfamilien auf die drei Großgruppen der Fangmethoden	105
Tab. 21:	Verteilung der Arten und Individuen (inkl. Juvenile) auf die einzelnen Fangmethoden im Vergleich der beiden Fangjahre	108
Tab. 22:	Verteilung der Individuenzahlen der Adulten aller Arten auf die einzelnen Fallentypen sowie sonstige Fangmethoden	117
Tab. 23:	Fangsummen der Adulten aller nachgewiesenen Spinnenarten nach den drei Großgruppen der Fangmethoden	120
Tab. 24:	Fangsummen der Adulten aller nachgewiesenen Spinnenarten nach den Flächen des Untersuchungsgebiets	123
Tab. 25:	Dominanztabellen (Anzahl und Anteil gefangener Individuen pro Art) der einzelnen Fallenstandorte	126

1 Einleitung

Spinnen besiedeln alle terrestrischen Lebensräume in meist großer Arten- und Individuenzahl. In Wäldern kommen sie arten- und individuenreich vom Boden bis in die Baumkronen vor, wobei jedes Stratum seine spezifische Spinnenfauna besitzt. In Forst-Ökosystemen generell gehören Spinnen zu den häufigsten Kleinräubern (NYFFELER 1982) und damit zu den wichtigsten Gegenspielern der Forstschädlinge (WUNDERLICH 1982). Sie können in Dichten von mehr als 500 Individuen pro Quadratmeter auftreten (ALBERT 1982). Nach KIRCHNER (1964) vertilgen Spinnen in einem Forst etwa 100 kg Frischgewicht an Insekten pro Hektar und Jahr.

Weltweit sind derzeit über 40.000 Spinnenarten bekannt (PLATNICK 2008). Aus Deutschland sind es nach neuestem Stand 992 Arten (BLICK et al. in Vorb., Stand Dezember 2007). Da die Artenerfassung auch in Deutschland immer noch nicht abgeschlossen ist und es zudem immer wieder zu Einwanderungen aus anderen Faunengebieten kommt, ist auch in den kommenden Jahrzehnten mit weiteren Neufunden zu rechnen. Aus Hessen sind bislang 699 Spinnenarten bekannt (Malten, unveröffentlichte Daten, Stand Ende 2007).

2 Methoden

2.1 Bestimmung, Nomenklatur, Systematik

Viele taxonomisch relevante Abbildungen der mitteleuropäischen Spinnenarten sind im Internet verfügbar (NENTWIG et al. 2003). Die Literaturquellen für derartige Abbildungen sind außerdem mit Hilfe des „World Spider Catalog“ von PLATNICK (2008), ebenfalls im Internet, schnell zu finden. Auf eine detaillierte Aufzählung der Bestimmungsliteratur wird hier verzichtet, da in diesen beiden Quellen alle verwendeten Arbeiten genannt sind.

Dennoch sind die Spinnen keine leicht zu bestimmende Gruppe. Bestimmungserfahrung, Vergleichsmaterial und auch gelegentlich die Bestätigung (oder Korrektur) der Bestimmung durch Kollegen werden wohl immer notwendig sein.

Die 1995 erstmals publizierte Checkliste der Spinnen Deutschlands (PLATEN et al. 1995) ist – aktualisiert und um Nachbarländer ergänzt – seit dem Jahr 2000 ebenfalls im Internet zugänglich. Derzeit ist die dritte Fassung online verfügbar (BLICK et al. 2004). Für 2009 ist eine neue Fassung geplant. Außerdem wird die neue Rote Liste Deutschlands ebenfalls die vollständige Artenliste enthalten (BLICK et al. in Vorb.).

2.2 Ökologische und geografische Klassifizierungen

Die Grundlage für die Angaben zur Biologie der Arten bilden die Arbeiten von PLATEN et al. (1991, 1999) mit der Einteilung in ökologische Typen, Stratenzugehörigkeiten und Aktivitätstypen. Die dortigen Angaben wurden durch Informationen aus einer Vielzahl einschlägiger Arbeiten (insbesondere MAURER & HÄNGGI 1990, HÄNGGI et al. 1995, ROBERTS 1987, 1998, BUCHAR & RŮŽIČKA 2002) und die Daten der bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate (MALTEN 1999, 2001, MALTEN & BLICK 2007) sowie durch die Erfahrungen des Autors ergänzt.

Für die Einteilung der Spinnen in Größenklassen wird neben dem bisher verwendeten System nach PLATEN et al. (1991) das System von RŮŽIČKA (1985) verwendet. Letzteres beruht auf der im Vergleich zur gesamten Körperlänge (ohne Beine) konstanteren Prosomalänge; zudem wurden für diese Klassifizierung die Größenklassengrenzen nach Auswertung der natürlich vorkommenden Prosomalängen-Verteilung festgelegt. Die Häufigkeitseinstufungen der Spinnenarten wurden von BLICK et al. (in Vorb.)

auf der Basis ihrer Rasterfrequenzen in den „Nachweiskarten der Spinnentiere Deutschlands“ von STAUDT (2007) erstellt. Die Klassifizierung der geografischen Verbreitung wurde vom Autor nach den Angaben von PLATNICK (2008), STAUDT (2007: Europakarten) und MIKHAILOV (1997, 1998, 1999, 2000) vorgenommen. Die Zuordnung zu Klassen der Höhenverbreitung basieren auf MAURER & HÄNGGI (1990) und die Einstufung nach der Naturnähe der Lebensräume auf BUCCHAR (1983) bzw. BUCCHAR & RŮŽIČKA (2002).

2.3 Statistische Methoden

Die Dominanz der einzelnen Arten (bzw. ihr Dominanzindex als relatives Maß) ist für jede einzelne Fangstelle im Anhang aufgeführt (Tab. 25).

Eine grafische Ordination von mit vergleichbaren Methoden erhobenen Datensätzen wurde mit Hilfe der Software „PC-ORD“ (McCUNE & MEFFORD 2005) vorgenommen. Als Ordinationsverfahren wurde eine nicht-metrische multidimensionale Skalierung („non-metric multidimensional scaling“, NMS; vgl. LEYER & WESCHE 2007) basierend auf den quantitativen Sørensen-Indizes nach BRAY & CURTIS (1957) gewählt. Dieser Index wurde dem qualitativen vorgezogen, da neben der An- oder Abwesenheit der Arten auch deren Häufigkeit in die Berechnung eingeht. Dabei wurden jeweils die Daten der adulten Spinnen ausgewertet, einerseits an den 24 Bodenfallenstandorten (GZ 1-24) und andererseits an 13 Standorten von verschiedenen Eklektortypen (11 Stammeklektoren an stehenden und liegenden Stämmen, GZ 30 bis GZ 70, sowie 2 Stubbeneklektoren, GZ 130-131) – im Stammeklektor GZ 80 und den Totholzeklektoren GZ 140-141 wurden für eine derartige Auswertung zu wenige Arten und Tiere gefangen.

Die Vorteile dieses Verfahrens bestehen darin, dass es weder lineare Beziehungen noch eine Normalverteilung der Daten voraussetzt. Als Ergebnis erhält man ein Ordinationsdiagramm, bei dem die Distanzen zwischen den Punkten die Ähnlichkeit der Objekte darstellen, so dass einander ähnliche Datensätze nahe beieinander liegen und unähnliche weiter voneinander entfernt (CLARKE 1993) (vgl. Abb. 45, Abb. 46).

3 Arten- und Individuenzahlen

Insgesamt wurden 49.562 Individuen aus 166 Arten bestimmt. Von weiteren drei Gattungen wurden nicht genauer bestimmbare Jungtiere, jedoch keine adulten Exemplare gefangen: *Anelosimus* (Theridiidae), *Phrurolithus* (als einziger Vertreter der Familie Corinnidae) und *Heliophanus* (Salticidae). Von vier Arten (*Aulonia albimana*, *Nuctenea umbratica*, *Philodromus margaritatus* und *Pityohyphantes phrygianus*) wurden ebenfalls ausschließlich Jungtiere gefangen. Insgesamt umfassen die Funde 9.761 Männchen, 8.320 Weibchen und 31.481 Jungtiere. Die erfasste Artenzahl entspricht 17 % der Arten der bundesdeutschen Spinnenfauna (992 Arten). Bezogen auf Hessen (699 Arten, s. o.) beträgt der Anteil 24 %.

Im Vergleich zu den bereits publizierten Untersuchungen in den hessischen Naturwaldreservaten „Niddahänge östlich Rudingshain“ (MALTEN 1999), „Schönbuche“ (MALTEN 2001, 2004) und „Hohestein“ (MALTEN & BLICK 2007) liegt die Artenzahl, trotz der bisher mit Abstand höchsten Individuenzahl, im unteren Bereich (Hohestein: 162 Arten, Niddahänge: 182 Arten, Schönbuche: 202 Arten – es sind jeweils die bis zur Art bestimmten Funde berücksichtigt).

Wie in Tabelle 1 dargestellt, verteilen sich die nachgewiesenen Spinnenarten auf insgesamt 23 Familien (vgl. detaillierte Aufstellung aller nachgewiesenen Spinnenarten in Tab. 3). Am artenreichsten vertreten waren die Linyphiidae (54 %) vor den Clubionidae, Lycosidae, Salticidae und Theridiidae (je 5 %). Bezüglich der adulten Individuen dominierten ebenfalls die Linyphiidae (53 %) vor den Amaurobiidae (27 %), bezüglich der Jungspinnen die Amaurobiidae (36 %) vor den Anyphaenidae (21 %) und Linyphiidae (17 %).

Tab. 1: Verteilung der Arten- und Individuenzahlen auf die Spinnenfamilien

Familie	Arten		Individuen				
	Anzahl	Anteil [%]	Adulte Anzahl	Anteil [%]	Juvenile Anzahl	Anteil [%]	
Agelenidae – Trichterspinnen	2	1,2	359	2,0	214	0,7	
Amaurobiidae – Finsterspinnen	3	1,8	4.841	26,8	11.477	36,5	
Anyphaenidae – Zartspinnen	1	0,6	384	2,1	6.598	21,0	
Araneidae – Radnetzspinnen	6	3,6	39	0,2	193	0,6	
Clubionidae – Sackspinnen	8	4,8	202	1,1	929	3,0	
Corinnidae – Rindensackspinnen	—	—	—	—	1	< 0,1	
Dictynidae – Kräuselspinnen	3	1,8	601	3,3	114	0,4	
Dysderidae – Sechsaugenspinnen	1	0,6	239	1,3	67	0,2	
Gnaphosidae – Plattbauchspinnen	5	3,0	57	0,3	88	0,3	
Hahniidae – Bodenspinnen	3	1,8	98	0,5	32	0,1	
Linyphiidae – Zwerg- und Baldachinspinnen	90	54,2	9.625	53,2	5.199	16,5	
Liocranidae – Feldspinnen	1	0,6	26	0,1	1	< 0,1	
Lycosidae – Wolfspinnen	8	4,8	448	2,5	368	1,2	
Mimetidae – Spinnenfresser	1	0,6	2	< 0,1	4	< 0,1	
Philodromidae – Laufspinnen	5	3,0	145	0,8	2.795	8,9	
Pisauridae – Jagdspinnen	1	0,6	4	< 0,1	4	< 0,1	
Salticidae – Springspinnen	8	4,8	223	1,2	217	0,7	
Segestriidae – Fischernetzspinnen	1	0,6	20	0,1	2	< 0,1	
Sparassidae – Riesenkrabbspinnen	1	0,6	4	< 0,1	2	< 0,1	
Tetragnathidae – Streckerspinnen	5	3,0	61	0,3	91	0,3	
Theridiidae – Kugelspinnen	8	4,8	141	0,8	814	2,6	
Thomisidae – Krabbspinnen	4	2,4	529	2,9	2.258	7,2	
Zoridae – Wanderspinnen	1	0,6	33	0,2	13	< 0,1	
23 Familien	Summe	166	100,0	18.081	100,0	31.481	100,0

4 Ökologische Charakteristiken der Artengemeinschaft

Die im Untersuchungsgebiet lebende Artengemeinschaft wurde nach verschiedenen biologischen und ökologischen Kriterien charakterisiert, wobei jede Art bestimmten Kategorien (Typen oder Klassen) zugeordnet wurde. Die Definition dieser Kategorien sowie Erläuterungen zu deren Abgrenzung sind in Tabelle 2 angegeben; alle im Gebiet nachgewiesenen Arten sind mit ihren jeweiligen Einstufungen in Tabelle 3 aufgelistet.

4.1 Nachweishäufigkeit

Von den 166 Spinnenarten, die im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück bestimmt werden konnten, gehören 60 % zu den in Deutschland sehr häufig nachgewiesenen Arten (Tab. 4, Abb. 1); bei den anderen drei mit ähnlicher Intensität untersuchten hessischen Naturwaldreservaten war der Anteil dieser Gruppe nur im Gebiet Hohestein mit 63 % höher (Tab. 4, Abb. 3). Die in Deutschland häufigen, mäßig häufigen und seltenen Arten haben im Vergleich aller vier Gebiete in Goldbachs- und Ziebachsrück den geringsten Anteil. Die sehr seltenen Arten sind in allen vier Gebieten nur mit einer bis vier Arten und damit einem geringen Anteil vertreten, in Goldbachs- und Ziebachsrück mit den beiden Arten *Gongyliidium edentatum* (47 Tiere) und *Pseudomaro aenigmaticus* (1 Tier). Bezogen auf die Arten sind die Verhältnisse in allen vier Gebieten relativ ähnlich (Abb. 3).

Tab. 2: Kennzeichnung, Definition und Erläuterung der Typen und Klassen zur ökologischen Charakterisierung der Spinnenarten

Kürzel = abgekürzte Kennzeichnung zur Verwendung in Tab. 3

Kürzel	Definition	Erläuterungen
Nachweishäufigkeit – 6-stufige Einstufung auf Basis der Rasterfrequenzen der Arten in den „Nachweiskarten der Spinnentiere Deutschlands“ von STAUDT (2007); (BLICK et al. in Vorb.)		
sh	sehr häufig	
h	häufig	
mh	mäßig häufig	
s	selten	
ss	sehr selten	
es	extrem selten	
Ökologischer Typ – Nach PLATEN et al. (1991, 1999) bzw. MALTEN (1999, 2001) und MALTEN & BLICK (2007), vom Autor ggf. verändert		
– Arten unbewaldeter Standorte:		
h	hygrobiont / hygrophil	In offenen Moorflächen, Nasswiesen, Anspülicht, etc.
(h)	überwiegend hygrophil	Auch in trockeneren Lebensräumen: Frischwiesen, Weiden, etc.
eu	euryöker Freiflächenbewohner	In allen unbewaldeten Lebensräumen, relativ unabhängig von der Feuchtigkeit des Habitats
x	xerobiont / xerophil	Auf Sandtrockenrasen, in trockenen Ruderalbiotopen, auf <i>Calluna</i> -Heiden, etc.
(x)	überwiegend xerophil	Auch in feuchteren Lebensräumen, Arten der Äcker In Frischwiesen und Weiden treten Arten dieses Typs oft gemeinsam mit denen des Typs „(h)“ auf. Im Gegensatz zu diesen findet man sie jedoch niemals in großer Anzahl in feuchteren Lebensräumen.
– Arten bewaldeter Standorte (Wälder, Parks, Gebüsche, etc.):		
w	euryöke Waldart	Lebt in Wäldern unabhängig vom Feuchtigkeitsgrad
(w)	überwiegend in Wäldern	Kann in Verbindung mit anderen Kennzeichnungen (s. u.) auch „überwiegend in Freiflächen“ bedeuten, wenn das Schwerpunktorkommen der Art in unbewaldeten Biotoptypen liegt
hw	in Feucht- und Nasswäldern	Erlen-, Birkenbruch-Gesellschaften, Traubenkirschen-Eschenwäldern, etc.
(h) w	in mittelfeuchten Laubwäldern	Buchenwälder-, Eichen-Hainbuchenwäldern, etc.
(x) w	in bodensauren Mischwäldern	Kiefern-Eichenwälder, Kiefern-Forsten, Kiefern-Birkenwäldern auf mineralischen Böden, etc.
– Arten bewaldeter und unbewaldeter Standorte; Einstufung je nach Schwerpunktorkommen:		
h (w)		überwiegend in Feucht- und Nasswäldern oder nassen unbewaldeten Standorten
(h) (w)		überwiegend in mittelfeuchten Laubwäldern oder feuchten Freiflächen
(x) (w)		überwiegend in bodensauren Mischwäldern oder trockeneren Freiflächen
– Arten mit speziellen Lebensräumen und Anpassungen (zusätzliche Kennzeichnung):		
arb	arboricol	Auf Bäumen und Sträuchern
blüt	auf Blüten lauernd	
myrm	myrmekophil	Bindung an Ameisen
R	an oder unter Rinde	
syn	synanthrop	An und in Gebäuden, Bauwerken, Kellern, Ställen etc.
trog	troglobiont / troglphil	Ausschließlich / vorwiegend in Höhlen lebend
Aktivitätstyp – Nach PLATEN et al. (1991) bzw. MALTEN (1999, 2001) und MALTEN & BLICK (2007), vom Autor ggf. verändert		
– Eurychrone Arten (Aktivitätszeit länger als drei Monate):		
I	Zu allen Jahreszeiten	Adulte und Juvenile treten gemeinsam auf, in der Aktivität ist keine Bevorzugung einer bestimmten Jahreszeit zu erkennen
II	Von Frühjahr bis Spätherbst	Das Aktivitätsmaximum liegt in der warmen Jahreszeit (Mai bis September)
III	Von Spätherbst bis Frühjahr	Das Aktivitätsmaximum liegt in der kalten Jahreszeit (Oktober bis April)
– Diplochrone Arten (es treten zwei Aktivitätsmaxima im Jahr auf):		
IV	Maxima in Frühjahr und Herbst	Entweder das Frühjahrs- oder das Herbstmaximum kann stärker ausgeprägt sein
V	Maxima in Sommer und Winter	

Tab. 2, Fortsetzung

Kürzel	Definition	Erläuterungen
– Stenochrome Arten (die Aktivitätszeit der Männchen erstreckt sich höchstens auf drei Monate):		
VI	Männchen stenochron, Weibchen eurychron	Dieser Aktivitätstyp ist schwer gegen die übrigen stenochronen Aktivitätstypen abzugrenzen, da Weibchen i. A. eine längere Aktivitätszeit zeigen als Männchen.
VII	Hauptaktivitätszeit im Sommer	Mitte Juni bis September
VII a	Hauptaktivitätszeit im Frühjahr	Mitte März bis Mitte Juni
VII b	Hauptaktivitätszeit im Herbst	Mitte September bis Mitte November
VIII	Rein winteraktiv	Mitte November bis Mitte März
Stratum – Nach PLATEN et al. (1991, 1999), MAURER & HÄNGGI (1990), MALTEN (1999, 2001), MALTEN & BLICK (2007), vom Autor ggf. verändert		
0	unterirdisch	Unter Steinen, in selbst gegrabenen Höhlen, Tierbauten, etc.
1	Boden	auf der Erdoberfläche bzw. in der Streu
2	Krautschicht	auf oder zwischen (Netzbauer) den Pflanzen der Krautschicht
3	Strauschicht	auf Sträuchern oder den unteren Zweigen der Bäume; am Stamm
4	in höheren Baumregionen	
5	im Kronenbereich	
Größenklassen nach Platen et al. – Einstufung anhand der Körperlängen gemäß PLATEN et al. (1991)		
P 1	< 2,0 mm	
P 2	2,0 bis 4,9 mm	
P 3	5,0 bis 9,9 mm	
P 4	10,0 bis 14,9 mm	
R 5	> 15,0 mm	
Größenklassen nach Růžička – Einstufung anhand der Prosomalängen gemäß Růžička (1985)		
R 1	≤ 1,30 mm	
R 2	1,31 bis 2,00 mm	
R 3	2,01 bis 3,20 mm	
R 4	> 3,20 mm	
Geografische Verbreitung – Nach PLATNICK (2008), STAUDT (2007), MIKHAILOV (1997-2000); vom Autor kategorisiert		
E--	Europa, kleine Teile	Deutlich weniger als die halbe Fläche Europas ist besiedelt
E-	Europa, größere Teile	z. B. ohne Westen, Norden, Süden oder Osten
E	Europa, ganz oder weite Teile	
E+	Europa und darüber hinaus	In Nordafrika, im Kaukasus oder in Westsibirien und/oder verschleppt nach Übersee
P	Paläarktis	Ggf. verschleppt nach Übersee
H	Holarktis	Ggf. auch weiter verschleppt
K	Kosmopolitisch	
Höhenverbreitung – Nach MAURER & HÄNGGI (1990), vom Autor ggf. verändert bzw. angepasst		
P	Planar	bis 400 m ü. NN
K	Kollin	400-800 m ü. NN
M	Montan	800-1.500 m ü. NN
S	Subalpin	1.500-2.300 m ü. NN
A	Alpin	2.300-2.700 m ü. NN
N	Nival	über 2.700 m ü. NN
Naturnähe des Lebensraums – Nach BUCHAR & Růžička (2002), vom Autor ggf. verändert, angepasst, ergänzt		
C	Climax	Klimax-Lebensräume. Nicht oder kaum menschlich beeinflusste Habitate, wie ursprüngliche, naturnahe Wälder, Auen, Moore, Fels- und Blockhaldenhabitate
S	Semi-natural	Sekundärhabitate, wie die meisten Wälder, Gehölze, Hecken, Extensiv-Wiesen, Weiden
D	Disturbed	Regelmäßig vom Menschen beeinflusste Lebensräume wie Äcker, Mähwiesen, Parks
A	Artificial	Künstlich vom Menschen geschaffene, synanthrope Lebensräume wie Gebäude und Keller

Tab. 3: Liste der im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück festgestellten Spinnenarten, mit Angaben zur Nachweishäufigkeit in Deutschland, ökologischem Typ, Aktivitätstyp, bevorzugtem Stratum, Größenklassen, geografischen Verbreitung, Höhenverbreitung und Naturnähe des Lebensraums

Nomenklatur, Familienzuordnung und Familienreihenfolge nach PLATNICK (2008), Arten innerhalb der Familien alphabetisch Kürzel, Definition und Erläuterungen zu den verwendeten Einstufungen sowie detaillierte Erläuterungen siehe Tabelle 2.

Familie Art	Nachweishäufigkeit			Aktivitätstyp	Stratum	Größenklasse nach Platen et al.		Rüzička	geografische Verbreitung	Höhenverbreitung	Naturnähe des Lebensraums
	Ökologischer Typ										
Segestriidae											
<i>Segestria senoculata</i> (LINNAEUS, 1758)	sh	(w)	arb, R	II	3-4	P 3	R 4	P	P-A	C-S	
Dysderidae											
<i>Harpactea lepida</i> (C. L. KOCH, 1838)	h	(h) w		IV	1	P 3	R 3	E--	P-M	C-S	
Mimetidae											
<i>Ero furcata</i> (VILLERS, 1789)	sh	(w)		IV	1-4	P 2	R 2	P	P-M	C-S	
Theridiidae											
<i>Achaeearanea lunata</i> (CLERCK, 1757)	h	(h) w	arb	VII	3-4	P 2	R 2	P	P-S	C-S	
<i>Enoplognatha thoracica</i> (HAHN, 1833)	sh	(x) (w)		VII	1	P 2	R 2	H	P-S	C-D	
<i>Keijia tincta</i> (WALCKENAER, 1802)	sh	w	arb	VII	3-5	P 2	R 2	H	P-M	C-S	
<i>Paidiscura pallens</i> (BLACKWALL, 1834)	sh	w	arb	VI	3-5	P 1	R 1	E+	P-K	C-S	
<i>Pholcomma gibbum</i> (WESTRING, 1851)	h	(x) w		IV	0-1	P 1	R 1	E+	P-M	C-S	
<i>Robertus lividus</i> (BLACKWALL, 1836)	sh	(w)		IV	1-2	P 2	R 2	H	P-N	C-S	
<i>Theridion mystaceum</i> L. KOCH, 1870	h	(w)	arb, R	VII	3-5	P 2	R 1	E	P-A	C-S	
<i>Theridion varians</i> HAHN, 1833	sh	(x) w	arb	VII	2-3	P 2	R 1	H	P-M	C-D	
Linyphiidae											
<i>Agyneta conigera</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1863)	h	w		VII	1-3	P 2	R 1	P	P-S	C-S	
<i>Araeoncus humilis</i> (BLACKWALL, 1841)	sh	(x)		V	1	P 1	R 1	E+	P-K	C-D	
<i>Asthenargus paganus</i> (SIMON, 1884)	h	w		VI	1	P 1	R 1	E+	P-S	C-S	
<i>Bathypantes gracilis</i> (BLACKWALL, 1841)	sh	eu		V	1-2	P 2	R 1	H	P-S	C-D	
<i>Bathypantes nigrinus</i> (WESTRING, 1851)	sh	hw		IV	1-2	P 2	R 1	P	P-M	C-S	
<i>Bathypantes parvulus</i> (WESTRING, 1851)	sh	eu		VII	1-2	P 2	R 1	E-	P-K	C-S	
<i>Centromerita bicolor</i> (BLACKWALL, 1833)	sh	eu		III	1-2	P 2	R 2	E	P-M	C-D	
<i>Centromerita concinna</i> (THORELL, 1875)	h	(x) (w)		III	1-2	P 2	R 1	E	P-M	C-S	
<i>Centromerus cavernarum</i> (L. KOCH, 1872)	mh	(h) w		III	0-1	P 1	R 1	E--	P-S	C	
<i>Centromerus dilutus</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1875)	h	w		III	1	P 1	R 1	E-	P-M	C	
<i>Centromerus pabulator</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1875)	sh	(x) w		III	1	P 2	R 2	E-	P-N	C-S	
<i>Centromerus sylvaticus</i> (BLACKWALL, 1841)	sh	(h) (w)		III	1-3	P 2	R 2	H	P-A	C-D	
<i>Ceratinella brevis</i> (WIDER, 1834)	sh	w		IV	1	P 2	R 1	P	P-N	C-S	
<i>Cinetata gradata</i> (SIMON, 1881)	s	w	arb	IV	3	P 1	R 1	E--	P-M	C-S	
<i>Cnephalocotes obscurus</i> (BLACKWALL, 1834)	sh	eu		VII	1-2	P 1	R 1	P	P-M	C-S	
<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i> LOCKET, 1962	sh	eu		IV	1	P 2	R 1	E--	P-M	C-D	
<i>Dicymbium tibiale</i> (BLACKWALL, 1836)	h	(w)		IV	1	P 2	R 1	E-	P-M	C	
<i>Diplocephalus cristatus</i> (BLACKWALL, 1833)	sh	(x)		V	1	P 1	R 1	H	P-A	C-D	
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1863)	sh	(w)		IV	1	P 1	R 1	E+	P-S	C-S	
<i>Diplocephalus picinus</i> (BLACKWALL, 1841)	sh	(x) w		VII	1	P 1	R 1	E+	P-S	C-S	
<i>Diplostyla concolor</i> (WIDER, 1834)	sh	(h) (w)		II	1-2	P 2	R 1	H	P-S	C-S	
<i>Drapetisca socialis</i> (SUNDEVALL, 1833)	sh	w	arb, R	VII b	1-4	P 2	R 2	P	P-S	C-S	
<i>Entelecara erythropus</i> (WESTRING, 1851)	h	(h) w	arb	VI	2-4	P 1	R 1	P	P-K	C-S	
<i>Erigone atra</i> BLACKWALL, 1833	sh	eu		II	1	P 2	R 1	H	P-N	C-D	
<i>Erigone dentipalpis</i> (WIDER, 1834)	sh	eu		II	1	P 2	R 1	H	P-A	C-D	
<i>Erigonella hiemalis</i> (BLACKWALL, 1841)	sh	(h) (w)		VII a	1	P 1	R 1	E-	P-S	C-S	
<i>Gonatium hilare</i> (THORELL, 1875)	s	(x) w		IV	3-5	P 2	R 1	E-	P-M	C	
<i>Gonatium rubellum</i> (BLACKWALL, 1841)	h	(h) w		II	1-5	P 2	R 2	P	P-S	C-S	
<i>Gonatium rubens</i> (BLACKWALL, 1833)	sh	(x) w		III	1-2	P 2	R 2	P	P-A	C	
<i>Gongyliellum edentatum</i> MILLER, 1951	ss	(h) w		VII a	1	P 1	R 1	E--	P-M	C	
<i>Gongyliellum latebricola</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)	sh	(w)		II	1	P 1	R 1	E	P-M	C-S	
<i>Gongyliellum vivum</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1875)	h	h (w)		II	1	P 1	R 1	E	P-M	C-S	
<i>Hilaira excisa</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)	mh	h		VII	1	P 2	R 1	E	P-M	C	
<i>Improphantes nitidus</i> (THORELL, 1875)	s	(x) w		III	1	P 1	R 1	E--	P-S	C-S	
<i>Jacksonella falconeri</i> (JACKSON, 1908)	mh	(w)		VII a	1	P 1	R 1	E--	P-M	C	
<i>Labulla thoracica</i> (WIDER, 1834)	h	w		VII b	1-4	P 3	R 2	E	P-S	C-S	
<i>Lepthyphantes minutus</i> (BLACKWALL, 1833)	h	w	arb, R	VII b	1-4	P 2	R 2	H	P-K	C-S	
<i>Linyphia hortensis</i> SUNDEVALL, 1830	sh	w		VII	1-3	P 2	R 2	P	P-S	C-S	
<i>Linyphia triangularis</i> (CLERCK, 1757)	sh	(w)		VII b	1-3	P 3	R 3	P	P-A	C-D	
<i>Lophomma punctatum</i> (BLACKWALL, 1841)	h	h (w)		III	1	P 2	R 1	P	P-K	C-S	
<i>Macrargus rufus</i> (WIDER, 1834)	sh	w		VIII	1-3	P 2	R 2	E	P-S	C-S	
<i>Mansuphantes mansuetus</i> (THORELL, 1875)	h	(w)		III	1	P 2	R 1	E-	P-M	C-D	
<i>Maso sundevalli</i> (WESTRING, 1851)	sh	w		II	1-2	P 1	R 1	H	P-S	C-S	
<i>Meioneta innotabilis</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1863)	mh	(w)	arb, R	VII	3-4	P 2	R 1	E+	P-K	C-S	

Tab. 3, Fortsetzung

Familie Art	Nachweishäufigkeit		Aktivitätstyp	Stratum	Größenklasse nach Platen et al.		Rüzicka geografische Verbreitung	Höhenverbreitung	Nahnähe des Lebensraums
	Ökologischer Typ								
<i>Meioneta rurestris</i> (C. L. KOCH, 1836)	sh	(x)	II	1	P2	R1	P	P-N	C-D
<i>Meioneta saxatilis</i> (BLACKWALL, 1844)	sh	(h) (w)	VII	1-2	P2	R1	E+	P-M	C-D
<i>Micrargus herbigradus</i> (BLACKWALL, 1854)	sh	(w)	V	1	P2	R1	P	P-S	C-S
<i>Microneta viaria</i> (BLACKWALL, 1841)	sh	(h) w	V	1	P2	R1	H	P-A	C-S
<i>Mioxena blanda</i> (SIMON, 1884)	h	(x)	VII b	0-1	P1	R1	E-	P-K	C-S
<i>Moebelia penicillata</i> (WESTRING, 1851)	h	w arb, R	I	3-4	P1	R1	E+	P-K	C-S
<i>Neriere clathrata</i> (SUNDEVALL, 1830)	sh	(w)	VI	1-2	P2	R2	H	P-M	C-S
<i>Neriere emphana</i> (WALCKENAER, 1842)	h	w	VII	1-3	P3	R3	P	P-S	C-S
<i>Neriere peltata</i> (WIDER, 1834)	sh	(x) w	VII	2	P2	R2	E+	P-S	C-S
<i>Oedothorax apicatus</i> (BLACKWALL, 1850)	sh	eu	II	1	P2	R1	P	P-K	C-D
<i>Oedothorax fuscus</i> (BLACKWALL, 1834)	sh	eu	VII	1	P2	R1	E+	P-K	C-D
<i>Ostearius melanopygius</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1879)	h	(x)	II	1	P2	R1	K	P-K	C-A
<i>Palliduphantes ericaeus</i> (BLACKWALL, 1853)	h	eu	I	1-4	P1	R1	E-	P-M	C-S
<i>Palliduphantes pallidus</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)	sh	(h) (w) trog	V	1	P2	R1	E	P-A	C-S
<i>Pelecopsis radicolica</i> (L. KOCH, 1872)	h	(x) (w)	VII	1	P1	R1	E-	P-A	C-S
<i>Pityohyphantes phrygianus</i> (C. L. KOCH, 1836)	mh	w	VII	1-3	P2	R3	P	P-S	C-S
<i>Pocadicnemis pumila</i> (BLACKWALL, 1841)	sh	(x)	VII	1	P1	R1	H	P-M	C-S
<i>Porrhomma campbelli</i> F. O. P.-CAMBRIDGE, 1894	mh	(w)	II	0-3	P2	R1	E-	P-S	C-S
<i>Porrhomma microphthalmum</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)	sh	(x)	VII	0-1	P2	R1	E	P-M	C-D
<i>Porrhomma pallidum</i> JACKSON, 1913	h	w	II	1-3	P1	R1	P	P-S	C-S
<i>Pseudocarorita thaleri</i> (SAARISTO, 1971)	s	(h) w	VII a	1-3	P1	R1	E-	P-S	C-S
<i>Pseudomaro aenigmaticus</i> DENIS, 1966	ss	(x)	I	0-1	P1	R1	E-	P-K	C-D
<i>Saaristoa firma</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1905)	s	w	VI	1	P1	R1	E-	P-S	C
<i>Saloca diceros</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)	h	(h) w	VI	1	P1	R1	E-	P-M	C
<i>Tallusia experta</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1871)	sh	(h)	III	1	P2	R2	P	P-M	C-S
<i>Tapinocyba insecta</i> (L. KOCH, 1869)	sh	(w)	VII a	1-3	P1	R1	E-	P-K	C-S
<i>Tapinocyba pallens</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1872)	h	w	VI	1	P1	R1	E+	P-S	C-S
<i>Tapinopa longidens</i> (WIDER, 1834)	h	w	VII b	1-2	P2	R2	E+	P-M	C-S
<i>Tenuiphantes alacris</i> (BLACKWALL, 1853)	h	w	IV	1	P2	R1	P	P-S	C-S
<i>Tenuiphantes cristatus</i> (MENGE, 1866)	sh	(h) w	III	1	P2	R1	E+	P-M	C-S
<i>Tenuiphantes flavipes</i> (BLACKWALL, 1854)	sh	w	II	1-3	P2	R1	E+	P-M	C-S
<i>Tenuiphantes mengei</i> (KULCZYŃSKI, 1887)	sh	(h) (w)	V	1	P1	R1	P	P-S	C-S
<i>Tenuiphantes tenebricola</i> (WIDER, 1834)	sh	w	II	1	P2	R1	E	P-S	C-S
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i> (BERTKAU, 1890)	sh	(h) w	II	1-3	P2	R1	E	P-S	C
<i>Thyreosthenius parasiticus</i> (WESTRING, 1851)	h	(w) arb	III	0-4	P1	R1	H	P-S	C-A
<i>Tiso vagans</i> (BLACKWALL, 1834)	sh	(h)	V	1-2	P2	R1	E	P-A	C-D
<i>Troxochrus nasutus</i> SCHENKEL, 1925	mh	w arb	VII a	3	P1	R1	E-	P-M	C-S
<i>Walckenaeria acuminata</i> BLACKWALL, 1833	sh	(w)	III	1	P2	R2	E+	P-S	C-S
<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1878)	sh	(w)	VII	1-3	P2	R1	H	P-M	C-S
<i>Walckenaeria corniculans</i> (O. P.-CAMBRIDGE, 1875)	sh	(h) w	II	1-3	P2	R2	E+	P-S	C-S
<i>Walckenaeria cucullata</i> (C. L. KOCH, 1836)	sh	w	IV	1-3	P2	R1	P	P-S	C-S
<i>Walckenaeria cuspidata</i> BLACKWALL, 1833	sh	(w)	VI	1-3	P2	R1	P	P-M	C-S
<i>Walckenaeria dysderoides</i> (WIDER, 1834)	sh	w	VII a	1-2	P1	R1	P	P-S	C-S
<i>Walckenaeria furcillata</i> (MENGE, 1869)	sh	(x) (w)	VII	1	P2	R1	E+	P-S	C-S
<i>Walckenaeria obtusa</i> BLACKWALL, 1836	sh	w	III	1	P2	R2	E-	P-S	C-S
<i>Walckenaeria vigilax</i> (BLACKWALL, 1853)	sh	(h)	II	1-4	P2	R1	H	P-N	C-S
Tetragnathidae									
<i>Metellina mengei</i> (BLACKWALL, 1870)	sh	(h) w	IV	2-3	P3	R2	E	P-S	C-S
<i>Metellina segmentata</i> (CLERCK, 1757)	sh	(h) (w)	IV	2-4	P3	R3	P	P-S	C-D
<i>Pachygnatha degeeri</i> SUNDEVALL, 1830	sh	eu	II	1	P2	R2	P	P-S	C-D
<i>Pachygnatha listeri</i> SUNDEVALL, 1830	sh	hw	II	1	P2	R2	P	P-K	C-S
<i>Tetragnatha obtusa</i> C. L. KOCH, 1837	h	w arb	VII	2-5	P3	R2	P	P-M	C-S
Araneidae									
<i>Araneus diadematus</i> CLERCK, 1757	sh	(w) arb	VII	2-3	P4	R4	H	P-N	C-A
<i>Araneus sturmi</i> (HAHN, 1831)	h	w arb	VII	3-4	P2	R2	P	P-M	C-S
<i>Araniella alpica</i> (L. KOCH, 1869)	s	w arb	VII	2-5	P3	R3	E+	P-S	C-S
<i>Araniella cucurbitina</i> (CLERCK, 1757)	sh	(w) arb	VII	2-5	P3	R3	P	P-A	C-D
<i>Cyclosa conica</i> (PALLAS, 1772)	sh	(w) arb	VII	2-4	P3	R3	H	P-S	C-S
<i>Nuctenea umbratica</i> (CLERCK, 1757)	sh	w arb, R, syn	VII	3-4	P4	R4	P	P-M	C-A
Lycosidae									
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (CLERCK, 1757)	sh	eu	VII	1	P3	R4	P	P-A	C-D
<i>Aulonia albimana</i> (WALCKENAER, 1805)	sh	(x)	VII	1	P2	R2	E+	P-M	C-S
<i>Pardosa lugubris</i> (WALCKENAER, 1802)	sh	(w)	VII	1	P3	R3	P	P-S	C-D
<i>Pardosa palustris</i> (LINNAEUS, 1758)	sh	eu	VII	1	P3	R3	H	P-S	C-D

Tab. 3, Fortsetzung

Familie Art	Nachweishäufigkeit		Ökologischer Typ	Aktivitätstyp	Stratum	Größenklasse nach Platen et al.		Rüzička	geografische Verbreitung	Höhenverbreitung	Nahnähe des Lebensraums
	sh	eu				P 3	R 3				
<i>Pardosa pullata</i> (CLERCK, 1757)	sh	eu		VII	1	P 3	R 3	P	P-A	C-D	
<i>Pardosa saltans</i> TÖPFER-HOFMANN, 2000	h	(x) w		VII	1	P 3	R 3	E-	P-M	C-S	
<i>Pirata hygrophilus</i> THORELL, 1872	sh	h (w)		VII	1	P 3	R 3	P	P-M	C-S	
<i>Trochosa terricola</i> THORELL, 1856	sh	(x) (w)		IV	1	P 4	R 4	H	P-A	C-D	
Pisauridae											
<i>Pisaura mirabilis</i> (CLERCK, 1757)	sh	eu		VI	1-2	P 4	R 4	P	P-N	C-D	
Zoridae											
<i>Zora spinimana</i> (SUNDEVALL, 1833)	sh	eu		II	1-3	P 2	R 3	P	P-S	C-D	
Agelenidae											
<i>Histoipona torpida</i> (C. L. KOCH, 1837)	sh	w		VII	1	P 3	R 3	E+	P-S	C-S	
<i>Malthonica ferruginea</i> (PANZER, 1804)	h	w	arb, R, syn	VII b	0-4	P 4	R 4	E+	P-S	C-A	
Hahniidae											
<i>Antistea elegans</i> (BLACKWALL, 1841)	sh	h (w)		IV	1	P 2	R 1	P	P-M	C-S	
<i>Cryphoea silvicola</i> (C. L. KOCH, 1834)	h	w		V	1-3	P 2	R 1	P	P-S	C-S	
<i>Hahnina helveola</i> SIMON, 1875	h	(x) w		VII	1	P 1	R 1	E-	P-K	C-S	
Dictynidae											
<i>Cicurina cicur</i> (FABRICIUS, 1793)	sh	(h) (w)		III	0-3	P 3	R 3	E+	P-S	C-D	
<i>Lathys humilis</i> (BLACKWALL, 1855)	h	(w) arb		VI	2-5	P 2	R 1	P	P-K	C	
<i>Nigma flavescens</i> (WALCKENAER, 1830)	h	(h) w arb		VII	2-4	P 2	R 1	E+	P-K	C-S	
Amaurobiidae											
<i>Amaurobius fenestralis</i> (STRÖM, 1768)	sh	w	arb, R	IV	0-3	P 3	R 4	E+	P-S	C-S	
<i>Coelotes terrestris</i> (WIDER, 1834)	sh	w		IV	1-3	P 3	R 4	E-	P-S	C-S	
<i>Eurocoelotes inermis</i> (L. KOCH, 1855)	sh	w		IV	1	P 3	R 4	E-	P-M	C-S	
Anypheidae											
<i>Anypheana accentuata</i> (WALCKENAER, 1802)	sh	(w) arb		VII	3-5	P 3	R 3	E+	P-M	C-S	
Liocranidae											
<i>Agroeca brunnea</i> (BLACKWALL, 1833)	sh	(w)		IV	1-2	P 3	R 3	P	P-M	C-S	
Clubionidae											
<i>Clubiona brevipes</i> BLACKWALL, 1841	h	(x) w	arb, R	VI	2-5	P 3	R 3	E+	P-M	C-S	
<i>Clubiona comta</i> C. L. KOCH, 1839	sh	w		VII a	1-3	P 3	R 2	E+	P-M	C-S	
<i>Clubiona diversa</i> O. P.-CAMBRIDGE, 1862	h	(h) (w)		V	0-3	P 2	R 2	P	P-K	C	
<i>Clubiona neglecta</i> O. P.-CAMBRIDGE, 1862	sh	x		VII	1-3	P 3	R 3	P	P-S	C-S	
<i>Clubiona pallidula</i> (CLERCK, 1757)	sh	(w) arb		VII	3-4	P 3	R 4	H	P-S	C-S	
<i>Clubiona reclusa</i> O. P.-CAMBRIDGE, 1863	sh	eu		VII	1-2	P 3	R 3	P	P-S	C-S	
<i>Clubiona subsultans</i> THORELL, 1875	mh	(x) w	arb	VII	2-4	P 3	R 3	P	P-M	C-S	
<i>Clubiona terrestris</i> WESTRING, 1851	sh	(w)		II	1	P 3	R 3	E-	P-S	C-S	
Gnaphosidae											
<i>Drassyllus pusillus</i> (C. L. KOCH, 1833)	sh	(x)		VII	1	P 2	R 2	P	P-M	C-D	
<i>Haplodrassus signifer</i> (C. L. KOCH, 1839)	sh	x		VII	1	P 3	R 3	H	P-N	C-D	
<i>Haplodrassus silvestris</i> (BLACKWALL, 1833)	sh	(x) w		VII	1	P 3	R 4	E	P-M	C-S	
<i>Zelotes clivicola</i> (L. KOCH, 1870)	h	(x) w		VII a	1	P 3	R 3	E	P-N	C-S	
<i>Zelotes subterraneus</i> (C. L. KOCH, 1833)	sh	(w)		IV	0-1	P 3	R 3	P	P-M	C-D	
Sparassidae											
<i>Micrommata virescens</i> (CLERCK, 1757)	h	(h)		VII a	1-3	P 4	R 4	P	P-A	C-S	
Philodromidae											
<i>Philodromus albidus</i> KULCZYŃSKI, 1911	h	(w) arb		VII	2-3	P 2	R 2	E-	P-M	C-D	
<i>Philodromus aureolus</i> (CLERCK, 1757)	sh	(w) arb		VII	2-5	P 3	R 3	P	P-S	C-D	
<i>Philodromus collinus</i> C. L. KOCH, 1835	sh	w		VII	2-5	P 2	R 2	E+	P-A	C-S	
<i>Philodromus margaritatus</i> (CLERCK, 1757)	mh	w	arb, R	VII a	3-4	P 3	R 3	P	P-S	C-S	
<i>Tibellus oblongus</i> (WALCKENAER, 1802)	sh	x		VII	2	P 3	R 4	H	P-A	C-S	
Thomisidae											
<i>Coriarachne depressa</i> (C. L. KOCH, 1837)	mh	(x) w	arb, R	I	3-4	P 3	R 3	P	P-K	C-S	
<i>Diaea dorsata</i> (FABRICIUS, 1777)	sh	w	arb	VI	2-5	P 3	R 3	P	P-M	C-S	
<i>Xysticus audax</i> (SCHRANK, 1803)	h	(w) arb		VII	3-5	P 3	R 3	P	P-N	C-S	
<i>Xysticus lanio</i> C. L. KOCH, 1835	h	(h) w	arb	VII	3-4	P 3	R 3	P	P-S	C-S	
Salticidae											
<i>Ballus chalybeius</i> (WALCKENAER, 1802)	h	(w) arb		VII	1-5	P 2	R 2	E+	P-M	C-S	
<i>Euophrys frontalis</i> (WALCKENAER, 1802)	sh	(x) (w)		VII	1-2	P 2	R 2	P	P-A	C-S	
<i>Evarcha falcata</i> (CLERCK, 1757)	sh	(x) (w)		II	1-3	P 3	R 3	P	P-M	C-S	
<i>Neon reticulatus</i> (BLACKWALL, 1853)	sh	w		II	1	P 2	R 1	H	P-S	C-S	
<i>Pseudeuophrys erratica</i> (WALCKENAER, 1826)	mh	(w) arb, R		VII a	1-4	P 2	R 2	P	P-S	C-S	
<i>Salticus zebraneus</i> (C. L. KOCH, 1837)	h	(w) arb, R		VII	3-4	P 2	R 2	E	P-M	C-S	
<i>Synageles venator</i> (LUCAS, 1836)	h	eu	myrm	VII	1	P 2	R 2	P	P-K	C-A	
<i>Talavera aperta</i> (MILLER, 1971)	s	(x)		VII	1	P 2	R 1	E+	P-K	C-D	

Tab. 4: Anzahl und Anteil der Arten in den Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für vier hessische Naturwaldreservate

Details zur Einteilung der Klassen siehe Tab. 2; * = Artenzahl für Hohestein ohne *Tenuiphantes aff. mengei*

Nachweishäufigkeit in Deutschland	Niddahänge (182 Arten)	Schönbuche (202 Arten)	Hohestein (161 Arten *)	Goldbachs- und Ziebachsrück	
	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
sehr häufig	58,8	58,4	62,7	100	60,2
häufig	22,0	24,8	21,7	46	27,7
mäßig häufig	12,1	10,9	8,7	11	6,6
selten	4,9	5,0	6,2	7	4,2
sehr selten	2,2	1,0	0,6	2	1,2
Summe	100,0	100,0	100,0	166	100,0

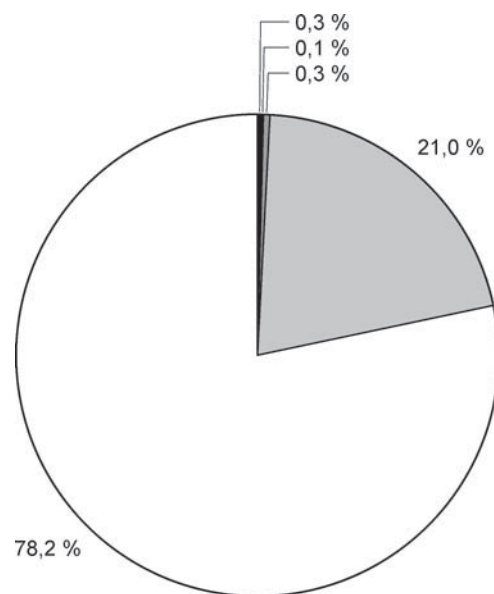
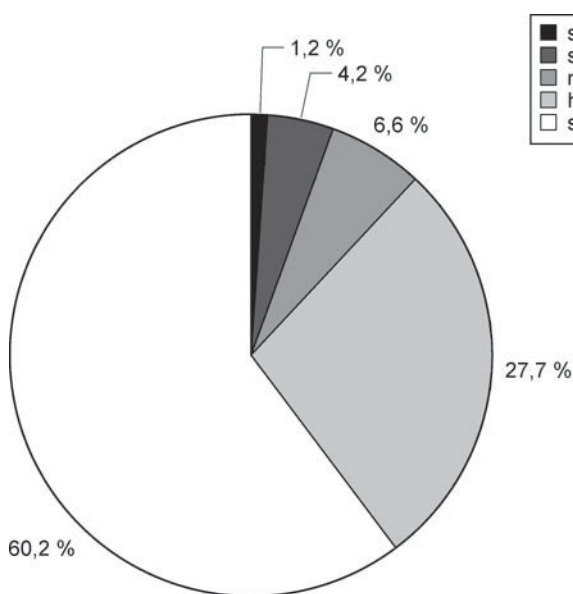


Abb. 1: Verteilung der Arten auf die Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für Goldbachs- und Ziebachsrück

Abb. 2: Verteilung der adulten Individuen auf die Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für Goldbachs- und Ziebachsrück

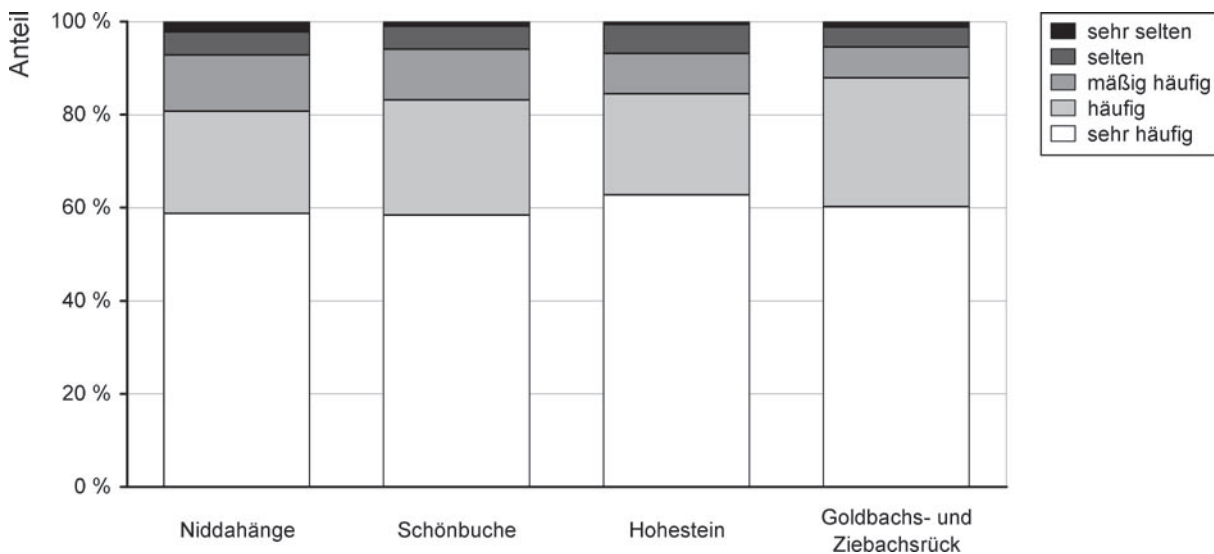
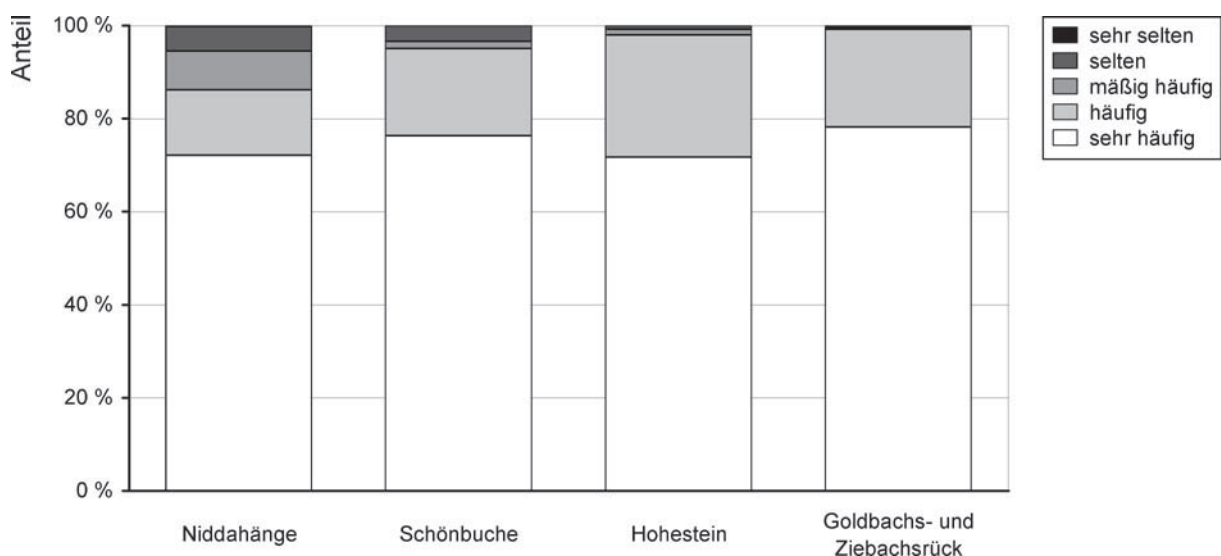


Abb. 3: Verteilung der Arten auf die Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für vier hessische Naturwaldreservate. Für Hohestein ist *Tenuiphantes aff. mengei* nicht berücksichtigt

Tab. 5: Anzahl und Anteil der adulten Individuen in den Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für vier hessische Naturwaldreservate

Details zur Einteilung der Klassen siehe Tab. 2

Nachweishäufigkeit in Deutschland	Niddahänge (17.750 Individuen)	Schönbuche (12.674 Individuen)	Hohestein (17.014 Individuen)	Goldbachs- und Ziebachsrück	
	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
sehr häufig	72,1	76,3	71,7	14.139	78,2
häufig	14,1	18,8	26,3	3.806	21,0
mäßig häufig	8,3	1,5	1,2	63	0,3
selten	5,3	3,4	0,7	25	0,1
sehr selten	0,2	< 0,1	< 0,1	48	0,3
Summe	100,0	100,0	100,0	18.081	100,0

**Abb. 4:** Verteilung der adulten Individuen auf die Klassen der Nachweishäufigkeit in Deutschland für vier hessische NaturwaldreservateFür Hohestein ist *Tenuiphantes* aff. *mengei* nicht berücksichtigt

Bei Betrachtung der Individuenzahlen dominieren die sehr häufigen Arten mit Anteilen zwischen 72 % (Niddahänge und Hohestein) und 78 % (Goldbachs- und Ziebachsrück) noch stärker (Tab. 5, Abb. 2, Abb. 4). Die in Deutschland sehr seltenen Arten wurden auch in allen vier hessischen Naturwaldreservaten nur mit sehr wenigen Individuen nachgewiesen und spielen damit eine geringe Rolle. Die Anteile der seltenen und mäßig häufigen Arten zeigen jedoch große Variationen zwischen den Gebieten. In Goldbachs- und Ziebachsrück treten beide mit den wenigsten Individuen auf, während der Anteil für diese beiden Häufigkeitsklassen im Gebiet Niddahänge am höchsten ist (Abb. 4). Bei den Anteilen der weniger häufigen Arten sind somit deutliche Unterschiede zwischen den vier Gebieten zu verzeichnen (Tab. 5, Abb. 4).

4.2 Ökologische Typen

Die Zuordnung der Spinnenarten zu bestimmten ökologischen Typen beruht auf der Einteilung nach PLATEN et al. (1991, 1999), die ursprünglich von BARNDT (1982) für die Laufkäfer (Carabidae) entwickelt worden war (siehe Tab. 2). Dabei wurde eine makroökologische Charakterisierung der Arten anhand von Pflanzenformationen, wie sie auch von HÄNGGI et al. (1995) vorgelegt wurde, kombiniert mit einer Klassifizierung nach ihren autökologischen Ansprüchen an Belichtung und Feuchtigkeit, wie sie insbesondere TRETZEL (1952) vornahm.

Tab. 6: Verteilung der Arten und adulten Individuen auf ökologische Typen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche
 Details zur Einteilung der Typen siehe Tab. 2

Ökologischer Typ	Arten						Individuen					
	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
nach Habitatbindung												
Offenlandarten (ohne eurytope)	16	10,8	14	9,8	19	11,4	538	5,9	559	6,2	1.097	6,1
eurytope Offenlandarten	16	10,8	14	9,8	18	10,8	80	0,9	60	0,7	140	0,8
Waldarten	98	66,2	101	70,6	109	65,7	7.794	85,5	7.353	82,0	15.147	83,8
Wald- und Freiflächenbewohner	18	12,2	14	9,8	20	12,0	702	7,7	995	11,1	1.697	9,4
Summe	148	100,0	143	100,0	166	100,0	9.114	100,0	8.967	100,0	18.081	100,0
nach Feuchteansprüchen												
hygrophile Arten	28	18,9	24	16,8	28	16,9	1.739	19,1	1.480	16,5	3.219	17,8
hygrobionte Arten	7	4,7	1	0,7	7	4,2	54	0,6	1	< 0,1	55	0,3
xerophile Arten	24	16,2	27	18,9	33	19,9	816	9,0	917	10,2	1.733	9,6
xerobionte Arten	2	1,4	2	1,4	3	1,8	2	< 0,1	6	0,1	8	< 0,1
spezielle Lebensräume												
arboricol / an Rinde lebend	33	22,3	35	24,5	39	23,5	2.904	31,9	2.153	24,0	5.057	28,0

Die den einzelnen ökologischen Typen zugeordnete Anzahl von Arten und Individuen zeigt Tabelle 6. Erwartungsgemäß dominieren die ausschließlich oder überwiegend im Wald lebenden Spinnen mit 66 % der Arten und 84 % der Individuen. Offenlandarten (inklusive der eurytopen) stellen 22 % der Arten, aber nur einen Individuenanteil von 7 %. Sowohl Freiflächen als auch Wälder besiedelnde Spinnen stellen 12 % der Arten und 9 % der Individuen.

Hygrophile Spinnen sind mit 17 % der Arten und 18 % der Individuen vertreten. Der Anteil hygrobionter Spinnen ist mit 7 Arten (4 %) und 55 Individuen (0,3 %) sehr gering. Die xerophilen Spinnen machen 20 % der Arten und 10 % der Individuen aus. Xerobionte Spinnen haben mit 3 Arten (2 %) und 8 Individuen (< 0,1 %) einen noch geringeren Anteil als die hygrobionten.

Auf Bäumen und Sträuchern (arboricol) oder an Rinde lebende Arten machen 23 % der Spinnenarten und 28 % der Spinnenindividuen aus. Diese Anteile, insbesondere derjenige der Individuen, sind in hohem Maß abhängig von der Anzahl der eingesetzten Stammeklektoren.

Hinsichtlich der auf die einzelnen ökologischen Typen entfallenden Artenzahlen sind die Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche gering. Lediglich die Anteile der hygrobionten Arten und Individuen in den beiden Flächen unterscheiden sich deutlich, was auf die Fänge am Bodenfallenstandort GZ 10 (grasig-binsige Fläche auf sumpfigem Untergrund, z. T. mit fließendem Wasser) im Totalreservat zurückgeht.

Ein Vergleich mit den Ergebnissen der anderen hessischen Naturwaldreservate zeigt für Goldbachs- und Ziebachsrück ähnliche Verhältnisse wie in Hohestein: Der Anteil der Waldarten ist fast ebenso hoch wie dort und der Anteil der Offenlandarten dementsprechend fast genauso niedrig. Die hygrophilen und hygrobionten Arten hatten in keinem der anderen Gebiete einen so niedrigen Anteil wie in Goldbachs- und Ziebachsrück.

4.3 Straten

Die Einteilung der Spinnen anhand ihrer Präferenz für verschiedene Straten wurde bei jeder Art nach TRETZEL (1952), MAURER & HÄNGGI (1990) sowie PLATEN et al. (1991) vorgenommen und aufgrund von Erkenntnissen aus eigenen Arbeiten und der Literatur verändert oder ergänzt (siehe Tab. 3).

Tab. 7: Verteilung der Arten und adulten Individuen auf Typen der Stratenpräferenz, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche

Details zur Einteilung der Typen siehe Tab. 2

Stratum	Arten						Individuen					
	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
Boden (0-1, 1)	61	41,2	56	39,2	71	42,8	3.076	33,8	3.160	35,2	6.236	34,5
bis Zweigregion (ohne Boden) (0-3, 1-2, 1-3, 2, 2-3, 3)	52	35,1	50	35,0	54	32,5	4.788	52,5	4.954	55,2	9.742	53,9
höhere Baumregion (über 3)	35	23,6	37	25,9	41	24,7	1.250	13,7	853	9,5	2.103	11,6
Summe	148	100,0	143	100,0	166	100,0	9.114	100,0	8.967	100,0	18.081	100,0

Nicht oberhalb des bodennahen Bereichs (Straten 0 bis 1) leben 43 % der Arten und 34 % der Individuen (Tab. 7). Im mittleren Bereich (in der Krautschicht, im unteren Stammbereich und an den unteren Zweigen; maximal Stratum 3) kommen 33 % der Arten und 54 % der Individuen vor. In der höheren Baumregion leben 25 % der Arten und 12 % der Individuen. In ihrer Verteilung auf verschiedene Straten unterscheiden sich die Artengemeinschaften von Totalreservat und Vergleichsfläche demnach nur geringfügig. Lediglich bei den Individuenzahlen fällt der geringere Anteil der Bewohner der oberen Straten (über Stratum 3 hinaus) in der Vergleichsfläche auf.

Die in den verschiedenen Straten nachgewiesene Artenzahl ist bei einer Untersuchung mit mehreren Fangmethoden abhängig von der Anzahl und Art der Fallen, die in den einzelnen Bereichen eingesetzt wurden. Direkt vergleichbar sind daher in der Regel nur die Ergebnisse einzelner Fangmethoden. Da aber alle bisherigen Untersuchungen der Naturwaldreservate in Hessen auf einem gleichartigen Untersuchungsdesign basieren, sind hier auch methodenübergreifende Vergleiche zwischen den Gebieten möglich. Der in Goldbachs- und Ziebachsrück erfasste Anteil bodenbewohnender Spinnen ist denjenigen aus den drei anderen Gebieten sehr ähnlich. Ein Vergleich ist aber dennoch nur bedingt möglich, da in den letzten Jahren aufgrund verbesserter Kenntnisse über die Arten die Einstufungen angepasst wurden.

4.4 Aktivitätstypen

Jede Spinnenart wurde einem Aktivitätstyp nach dem System von PLATEN et al. (1991) zugeordnet, das ursprünglich von TRETZEL (1954) entwickelt wurde (siehe Tab. 3).

Wie Tabelle 8 zeigt, überwiegen deutlich die Artenanteile der stenochronen Spinnen (54 %) vor den eurychronen (27 %) und den diplochronen (19 %). Bezüglich der Individuen stellen dagegen die diplochronen Arten den höchsten Anteil (43 %) vor den stenochronen (40 %) und den eurychronen (18 %). Die Arten mit jahreszeitlich eingeschränkten Aktivitätszeiten überwiegen insgesamt deutlich. Diese Ergebnisse zeigen wie wichtig es ist, alle Jahreszeiten in derartige Untersuchungen einzubeziehen.

Bezüglich der Artenanteile in den Aktivitätstypen sind sich die Artengemeinschaften von Totalreservat und Vergleichsfläche sehr ähnlich. Bei den Individuenanteilen gibt es hingegen Unterschiede: Im Totalreservat liegen die Anteile der stenochronen und diplochronen Arten um 6 % bzw. 3 % höher und der Anteil der eurychronen Arten dementsprechend um 9 % niedriger als in der Vergleichsfläche.

Im Vergleich mit den anderen hessischen Naturwaldreservaten liegt der Anteil der stenochronen Individuen in Goldbachs- und Ziebachsrück um etwa 15 % niedriger als in den Gebieten Niddahänge und Schönbucho (MALTEN 1999, 2001), aber in einer ähnlichen Größenordnung wie in Hohestein (MALTEN & BLICK 2007). Ebenso wie in Hohestein ist dies durch das Fehlen bzw. individuenärmere Vorkommen von stenochronen Waldarten wie *Monocephalus castaneipes*, *Robertus scoticus*, *Mansuphantes mansuetus* oder *Walckenaeria corniculans* begründet.

Tab. 8: Verteilung der Arten und adulten Individuen auf Aktivitätstypen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche
 Details zur Einteilung der Typen siehe Tab. 2

Aktivitätstyp	Arten						Individuen					
	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
eurychron	41	27,7	37	25,9	44	26,5	1.216	13,3	2.004	22,3	3.220	17,8
diplochron	29	19,6	30	21,0	32	19,3	4.015	44,1	3.700	41,3	7.715	42,7
stenochron	78	52,7	76	53,1	90	54,2	3.883	42,6	3.263	36,4	7.146	39,5
Summe	148	100,0	143	100,0	166	100,0	9.114	100,0	8.967	100,0	18.081	100,0

4.5 Größenklassen

Jede Spinnenart wurde nach zwei verschiedenen Systemen einer Größenklasse zugeordnet (zur Definition der Klassen siehe Tab. 2, Zuordnung der Arten siehe Tab. 3). Die Einordnung der Arten erfolgte einerseits anhand ihrer Körperlänge nach PLATEN et al. (1991) und andererseits anhand ihrer Prosomalänge nach RŮŽIČKA (1985); bei den Arten, die in diesen Arbeiten nicht verzeichnet waren, wurden Größenangaben in den Bestimmungswerken zur Einordnung herangezogen.

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

Bei der Einteilung nach PLATEN et al. (Tab. 9) dominieren im Untersuchungsgebiet die kleinen Arten (Größenklassen P 1 und P 2, d. h. bis 5 mm Körperlänge) mit 70 % der Arten und 56 % der Individuen. Die Tiere aus Totalreservat und Vergleichsfläche unterscheiden sich nicht nennenswert in ihrer Verteilung auf diese Größenklassen. Auch bei der Einteilung nach RŮŽIČKA (Tab. 10) dominieren die Spinnen der beiden untersten Klassen (R 1 und R 2, d. h. bis 2 mm Prosomalänge) in ähnlichem Maße (zusammen 72 % der Arten und 57 % der Individuen). Innerhalb dieser kleinsten Spinnen überwiegen jedoch bei PLATENS System die Vertreter der zweiten Klasse (P 2, 2,0-4,9 mm Körperlänge), bei RŮŽIČKAS System dagegen die der ersten Klasse (P 1, bis 1,3 mm Prosomalänge). Die vierte Klasse aus PLATENS System wird von den Spinnen des Untersuchungsgebiets kaum und die fünfte gar nicht besetzt, während die vierte (und zugleich höchste) Klasse RŮŽIČKAS durch 8 % der Arten und 28 % der Individuen vertreten ist. Der geringe Anteil der Arten aus der Größenklasse R 2 (vgl. Tab. 10) ist dadurch zu erklären, dass besonders viele Arten der Krautschicht dieser Klasse angehören, diese aber mit den überwiegend eingesetzten Bodenfallen und Eklektortypen nur unvollständig erfasst werden.

Tab. 9: Verteilung der Arten und adulten Individuen auf Größenklassen nach Platen et al., getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche
 Details zur Einteilung der Klassen siehe Tab. 2

Größenklasse (nach Körperlänge)	Arten						Individuen					
	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
P 1: < 2,0 mm	33	22,3	31	21,7	36	21,7	2.081	22,8	1.926	21,5	4.007	22,2
P 2: 2,0 bis 4,9 mm	71	48,0	67	46,9	81	48,8	2.914	32,0	3.283	36,6	6.197	34,3
P 3: 5,0 bis 9,9 mm	39	26,4	40	28,0	43	25,9	4.094	44,9	3.722	41,5	7.816	43,2
P 4: 10,0 bis 14,9 mm	5	3,4	5	3,5	6	3,6	25	0,3	36	0,4	61	0,3
Summe	148	100,0	143	100,0	166	100,0	9.114	100,0	8.967	100,0	18.081	100,0

Tab. 10: Verteilung der Arten und adulten Individuen auf Größenklassen nach Růžička, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche

Details zur Einteilung der Klassen siehe Tab. 2

Größenklasse (nach Prosomalänge)	Arten						Individuen					
	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
R 1: ≤ 1,30 mm	74	50,0	67	46,9	81	48,8	4.530	49,7	4.268	47,6	8.798	48,7
R 2: 1,31 bis 2,00 mm	32	21,6	33	23,1	38	22,9	495	5,4	988	11,0	1.483	8,2
R 3: 2,01 bis 3,20 mm	29	19,6	30	21,0	33	19,9	1.535	16,8	1.241	13,8	2.776	15,4
R 4: ≥ 3,20 mm	13	8,8	13	9,1	14	8,4	2.554	28,0	2.470	27,5	5.024	27,8
Summe	148	100,0	143	100,0	166	100,0	9.114	100,0	8.967	100,0	18.081	100,0

Eine Auswertung der Spinnendaten der übrigen bereits untersuchten hessischen Naturwaldreservate nach dem System von RŮŽIČKA (1985) steht noch aus.

4.6 Geografische Verbreitung

Die Verteilung der erfassten Spinnenarten auf die verschiedenen Typen der geografischen Verbreitung zeigen Abbildung 5 (für Goldbachs- und Ziebachsrück) und Tabelle 11 (für alle vier Gebiete). Von den 166 Arten kommen insgesamt 48 (29 %) ausschließlich innerhalb Europas vor (Tab. 11: E-- bis E). Im Untersuchungsgebiet in größerer Zahl gefangene Arten dieser Gruppe sind z. B. *Coelotes terrestris* und *Centromerus dilutus*. 31 Arten sind auf kleinere Teile Europas beschränkt (E-- und E-). Unter diesen befinden sich auch die in Deutschland sehr selten bzw. selten nachgewiesenen Arten *Gongyldiellum edentatum* und *Pseudocarorita thaleri*, die im Untersuchungsgebiet gefangen wurden. Ebenfalls 31 Arten (19 %) haben ihr Hauptvorkommen in Europa und kommen auch über Europa hinaus vor (E+). Weitgehend auf die Paläarktis beschränkt sind 60 Arten (36 %), holarktisch verbreitete weitere 26 (16 %) und die eine verbleibende Art ist weltweit verbreitet. Von den holarktisch verbreiteten Arten sind die im Gebiet am häufigsten gefundenen *Diplocephalus cristatus* und *Centromerus sylvaticus* (wie in Hohestein, MALTEN & BLICK 2007), von den paläarktischen sind dies *Walckenaeria cuspidata*

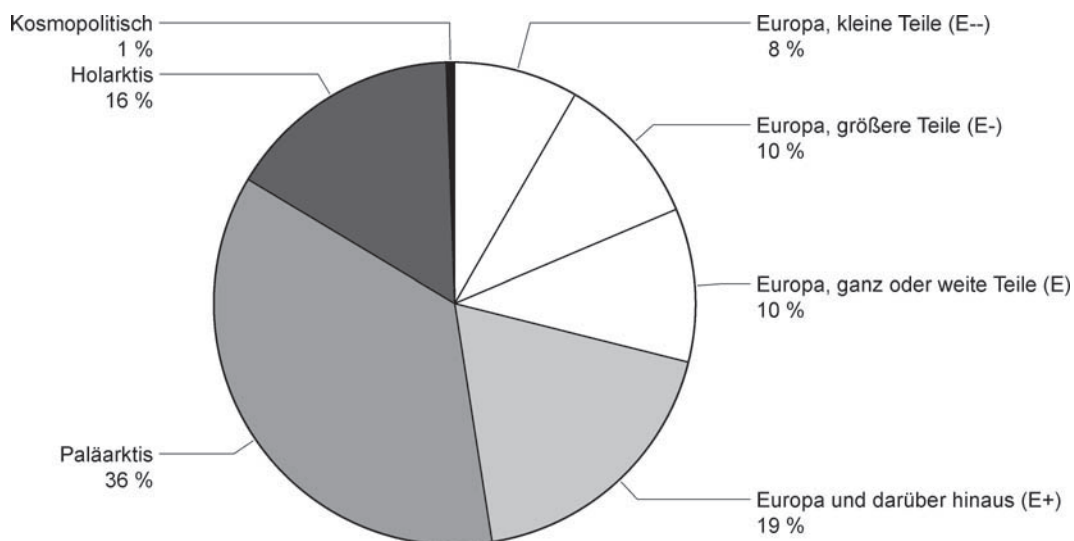


Abb. 5: Verteilung der Arten aus dem Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück auf die Typen der geografischen Verbreitung

Vgl. Tab. 3 und Tab. 11

Tab. 11: Verteilung der Arten auf die Typen der geografischen Verbreitung im Vergleich der vier hessischen Naturwaldreservate
Details zur Einteilung der Typen siehe Tab. 2

geografische Verbreitung	Niddahänge (182 Arten)	Schönbuche (202 Arten)	Hohestein (162 Arten)	Goldbachs- und Ziebachsrück	
	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
deutlich weniger als halbe Fläche Europas (E--)	9,9	7,4	9,9	14	8,4
kleine Teile Europas (E-)	9,3	7,9	11,7	17	10,2
ganz Europa oder weite Teile davon (E)	8,2	8,4	8,6	17	10,2
Europa und angrenzende Bereiche (E+)	15,9	16,8	16,0	31	18,7
Paläarktisch (P)	40,7	42,6	36,4	60	36,1
Holarktisch (H)	15,4	16,8	17,3	26	15,7
Kosmopolitisch (K)	0,5	—	—	1	0,6
Summe	100,0	100,0	100,0	166	100,0
auf Teile Europas beschränkt (E-- und E-)	19,2	15,3	21,6	31	18,7
nur innerhalb Europas (E-- bis E)	27,4	23,7	30,2	48	28,9
Europa und darüber hinaus (E-- bis E+)	43,3	40,5	46,2	79	47,6

(zweithäufigste Art der Untersuchung insgesamt – ebenfalls wie in Hohestein), *Micrargus herbigradus* und *Entelecara erythropus*.

Die Zuordnung der Arten zu Verbreitungstypen wurde von MALTEN & BLICK (2007) überarbeitet, so dass ein direkter Vergleich mit den Gebieten Niddahänge und Schönbuche anhand der Daten von MALTEN (1999, 2001) zunächst nicht möglich war. Es wurden insbesondere Informationen aus der ehemaligen Sowjetunion (MIKHAILOV 1997, 1998, 1999, 2000) ergänzend herangezogen und dabei zweifelhaft isolierte Einzelnachweise aus Asien (China, Ostsibirien) nicht mit berücksichtigt. Die Einstufungen der von MALTEN (1999, 2001) zusätzlich nachgewiesenen Arten wurde nun analog überarbeitet, um einen Vergleich zwischen vier hessischen Naturwaldreservaten vornehmen zu können (Tab. 11). Die Artenanteile der sieben Verbreitungstypen bewegen sich in allen vier Naturwaldreservaten in ähnlichen Größenordnungen. Im bisher artenreichsten Gebiet Schönbuche haben die Arten mit kleinerem Areal den geringsten Anteil. Der Anteil der auf Europa beschränkten Arten ist in Hohestein mit 30 % am höchsten, ebenso der Anteil der Arten, die nur Teile Europas besiedeln (E-- und E-: 22 %). Bei Einbeziehung der Arten, deren Verbreitung nur wenig über Europa hinausreicht (E+), ist der Anteil der europäischen Spinnen in Goldbachs- und Ziebachsrück mit 48 % am höchsten.

4.7 Höhenverbreitung

Alle gefundenen Arten gehören der planaren bis kollinen Höhenstufe nach MAURER & HÄNGGI (1990) bzw. HÄNGGI et al. (1995) an, also dem Höhenbereich von 0 bis 800 m über NN – das Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück liegt vollständig in der planaren Stufe (unterhalb von 400 m). Der montane Bereich, der laut den genannten Autoren von 800 m bis 1.500 m reicht, wird in Hessen nur in den Gipfellagen weniger Mittelgebirge erreicht. DOROW (2009) verwendet für Hymenopteren eine andere Höhenstufen-Einteilung (nach SCHAEFER 1992), bei der die für Hessen relevanten Stufen wie folgt definiert sind: planar (bis 300 m), kollin (bis 500 m), submontan (bis 1.000 m). Hier wird weiterhin die oben genannte Einteilung verwendet, da diese für die Spinnen bereits etabliert ist (vgl. auch Tab. 2 und Tab. 12).

Von den 166 Arten des Untersuchungsgebiets sind 22 (13 %) in ihrem Vorkommen auf die planare bis kolline Stufe beschränkt (Tab. 12). Bis zur montanen Stufe kommen weitere 33 % der Arten vor (planar bis montan verbreitet sind somit insgesamt 46 %) und bis zur subalpinen Stufe 36 % der Arten (planar bis subalpin zusammen 82 %). In die alpine bzw. nivale Stufe dringen 18 % der nachgewiesenen Spinnenarten vor.

Tab. 12: Verteilung der Arten auf die Typen der Höhenverbreitung
Details zur Einteilung der Typen siehe Tab. 2

Höhenverbreitung		Anzahl	Anteil [%]
planar	0 bis 400 m (P)	—	—
planar bis kollin	0 bis 800 m (P-K)	22	13,3
planar bis montan	0 bis 1.500 m (P-M)	54	32,5
planar bis subalpin	0 bis 2.300 m (P-S)	60	36,1
planar bis alpin	0 bis 2.700 m (P-A)	19	11,4
planar bis nival	0 bis über 2.700 m (P-N)	11	6,6
Summe		166	100,0

4.8 Naturnähe des Lebensraums

Für die Spinnenarten Böhmens entwickelte BUCHAR (1983, 1992) eine Einstufung nach der Naturnähe ihrer Lebensräume, die seit der Publikation des Spinnenkatalogs von BUCHAR & RŮŽIČKA (2002) auch für ganz Tschechien verwendet wird. Es handelt sich um die vier Stufen „climax“ (Klimax-Lebensräume, naturnah), „semi-natural“ (Sekundär-Lebensräume), „disturbed“ (gestörte Lebensräume wie Mähwiesen und Äcker) und „artificial“ (artifizielle, synanthrope Lebensräume) (vgl. Tab. 2 und Tab. 13). Dieses System wird in einer auswertbaren Form für die Spinnen des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück angewendet.

Von den 166 Arten sind lediglich 13 (8 %) auf naturnahe Lebensräume beschränkt (Tab. 13). Den größten Teil machen die Spinnen aus, die in natürlichen und in sekundären Lebensräumen vorkommen (Tab. 3 und Tab. 13: „C-S“); sie stellen 67 % der Arten und 80 % der Individuen. Ein Anteil von 22 % der Arten dringt daneben auch in gestörte Lebensräume vor und 6 Arten (4 %) können auch synanthrop, d. h. in von Menschen geschaffenen oder beeinflussten Lebensräumen, gefunden werden.

Die Verteilung der Spinnenarten und -individuen auf diese Klassen unterscheidet sich zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche kaum. Bezüglich der Individuen haben die in naturnahen Lebensräumen vorkommenden Arten in der Vergleichsfläche mit 8 % einen deutlich höheren Anteil als im Totalreservat mit 2 %. Dieser Unterschied ist ausschließlich auf einen individuenreichen Fang von *Centromerus dilutus* im Stammeklektor GZ 32 in der Vergleichsfläche zurückzuführen (von insgesamt 502 Tieren in der Vergleichsfläche allein 464 in GZ 32, gegenüber insgesamt 26 Tieren im Totalreservat; vgl. Artbesprechung im Kapitel „Kurzbesprechung der häufigen Arten“). Die Individuen der naturnahen (Tab. 3 und Tab. 13: „C“) und naturnahen bis sekundären Lebensräume (Tab. 3 und Tab. 13: „C-S“) haben zusammengenommen im Totalreservat dennoch einen etwas höheren Anteil (87 %) als in der Vergleichsfläche (83 %).

Tab. 13: Verteilung der Arten und adulten Individuen auf die Typen der Naturnähe des Lebensraums, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche
Details zur Einteilung der Typen siehe Tab. 2

Naturnähe des Lebensraums	Arten						Individuen					
	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
Klimax (C)	12	8,1	11	7,7	13	7,8	190	2,1	711	7,9	901	5,0
Klimax bis sekundär (C-S)	101	68,2	96	67,1	111	66,9	7.729	84,8	6.696	74,7	14.425	79,8
Klimax bis gestört (C-D)	31	20,9	31	21,7	36	21,7	1.116	12,2	1.543	17,2	2.659	14,7
Klimax bis synanthrop (C-A)	4	2,7	5	3,5	6	3,6	79	0,9	17	0,2	96	0,5
Summe	148	100,0	143	100,0	166	100,0	9.114	100,0	8.967	100,0	18.081	100,0

5 Bemerkenswerte Arten

Die Aussagen zur geografischen Verbreitung der Arten beruhen im Wesentlichen auf Angaben von PLATNICK (2008) und STAUDT (2007), diejenigen zur Ökologie auf Angaben von PLATEN et al. (1991, 1999), MAURER & HÄNGGI (1990), HÄNGGI et al. (1995), BUCAR & RŮŽIČKA (2002) sowie auf Erfahrungen des Autors.

In den folgenden Kapiteln wird unterhalb der Artnamen die Gesamtzahl der im Untersuchungsgebiet erfassten Individuen wie folgt aufgeschlüsselt: zunächst nach Männchen ($\sigma\sigma$), Weibchen ($\varphi\varphi$) und Jungtieren (juv.), dann nach Funden in der gesamten Fläche (GF), im Totalreservat (TR) und in der Vergleichsfläche (VF) und schließlich nach Fängen mit Bodenfallen (Boden), mit Stammeklektoren an stehenden Stämmen (Stamm) und mit den übrigen Fallentypen und sonstigen Fangmethoden (Rest).

Die Aussagen zu den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten beziehen sich auf die folgenden Arbeiten: Niddahänge: MALTEN (1999), Schönbuche: MALTEN (2001, 2004), Weiherkopf: WILLIG (2002), Hohestein: MALTEN & BLICK (2007).

5.1 Neunachweis für Hessen

Mit *Improphantes nitidus* (1 Tier) konnte eine Art neu für Hessen nachgewiesen werden. Diese Art wird im Kapitel „Spinnenarten der Roten Listen Deutschlands“ detaillierter besprochen.

5.2 Neunachweise für die hessischen Naturwaldreservate

Neben *I. nitidus* wurden neun weitere Arten erstmals für die hessischen Naturwaldreservate erfasst: *Clubiona neglecta* (1 Tier), *Coriarachne depressa* (1 Tier), *Drassyllus pusillus* (1 Tier), *Jacksonella falconeri* (3 Tiere, siehe unten), *Mioxena blanda* (1 Tier), *Nigma flavescens* (1 Tier), *Philodromus albidus* (2 Tiere), *Pseudomaro aenigmaticus* (1 Tier) und *Talavera aperta* (6 Tiere). Bis auf die beiden letztgenannten Arten, die im Kapitel „Spinnenarten der Roten Listen Deutschlands“ besprochen werden, sind dies in Hessen und Deutschland verbreitete Arten. *Clubiona neglecta*, *D. pusillus* und *M. blanda* sind Offenlandarten, die nur vereinzelt in Wäldern gefunden werden. *Coriarachne depressa*, *N. flavescens* und *P. albidus* bewohnen den Stamm- und Astbereich von Bäumen und Sträuchern – bei ihnen ist es eher verwunderlich, dass sie bisher nicht in den hessischen Naturwaldreservaten gefunden wurden. *Jacksonella falconeri* wird im Folgenden besprochen.

Damit sind nun insgesamt 279 Spinnenarten aus den fünf bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten bekannt, was einem Anteil von 40 % der 699 aus Hessen bekannten Arten (Malten, unveröffentlicht) entspricht.

***Jacksonella falconeri* (Linyphiidae)**

Abb. 6

[$\sigma\sigma$: 3, $\varphi\varphi$: –; GF: 3, TR: 3, VF: –; Boden: 3, Stamm: –, Rest: –]

Vorkommen im Gebiet: Drei Männchen wurden mit Bodenfallen an den Standorten GZ 3 und GZ 7 (Buchenaltbestände) gefangen (1 σ 25.03.-25.04.1994, 2 $\sigma\sigma$ 25.04.-26.05.1994).

Verbreitung: Aus Deutschland und Hessen liegen nicht wenige, aber zerstreute Nachweise vor (STAUDT 2007, siehe Abb. 6). Insgesamt ist die Art auf Zentral-, West- und Nordeuropa beschränkt (STAUDT 2007: Europakarte).

Ökologie: Die Art wird sowohl aus Brachbereichen im Offenland (BERGMEIER et al. 1989, BLICK & FRITZE 1994, KREUELS 1998) als auch aus naturnahen Laubwäldern (ENGEL 1999, unveröffentlichte Daten des Autors: bei Ottobeuren, Mittelschwaben/Bayern) gemeldet. SACHER & PLATEN (2001) halten sie für lapidicol. Eine mikrocavernicole Lebensweise der Art hält der Autor für wahrscheinlich. Die Art ist stenochron frührsomerreif – alle 18 vom Autor bestimmten Exemplare (Hessen, Bayern, Sachsen) stammen aus den Monaten März bis Mai.

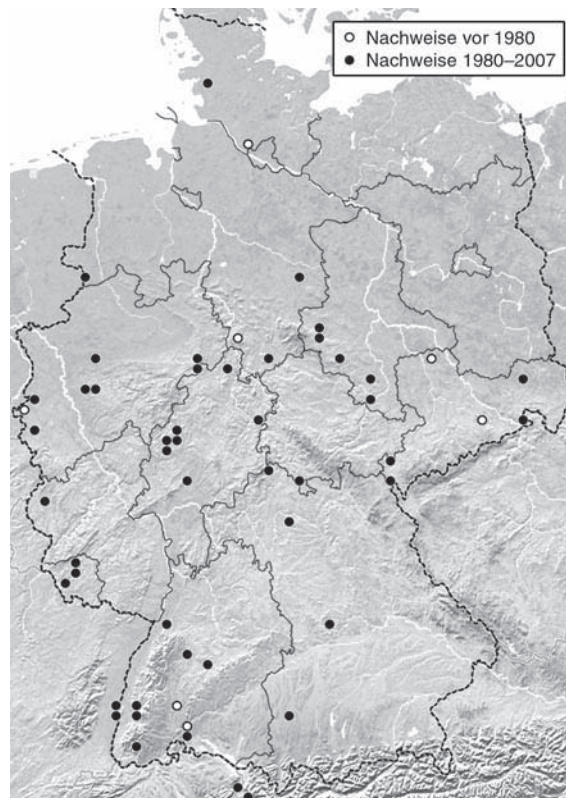


Abb. 6: Funde von *Jacksonella falconeri* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)

5.3 Spinnenarten der Roten Listen Deutschlands

In den deutschen Roten Listen sind insgesamt sechs Arten genannt (Tab. 14). Für Hessen liegt keine Rote Liste für die Spinnen vor.

PLATEN et al. (1998) nennen fünf Arten in ihrer Roten Liste (Bearbeitungsstand 1996): *Improphantes nitidus*, *Pseudomaro aenigmaticus* und *Saaristoa firma* in Kategorie 3 (gefährdet), *Talavera aperta* in der Kategorie „G“ (Gefährdung anzunehmen) und *Gongylidiellum edentatum* in der Kategorie „R“ (extreme Seltenheit, geografische Restriktion).

BLICK et al. (in Vorb.) führen in der aktualisierten Roten Liste Deutschlands vier Arten: *Gongylidiellum edentatum* und *Pseudomaro aenigmaticus* in „G“ (Gefährdung anzunehmen), *Hilaira excisa* in „V“ (Vorwarnliste) und *Improphantes nitidus* in „D“ (Daten defizitär). Diese neue Liste wurde nach einem neuen Kriteriensystem erstellt (LUDWIG et al. 2006).

Von drei der sechs Rote-Liste-Arten wurden mehr als 2 Exemplare erfasst.

Tab. 14: Gefährdungsstatus der Spinnenarten des Untersuchungsgebiets nach der Roten Liste Deutschlands

Familie	Art	Bearbeitungsstand 1996 (PLATEN et al. 1998)	Bearbeitungsstand aktuell (BLICK et al. in Vorb.)	Tiere im Gebiet	
				♂♂	♀♀
Linyphiidae	<i>Gongylidiellum edentatum</i>	geografische Restriktion (R)	Gefährdung anzunehmen (G)	3	44
	<i>Hilaira excisa</i>	—	Vorwarnliste (V)	—	5
	<i>Improphantes nitidus</i>	gefährdet (3)	Daten defizitär (D)	—	1
	<i>Pseudomaro aenigmaticus</i>	gefährdet (3)	Gefährdung anzunehmen (G)	—	1
	<i>Saaristoa firma</i>	gefährdet (3)	—	1	1
Salticidae	<i>Talavera aperta</i>	Gefährdung anzunehmen (G)	—	4	2

***Gongyliidiellum edentatum* (Linyphiidae)**

Abb. 7-8

[♂♂: 3, ♀♀: 44; GF: 47, TR: 8, VF: 39; Boden: 5, Stamm: 10, Rest: 32]

Mit insgesamt 47 Tieren (3 ♂♂ und 44 ♀♀) ist *G. edentatum* die am zahlreichsten gefangene Art der deutschen Roten Liste und eine von zwei bundesweit sehr selten nachgewiesenen Arten (vgl. Kapitel „Nachweishäufigkeit“).

Vorkommen im Gebiet: An fünf Bodenfallenstandorten wurde je ein Exemplar nachgewiesen (GZ 1, GZ 2, GZ 9, GZ 16, GZ 17), in den Stammeklektoren insgesamt 10 Exemplare (GZ 30: 3 Tiere; GZ 42: 4 Tiere; GZ 32, GZ 41 und GZ 50: je 1 Tier) und ein weiteres Tier in einem Luftklektor (GZ 121). Der Stubbeneklektor GZ 131 fing die bemerkenswert hohe Anzahl von 31 Tieren dieser sehr seltenen Art. Die Weibchen wurden mit Schwerpunkt im Herbst nachgewiesen (Abb. 7), im Mai und Juni wurden keine Exemplare erfasst.

Verbreitung: Die bisher einzigen drei Exemplare von *G. edentatum* in Hessen wurden von MALTEN (1999: 110) im Naturwaldreservat Niddahänge nachgewiesen. Damals war dies der dritte Fund in Deutschland. Mittlerweile sind neun Raster-Nachweise auf den Internetkarten verzeichnet (STAUDT 2007, siehe Abb. 8). Aus Tschechien, dem Land, aus dem die Art erstmals beschrieben wurde (MILLER 1951), nennen BUCAR & RŮŽIČKA (2002) 20 Raster-Nachweise. In Deutschland ist die Art auf die östlichen Mittelgebirge beschränkt und erreicht in Hessen die Westgrenze ihrer Verbreitung (Abb. 8). Da sie außer aus Deutschland und Tschechien nur aus den Ostalpen (Österreich, Slowenien, Norditalien) bekannt ist (THALER 1973, STAUDT 2007: Europakarte), liegt mehr als ein Drittel ihres Verbreitungsgebiets in Deutschland, gemäß GRUTKE et al. (2004) ist daher Deutschland „in hohem Maße verantwortlich“ für diese Art (BLICK et al. in Vorb.).

Ökologie: BUCAR & RŮŽIČKA (2002) stufen *G. edentatum* als auf naturnahe Lebensräume beschränkt ein und nennen Buchen- und Hangschuttwälder als Hauptlebensraum der Art, die eine Tendenz zu höheren Feuchteansprüchen zeigt. Dem entsprechen auch zwei unveröffentlichte Nachweise der Autors aus Bayern und Sachsen. THALER (1973) nennt ebenfalls Buchen- und Blockwälder als Lebensraum. Der individuenreiche Fang im Stubbeneklektor GZ 131 weist auf ein mögliches bevorzugtes Mikrohabitat (Totholz) der Art hin und liefert damit auch eine Erklärung für die Seltenheit der Funde. Bedingt durch die Beschränkung auf anspruchsvolle Waldhabitats und die begrenzte Verbreitung wird die Art als potenzieller Indikator und somit als mögliche „mitteleuropäische Urwaldart“ eingestuft. Ein phänologisches Maximum ist aus den bisher bekannten Daten schwer interpretierbar. Unterhalb von 300 m über NN wurde die Art bisher nicht gefunden.

***Hilaira excisa* (Linyphiidae)**

Abb. 9

[♂♂: –, ♀♀: 5; GF: 5, TR: 5, VF: –; Boden: 5, Stamm: –, Rest: –]

Vorkommen im Gebiet: Alle fünf Weibchen wurden am Bodenfallenstandort GZ 10 (grasig-binsige Fläche auf sumpfigem Untergrund) nachgewiesen, der einzigen untersuchten nassen Fläche im Gebiet. Drei Tiere waren am 27.04.1995 und zwei am 03.05.1996 in der Falle – sie waren demnach alle im Zeitraum zwischen Dezember und April aktiv.

Verbreitung: Auch diese Art wurde bereits im Naturwaldreservat Niddahänge nachgewiesen (MALTEN 1999: 123). Dort wurden 286 Tiere erfasst. Die Art ist mehrfach aus Hessen gemeldet (MALTEN 1999, STAUDT 2007, siehe Abb. 9). Ihre weltweite Verbreitung ist auf Europa beschränkt, das sie von Irland bis zum Ural besiedelt; der mediterrane Bereich wird von ihr nicht bewohnt (STAUDT 2007: Europakarte).

Ökologie: MALTEN (1999) nennt die Art „ausgesprochen hygrophil“. BUCAR & RŮŽIČKA (2002) führen sie nur für naturnahe nasse Lebensräume auf. Der Autor kennt sie ebenfalls nur aus Mooren und feucht-nassen Waldbereichen (Block, Bruch- und Auwälder). Sie ist dementsprechend in Tabelle 3 als „hygrobiot“ eingestuft. Die Männchen haben nach MALTEN (1999) ihre Aktivitätszeit im Sommer (Maximum im August). Weibchen können bis zum Frühjahr aktiv sein. Warum am Standort GZ 10 keine Männchen gefangen wurden, ist unklar.

***Improphantes nitidus* (Linyphiidae)**

Abb. 10

[♂♂: –, ♀♀: 1; GF: 1, TR: 1, VF: –; Boden: –, Stamm: 1, Rest: –]

Improphantes nitidus ist der einzige **Neunachweis für Hessen** aus der vorliegenden Untersuchung und damit auch neu für die hessischen Naturwaldreservate.

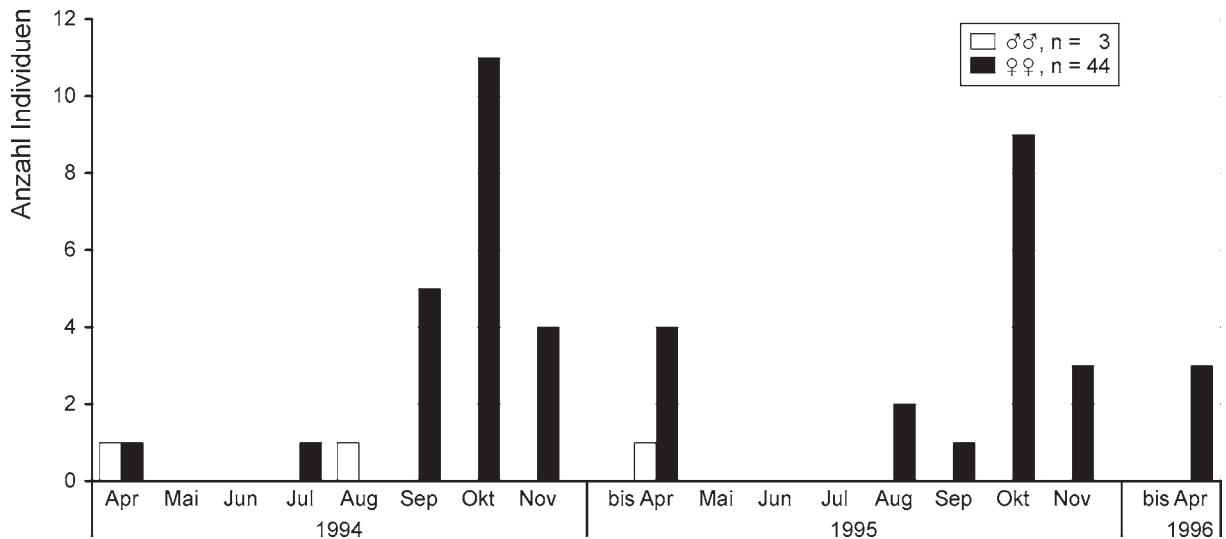


Abb. 7: Phänologie von *Gongyliellum edentatum* (Linyphiidae)

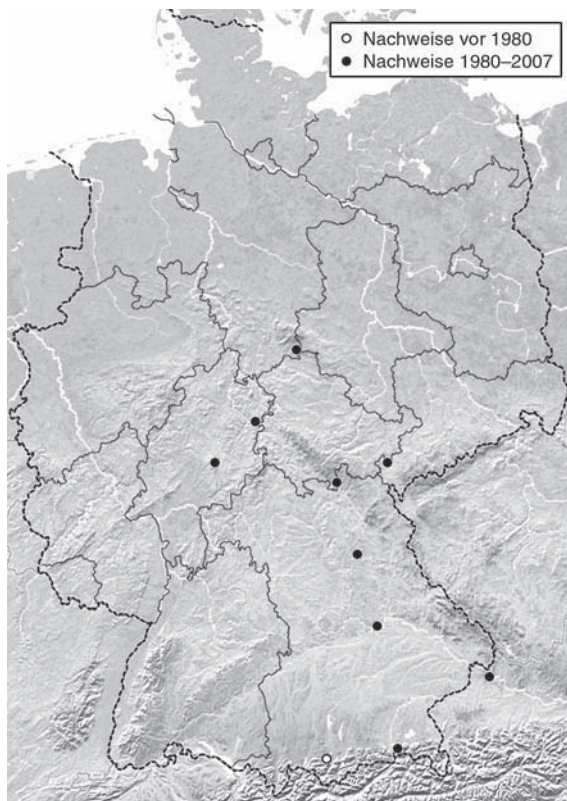


Abb. 8: Funde von *Gongyliellum edentatum* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)

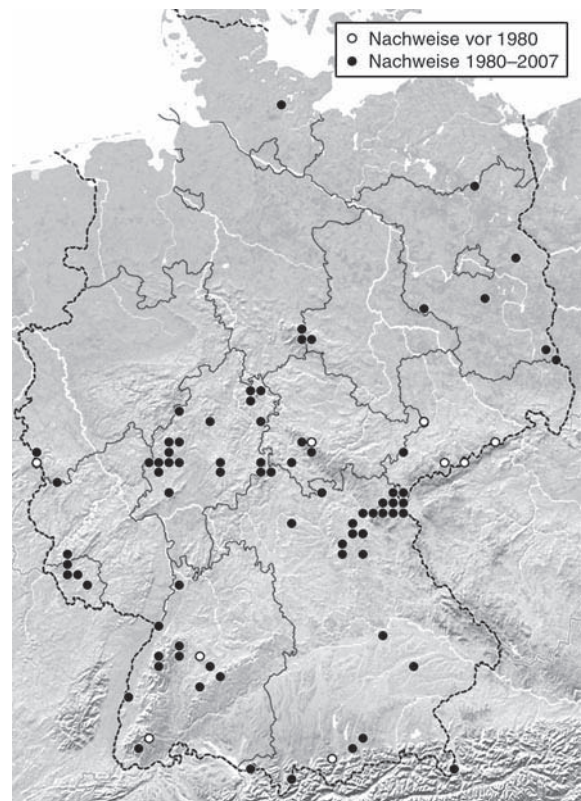


Abb. 9: Funde von *Hilaira excisa* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)

Vorkommen im Gebiet: Im Stammeklektor GZ 31 (lebende Buche im Totalreservat, unter weitgehend geschlossenem Buchen-Kronendach) war ein Weibchen in der Leerung am 27.04.1995 enthalten.

Verbreitung: WIEHLE (1963) und MORITZ (1973) nannten erste gesicherte Nachweise der Art für Deutschland. Sie ist mittlerweile aus 25 Messtischblatt-Rasterfeldern gemeldet (STAUDT 2007, siehe Abb. 10). Die meisten Funde stammen aus Bayern, der westlichste liegt in Baden-Württemberg. Die Nordwestgrenze des bekannten Areal der Art liegt wohl in Deutschland. Der hessische Fund stammt aus dem Bereich des Arealrands. Das Gesamtareal ist folgendermaßen abzugrenzen: Ostfrankreich (LE PERU 2007), Deutschland und Polen sowie Rumänien, im Süden erreicht sie Kroatien und Norditalien (STAUDT 2007: Europakarte). Aus Tschechien melden BUCHAR & RŮŽIČKA (2002) die Art von

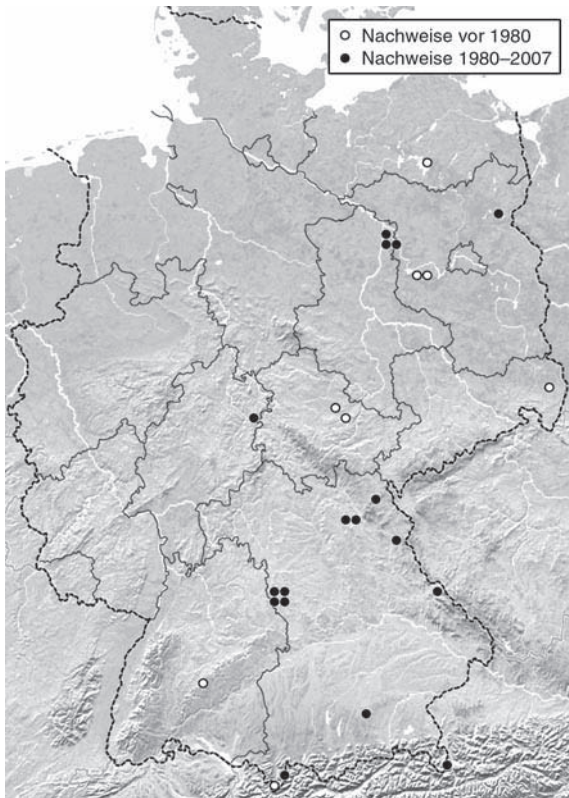


Abb. 10: Funde von *Improphantes nitidus* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)

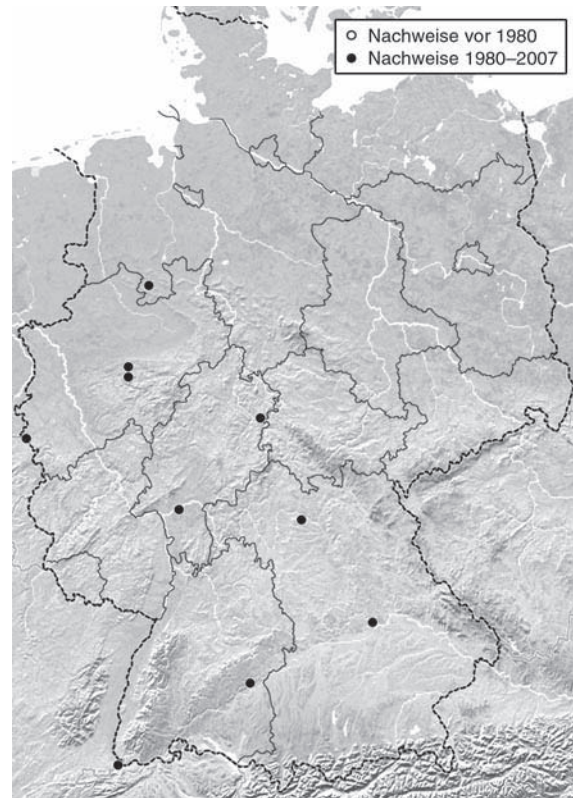


Abb. 11: Funde von *Pseudomaro aenigmaticus* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)

31 Messtischblatt-Rasterfeldern. Gemäß GRUTTKE et al. (2004) sowie nach BLICK et al. (in Vorb.) ist Deutschland für diese Art ebenfalls „in hohem Maße verantwortlich“.

Ökologie: BUCHAR & RŮŽIČKA (2002) nennen für die Art mittlere Höhenlagen, mittlere Feuchte, Wälder und offene Lebensräume. Dies liefert keine Erklärung für die Seltenheit ihrer Nachweise. Nach Erfahrungen des Autors (BLICK & BLISS 1993, BLICK & FRITZE 1996, BLICK 2007) kommt die Art fast ausschließlich in Übergangsbereichen von Wäldern vor, unabhängig davon, ob es sich um Laub-, Misch- oder Nadelwald handelt, es darf nur nicht zu trocken oder zu feucht sein und die Belichtung nicht zu stark oder zu schwach. Dazu liegen jedoch keine gezielten Messungen oder Auswertungen von detaillierten Habitatparametern vor. In Waldrandbereichen im Westen Frankens (BLICK & BLISS 1993, BLICK & FRITZE 1996) wurden insgesamt 387 Tiere der Art nachgewiesen. Adulte Tiere wurden dort in allen Monaten erfasst, mit einem Maximum zwischen Dezember und Februar (siehe auch BLICK & BLISS 1993). Einen Schwerpunkt der Art am inneren Rand von Einzelbäumen an der alpinen Baumgrenze weisen FRICK et al. (2007: 258 Tiere) nach. Möglicherweise kann die Art häufiger nachgewiesen werden, wenn mehr Untersuchungen in „normalen“ Waldrandbereichen auch über den Winter hinweg durchgeführt werden.

***Pseudomaro aenigmaticus* (Linyphiidae)**

Abb. 11

[♂♂: –, ♀♀: 1; GF: 1, TR: –, VF: 1; Boden: 1, Stamm: –, Rest: –]

Das Männchen von *P. aenigmaticus* ist noch unbeschrieben (PLATNICK 2008), liegt aber mittlerweile vor (ECKERT & MORITZ 1998, BLICK & KREUELS 2002). Seine Beschreibung ist im Rahmen einer Revision von *Pseudomaro* und verwandten Gattungen vorgesehen, die sich in Vorbereitung befindet (Blick & Rezak).

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde am Bodenfallenstandort GZ 20 (28.09.-27.10.1994) gefangen.

Verbreitung: Die Art wird hiermit erstmals in einem hessischen Naturwaldreservat nachgewiesen, bisher wurde sie in Hessen nur von BÖNSEL et al. (2000) in Frankfurt gefunden (STAUDT 2007, siehe

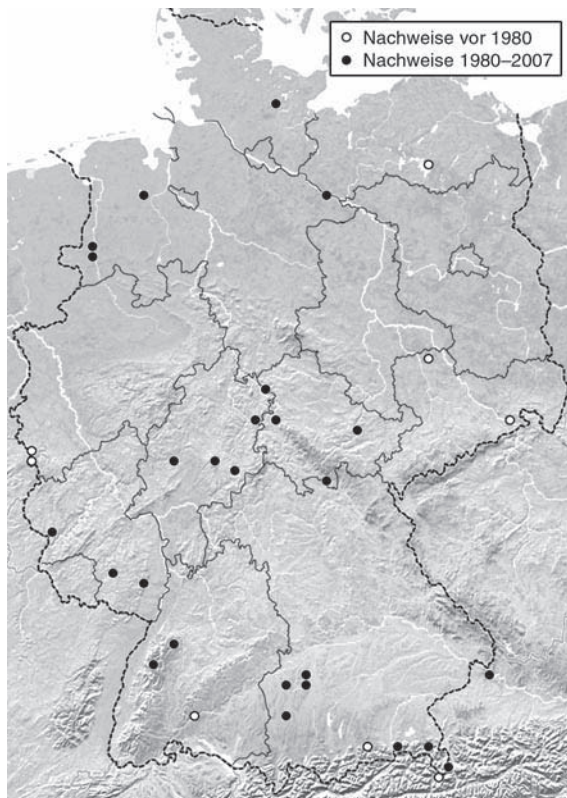


Abb. 12: Funde von *Saaristoa firma* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)

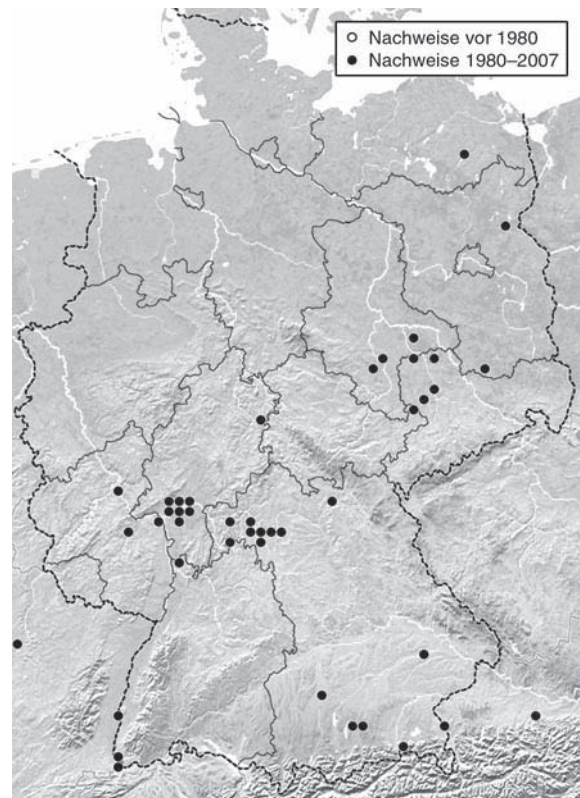


Abb. 13: Funde von *Talavera aperta* (Salticidae) in Deutschland (STAUDT 2007)

Abb. 11). Weltweit stammen die meisten ihrer Nachweise aus Deutschland. Ihre Gesamtverbreitung reicht von Südengland über Deutschland bis Polen und im Süden bis Mittelitalien (STAUDT 2007: Europakarte; Europakarte mit Fundpunkten: http://www.spiderling.de/arages/Europakarten/Pseudomaro_aenigmaticus_Europakarte.htm). Gemäß GRÜTTKE et al. (2004) sowie nach BLICK et al. (in Vorb.) ist Deutschland für diese Art „in hohem Maße verantwortlich“.

Ökologie: Die Art wurde bisher in verschiedensten offenen Lebensräumen, in Höhlen und sogar in 12 Meter Höhe in einer Fensterfalle gefangen (z. B. SNAZELL 1978, THALER & PLACHTER 1983, BAERT & VAN KEER 1991, BALKENHOL et al. 1991, THALER & STEINER 1993, HEER & FLÜCKIGER 1995, JANSSEN 1995, STARĘGA 1996, ECKERT & MORITZ 1998). Zusammenfassend lässt sich ihre Lebensweise wohl als mikrocavernicol und relativ unabhängig vom Makrohabitat beschreiben. Am von BLICK et al. (1998) genannten Fundort in Basel wurden insgesamt 36 Weibchen zwischen Januar und April gefunden, mit einem deutlichen Maximum im März. Insgesamt sind aber Funde aus allen Monaten bekannt. Warum fast ausschließlich Weibchen der Art auftreten, ist noch unklar.

***Saaristoa firma* (Linyphiidae)**

Abb. 12

[♂♂: 1, ♀♀: 1; GF: 2, TR: 1, VF: 1; Boden: 1, Stamm: 1, Rest: –]

Vorkommen im Gebiet: Ein Männchen wurde am Bodenfallenstandort GZ 2 (29.06.-02.08.1994) und ein Weibchen im Stammeklektor GZ 32 (25.03.-25.04.1994) gefangen.

Verbreitung: Diese seltene Art wurde in den drei anderen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten ebenfalls in geringen Individuenzahlen nachgewiesen. Wahrscheinlich ist sie in Hessen in den Wäldern der Mittelgebirge weit verbreitet. Eine Deutschlandkarte wurde bereits von MALTEN & BLICK (2007: Abb. 25) präsentiert, die hier dargestellte (Abb. 12) ist um weitere Funde aus Hessen und Bayern ergänzt. Insgesamt ist die Art vor allem aus Mittel- und Westeuropa bekannt, erreicht aber auch Rumänien und Norwegen (STAUDT 2007: Europakarte).

Ökologie: Keine neueren Befunde, siehe MALTEN (1999, 2001).

***Talavera aperta* (Salticidae)**

Abb. 13

[♂♂: 4, ♀♀: 2; GF: 6, TR: 5, VF: 1; Boden: –, Stamm: 5, Rest: 1]

Talavera aperta (syn. *Euophrys aperta*) wurde spät beschrieben (MILLER 1971) und bis in die letzten Jahre sicherlich nicht konsequent von der Schwesterart *T. aequipes* (syn. *Euophrys aequipes*) unterschieden, da diese vermeintlich leicht zu bestimmen war. Dahinter verbarg sich aber eine ganze Artengruppe mit unterschiedlichen Lebensraumsprüchen und Verbreitungsmustern (CHVÁTALOVÁ & BUCHAR 2002, LOGUNOV & KRONESTEDT 2003, STAUDT 2007).

Vorkommen im Gebiet: Vier Tiere wurden mit Stammeklektoren an stehenden Bäumen (2 Tiere in GZ 40, je 1 Tier in GZ 30 und GZ 42) und je ein Tier in einem Stammeklektor an einem aufliegenden Stamm (GZ 50) und in einer Farbschale (GZ 100) gefangen. Die Tiere waren an den folgenden Leerungsterminen in den Fallen: 1 ♀ am 29.06.1994, 1 ♂ am 31.05.1995, 1 ♀ am 27.06.1995 und 3 ♂♂ am 27.07.1995.

Verbreitung: *Talavera aperta* und damit auch die Gattung *Talavera* wird hiermit erstmals in einem hessischen Naturwaldreservat nachgewiesen, bisher war sie nur aus dem Süden Hessens bekannt (STAUDT 2007, siehe Abb. 13). Hessen liegt am Rand ihrer derzeit bekannten Verbreitung. Weltweit ist sie aus den mitteleuropäischen Ländern, Rumänien und Russland bekannt (STAUDT 2007: Europa-karte). Aktuell ist sie auch aus dem Osten Frankreichs belegt (LE PERU 2007, siehe auch Abb. 13). Ob die Zunahme ihrer Funde auf einer rezenten Ausbreitung oder auf der besseren Erkennung der Art beruht, bleibt offen.

Ökologie: Nach BUCHAR & RŮŽIČKA (2002) bzw. CHVÁTALOVÁ & BUCHAR (2002) lebt die Art am Boden trockener offener bis halbschattiger Lebensräume in niedrigen Lagen (bis 500 m ü. NN), und diese Autoren nennen explizit auch Waldrandbereiche als Habitat. In Hessen ist sie ebenfalls aus trockenen offenen Lebensräumen bekannt (BÖNSEL et al. 2000, MALTEN et al. 2003 a, 2003 b, 2003 c) und wurde dort fast ausschließlich mit Bodenfallen erfasst. Am Boden trockener offener Lebensräume wurde die Art auch vom Autor gefunden, der sie zudem auch mehrfach in feuchteren Brachen nachweisen konnte.

5.4 Spinnenarten der Roten Listen der Bundesländer

In den Roten Listen von 11 Bundesländern sind insgesamt 65 Spinnenarten des Untersuchungsgebiets in den verschiedenen Kategorien (0, 1, 2, 3, 4, 4*, G, R, V, D) verzeichnet. Dabei wurden die Daten für Bremen in der Roten Liste Niedersachsens einbezogen (FINCH 2004); aus den verbleibenden vier Bundesländern – Hamburg, Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland – gibt es bislang keine Roten Listen für Spinnen. Diese 65 Arten sind in Tabelle 15 aufgelistet, in der zusätzlich auch vermerkt ist, in welchen Bundesländern die betreffende Art fehlt, d. h. bei Erstellung der Roten Liste nicht nachgewiesen wurde. Diese Aufstellung zeigt, neben den unterschiedlichen „Philosophien“, die der jeweiligen Einstufung zu Grunde lagen, dass nur wenige Arten regional als stark gefährdet oder gar als vom Aussterben bedroht eingestuft sind. In den Bundesländern ohne Mittelgebirgsanteil (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein) ist die Anzahl der dort nicht nachgewiesenen Arten mit Abstand am höchsten.

Sieben der 65 Arten sind für 10 oder alle 11 Bundesländer entweder in den Roten Listen genannt oder gar nicht nachgewiesen. Dazu gehört neben den sechs Spinnenarten der Roten Listen Deutschlands (vgl. gleichnamiges Kapitel) als siebte Art *Gonatium hilare* (Linyphiidae), die bereits von MALTEN (2001: 91) und MALTEN & BLICK (2007: 31) besprochen wurde.

6 Kurzbesprechung und Phänologie der häufigen Arten

In Untersuchungsgebiet kamen 28 Spinnenarten mit mindestens 100 Exemplaren vor. Bei allen diesen häufigen Arten handelt es sich um verbreitete Waldarten, die im Rahmen der bisherigen Untersuchungen hessischer Naturwaldreservate schon ausführlich besprochen wurden.

Tab. 15: Gefährdungsstatus der Spinnenarten des Untersuchungsgebiets nach den Roten Listen der Bundesländer
 Quellen: Baden-Württemberg: NÄHRIG et al. (2003); Bayern: BLICK & SCHEIDLER (1991, 2004); Berlin: PLATEN & BROEN (2002); Brandenburg: PLATEN et al. (1999); Mecklenburg-Vorpommern: MARTIN (1993); Niedersachsen: FINCH (2004); Nordrhein-Westfalen: KREUELS & BUCHHOLZ (2006); Sachsen: TOLKE & HIEBSCH (1995); HIEBSCH & TOLKE (1996); Sachsen-Anhalt: SACHER & PLATEN (2001, 2004); Schleswig-Holstein: REINKE et al. (1998); Thüringen: SANDER et al. (2001).
 Rote-Liste-Kategorien: siehe Ende der Tabelle
 fehlt = Art war im jeweiligen Bundesland bei Erstellung der Roten Liste nicht nachgewiesen

Art	Familie	Baden-	Bayern	Berlin	Brandenburg	Mecklenburg-	Niedersachsen	Nordrhein-	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
		Württemberg				Vorpommern		Westfalen				
<i>Agyneta conigera</i>	Linyphiidae			3		4			4			
<i>Antistea elegans</i>	Hahniidae			2	3							
<i>Araneus sturmi</i>	Araneidae										3	
<i>Araniella alpica</i>	Araneidae		3	fehlt	fehlt	fehlt	G	R	4		3	
<i>Asthenargus paganus</i>	Linyphiidae			fehlt	R	fehlt				3	G	3
<i>Aulonia albimana</i>	Lycosidae			1	R	fehlt					fehlt	
<i>Ballus chalybeius</i>	Salticidae										G	
<i>Centromerita concinna</i>	Linyphiidae	D										
<i>Centromerus cavernarum</i>	Linyphiidae	D		fehlt	fehlt	fehlt		R		3	fehlt	G
<i>Centromerus dilutus</i>	Linyphiidae			fehlt	fehlt	4*			fehlt	2		fehlt
<i>Centromerus pabulator</i>	Linyphiidae										G	
<i>Cinetata gradata</i>	Linyphiidae	D	D	fehlt	fehlt	fehlt			fehlt		fehlt	
<i>Clubiona brevipes</i>	Clubionidae											2
<i>Clubiona pallidula</i>	Clubionidae											G
<i>Clubiona subsultans</i>	Clubionidae									3	3	
<i>Coelotes terrestris</i>	Amaurobiidae			fehlt	R							
<i>Coriarache depressa</i>	Thomisidae					2		R			G	
<i>Dicymbium tibiale</i>	Linyphiidae											G
<i>Gonatium hilare</i>	Linyphiidae	D	G	fehlt	fehlt	fehlt	G		fehlt	fehlt	fehlt	fehlt
<i>Gongyliidiellum edentatum</i>	Linyphiidae	fehlt	3	fehlt	fehlt	fehlt	G	fehlt		fehlt	fehlt	fehlt
<i>Gongyliidiellum vivum</i>	Linyphiidae	V		fehlt	R							
<i>Hahnna helveola</i>	Hahniidae			fehlt	R						3	G
<i>Haplodrassus silvestris</i>	Gnaphosidae										3	
<i>Harpactea lepida</i>	Dysderidae			fehlt		fehlt		R			fehlt	
<i>Hilaira excisa</i>	Linyphiidae			fehlt	3	4*	2		4			3
<i>Improphantes nitidus</i>	Linyphiidae	D	D	fehlt	3	2	1	fehlt	3	3	fehlt	G
<i>Jacksonella falconeri</i>	Linyphiidae		G	fehlt	fehlt	fehlt	3		4		1	G
<i>Lathys humilis</i>	Dictynidae		D	0					3		G	3
<i>Lepthyphantes minutus</i>	Linyphiidae										G	
<i>Lophomma punctatum</i>	Linyphiidae	V				4						3
<i>Mansuphantes mansuetus</i>	Linyphiidae							R			R	
<i>Maso sundevalli</i>	Linyphiidae											G
<i>Meioneta innotabilis</i>	Linyphiidae					4*				fehlt		3
<i>Micrommata virescens</i>	Sparassidae			0	R	2	3	3			2	3
<i>Mioxena blanda</i>	Linyphiidae		3	G		4		V				G
<i>Moebelia penicillata</i>	Linyphiidae											G
<i>Neriene peltata</i>	Linyphiidae			0		4			4			
<i>Palliduphantes ericaeus</i>	Linyphiidae			fehlt	fehlt	4						
<i>Pardosa saltans</i>	Lycosidae			fehlt		fehlt	D				fehlt	
<i>Pelecopsis radicularis</i>	Linyphiidae	3						2				
<i>Philodromus albidus</i>	Philodromidae								fehlt	3	D	G
<i>Philodromus margaritatus</i>	Philodromidae						2	R				
<i>Pholcomma gibbum</i>	Theridiidae											3
<i>Pityohyphantes phrygianus</i>	Linyphiidae			fehlt	fehlt	4*						
<i>Porrhomma campbelli</i>	Linyphiidae					fehlt	G			fehlt		
<i>Porrhomma pallidum</i>	Linyphiidae					4*						
<i>Pseudeuophrys erratica</i>	Salticidae							R			G	2
<i>Pseudocarorita thaleri</i>	Linyphiidae	D	D	fehlt	fehlt	fehlt	D	R		fehlt	fehlt	R
<i>Pseudomaro aenigmaticus</i>	Linyphiidae	D	3	fehlt	fehlt	fehlt	G	R	fehlt	fehlt	fehlt	
<i>Saaristoa firma</i>	Linyphiidae	D	3	fehlt	fehlt	4*	3	R	3	fehlt	2	1
<i>Saloca dicerus</i>	Linyphiidae			fehlt	fehlt	4*						2
<i>Salticus zebraneus</i>	Salticidae						3				G	
<i>Synageles venator</i>	Salticidae					4						
<i>Talavera aperta</i>	Salticidae	D	3	fehlt	1	fehlt	fehlt	fehlt	2		fehlt	fehlt
<i>Tapinocyba insecta</i>	Linyphiidae											3
<i>Tapinocyba pallens</i>	Linyphiidae			fehlt	fehlt	0			4		fehlt	
<i>Troxochrus nasutus</i>	Linyphiidae			fehlt	fehlt	fehlt			4		G	G
<i>Walckenaeria corniculans</i>	Linyphiidae			fehlt	R	4*						
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	Linyphiidae			3								
<i>Walckenaeria furcillata</i>	Linyphiidae					4						

Tab. 15, Fortsetzung

Art	Familie	Baden- Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Mecklenburg- Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein- Westfalen	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
<i>Walckenaeria obtusa</i>	Linyphiidae											3
<i>Walckenaeria vigilax</i>	Linyphiidae			2	3							3
<i>Xysticus audax</i>	Thomisidae											3
<i>Xysticus lanio</i>	Thomisidae											G
<i>Zelotes clivicola</i>	Gnaphosidae							R				G
	Summe	12	12	9	12	19	14	14	11	6	22	27
0: ausgestorben oder verschollen				3		1						
1: vom Aussterben bedroht				1	1		1				1	1
2: stark gefährdet				2			2	1	1	1	2	4
3: gefährdet		1	6	2	4		4	1	3	5	6	10
G: Gefährdung anzunehmen			2	1			5				11	11
4: potenziell gefährdet									7			
4*: potenziell gefährdet, sehr selten							8					
R: geografische Restriktion, extrem selten					7			11			1	1
V: Vorwarnliste		2						1				
D: Daten defizitär		9	4				2				1	
fehlt		1		25	15	15	1	3	5	7	12	4

Im Folgenden werden die Daten dieser 28 Arten aus dem Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück genannt sowie die phänologischen Ergebnisse (Abb. 14 bis Abb. 42) dargestellt und Schwerpunkte im Gebiet kurz besprochen. Bei Arten, die auch als Jungtiere bestimmbar sind, wurden diese in die Darstellung der Phänologie einbezogen.

***Amaurobius fenestralis* (Amaurobiidae)**

Abb. 14

[♂♂: 2.238, ♀♀: 859, juv.: 10.204; GF: 13.301, TR: 8.388, VF: 4.913; Boden: 99, Stamm: 13.039, Rest: 163]

Auffällig ist bei dieser Art die zum Teil hohe Zahl der Jungtiere, die zu allen Jahreszeiten gefangen wurden (Abb. 14). Die Art wird im Herbst adult und die Männchen sind dann in der Regel bis zum Mai aktiv. Einzelne Adulte können noch im Juni oder Juli gefunden werden. Im August kamen ausschließlich Jungtiere vor und im September traten die ersten Adulten auf. *Amaurobius fenestralis* wurde weit überwiegend mit den Stammeklektoren erfasst. Von den 99 Exemplaren in den Bodenfallen wurden 69 am Standort GZ 24 (lückiger Fichten-Buchenwald – die einzige Fläche mit größerer Dichte von Fichtenzapfen in der Streu) gefangen. Allein schon bezogen auf die Anzahl der Adulten ist *A. fenestralis* die häufigste Spinnenart in den Fängen in Goldbachs- und Ziebachsrück.

***Anyphaena accentuata* (Anyphaenidae)**

Abb. 15

[♂♂: 130, ♀♀: 254, juv.: 6.598; GF: 6.982, TR: 4.470, VF: 2.512; Boden: 14, Stamm: 6.673, Rest: 295]

Auch bei dieser Art überwiegen deutlich die Jungtiere, die ganzjährig, vor allem aber im November und den Winter über in den Fängen zu verzeichnen waren (Abb. 15). Adulte Tiere waren im Mai und vereinzelt noch im Juni und Juli aktiv. *Anyphaena accentuata* wurde ebenfalls weit überwiegend mit den Stammeklektoren erfasst.

***Ballus chalybeius* (Salticidae)**

Abb. 16

[♂♂: 13, ♀♀: 30, juv.: 102; GF: 145, TR: 77, VF: 68; Boden: –, Stamm: 73, Rest: 72]

Die Phänologie von *B. chalybeius* war in den beiden Untersuchungs Jahren unterschiedlich (Abb. 16). Im Jahr 1994 gab es kaum Adulte, und die Jungtiere waren überwiegend von April bis Juni aktiv. Im folgenden Jahr traten Adulte von Mai bis September (Maximum der Männchen im Mai, der Weibchen im Juli) und die meisten Jungtiere im September und Oktober auf. Möglicherweise hat die Art einen mehr als einjährigen Entwicklungszyklus. *Ballus chalybeius* wurde nicht mit den Bodenfallen erfasst.

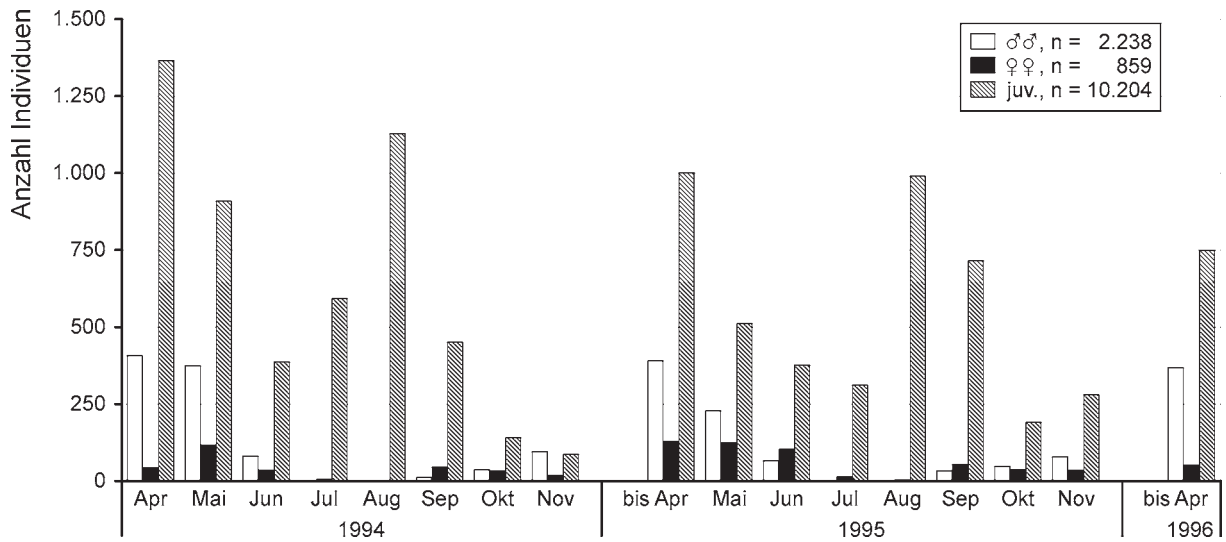


Abb. 14: Phänologie von *Amaurobius fenestralis* (Amaurobiidae)

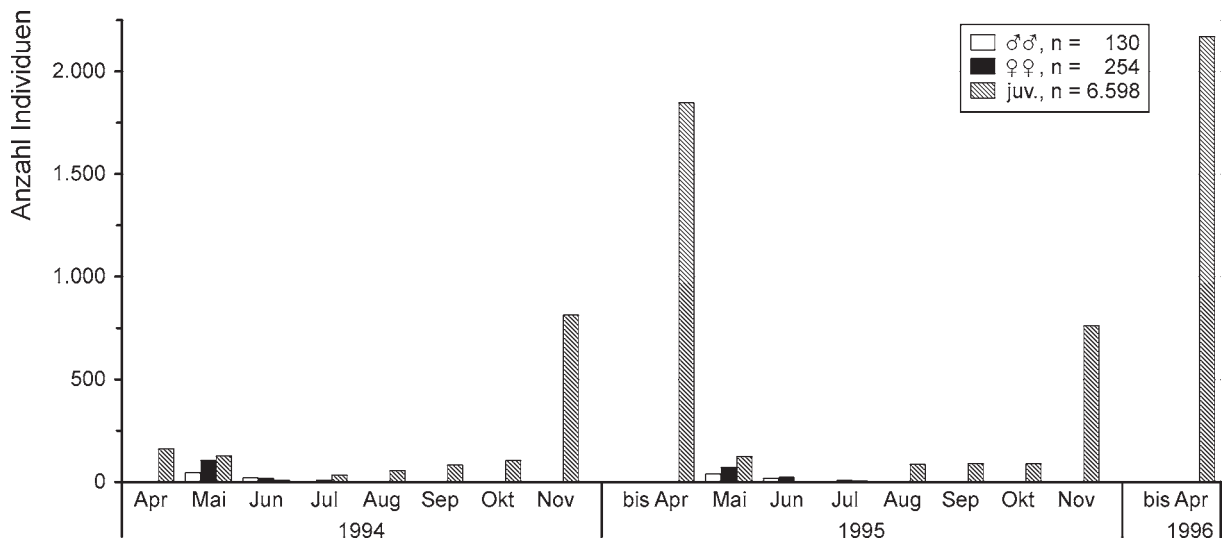


Abb. 15: Phänologie von *Anyphaena accentuata* (Anyphaenidae)

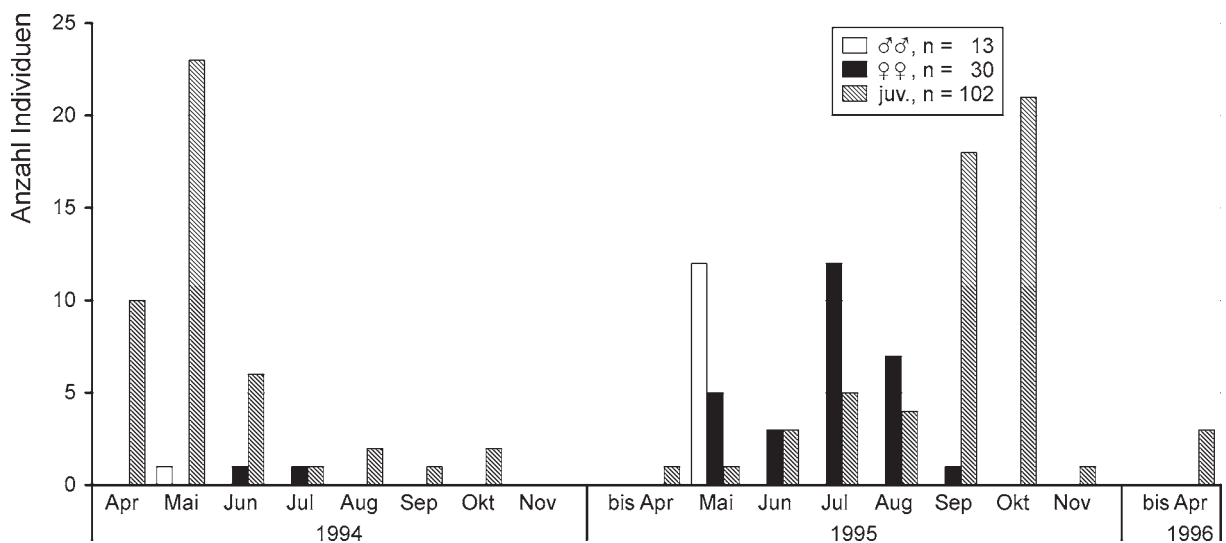


Abb. 16: Phänologie von *Ballus chalybeius* (Salticidae)

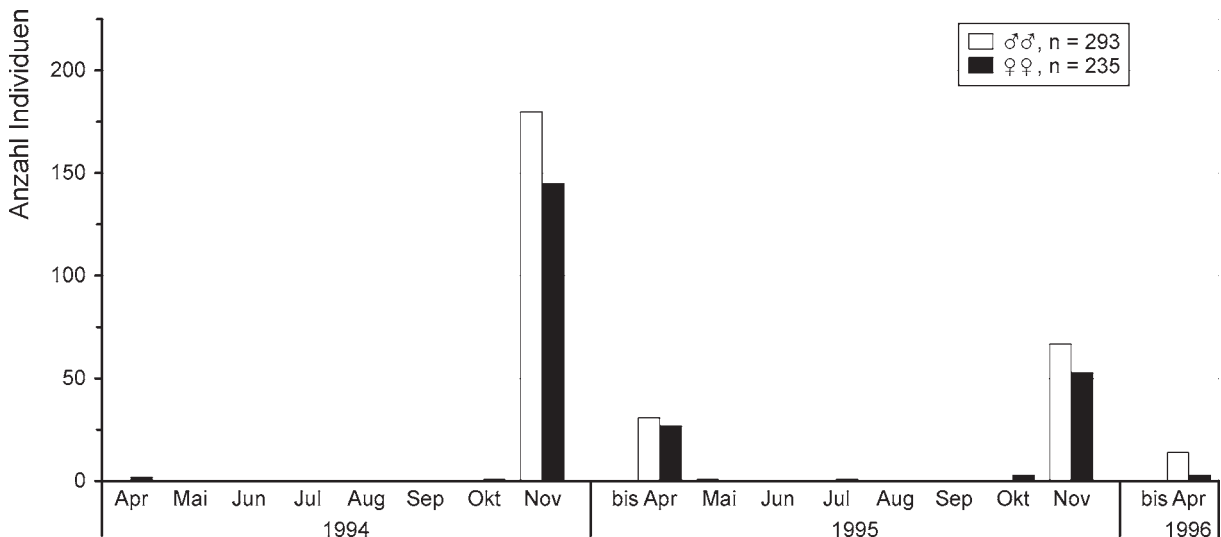


Abb. 17: Phänologie von *Centromerus dilutus* (Linyphiidae)

Centromerus dilutus (Linyphiidae)

Abb. 17

[♂♂: 293, ♀♀: 235; GF: 528, TR: 26, VF: 502; Boden: 34, Stamm: 492, Rest: 2]

Centromerus dilutus ist ausschließlich im Winterhalbjahr aktiv (Abb. 17). Im Oktober treten die ersten vereinzelt Weibchen auf, im November erreichen beide Geschlechter ihre mit Abstand höchste Individuenzahl, und bis April sind noch einzelne Tiere aktiv (vgl. April 1994, die Leerungen Ende April 1995 und Anfang Mai 1996 enthielten die Fänge seit Anfang Dezember des Vorjahres). *Centromerus dilutus* wurde weit überwiegend mit den Stammelektoren in der Vergleichsfläche erfasst, allein 464 Tiere im Stammelektor GZ 32 (lebende Buche mit starkem Algenbewuchs am Stamm). Normalerweise ist die Art eher epigäisch aktiv.

Centromerus sylvaticus (Linyphiidae)

Abb. 18

[♂♂: 393, ♀♀: 322; GF: 715, TR: 179, VF: 536; Boden: 350, Stamm: 363, Rest: 2]

Centromerus sylvaticus ist weit überwiegend im Winterhalbjahr aktiv (Abb. 18). Im November haben beide Geschlechter ihr Aktivitätsmaximum. Erste Adulte traten ab August/September in den Fallen auf, und vereinzelt wurden Tiere bis zum Juni gefunden (Aktivität bis in den Juli möglich; unveröffentlichte Daten des Autors). *Centromerus sylvaticus* wurde am Boden und in den Stammelektoren in annähernd gleicher Zahl erfasst. Grundsätzlich ist die Art aber mehr am Boden aktiv, denn von den 360 Stammelektorfängen stammen allein 330 Tiere aus der Falle GZ 32 (lebende Buche mit starkem Algenbewuchs am Stamm). Auf ähnlichen Nachweisen kann die Einstufung der Art als arboricol von PLATEN et al. (1991) und PLATEN & BROEN (2002) beruhen.

Cicurina cicur (Dictynidae)

Abb. 19

[♂♂: 351, ♀♀: 215, juv.: 69; GF: 635, TR: 313, VF: 322; Boden: 178, Stamm: 338, Rest: 119]

Cicurina cicur ist ebenfalls überwiegend im Winterhalbjahr aktiv (Abb. 19). Die Männchen erreichten ihre maximale Individuenzahl im Oktober und November. Adulte traten ganzjährig auf. Jungtiere waren im Herbst nicht zu finden. *Cicurina cicur* wurde am Boden, in den Stammelektoren und mit den übrigen Methoden gleichermaßen erfasst. Die meisten Tiere wurden in den Fallen GZ 41 (Buchen-Dürrständer, 68 Tiere) und GZ 130 (Stubbeneklektor, 89 Tiere) gefangen.

Coelotes terrestris (Amaurobiidae)

Abb. 20

[♂♂: 1.050, ♀♀: 207; GF: 1.257, TR: 527, VF: 730; Boden: 834, Stamm: 406, Rest: 17]

Coelotes terrestris wird im Juli adult. Nach dem Oktober waren nur noch vereinzelt Männchen zu finden, Weibchen traten hingegen noch regelmäßig bis Ende Mai auf (Abb. 20). Die Art gilt als haupt-

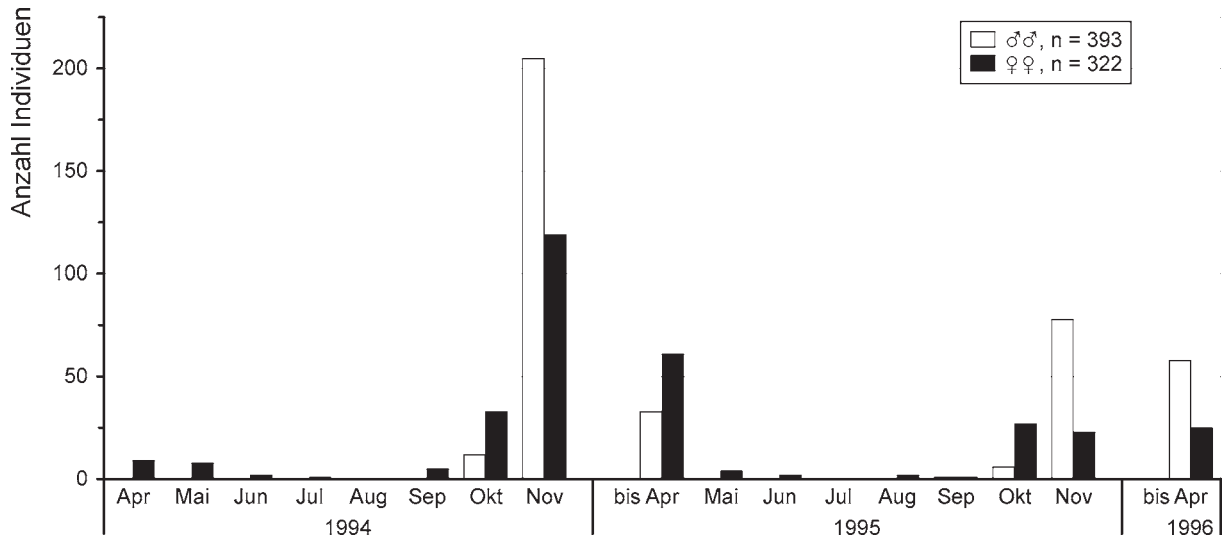


Abb. 18: Phänologie von *Centromerus sylvaticus* (Linyphiidae)

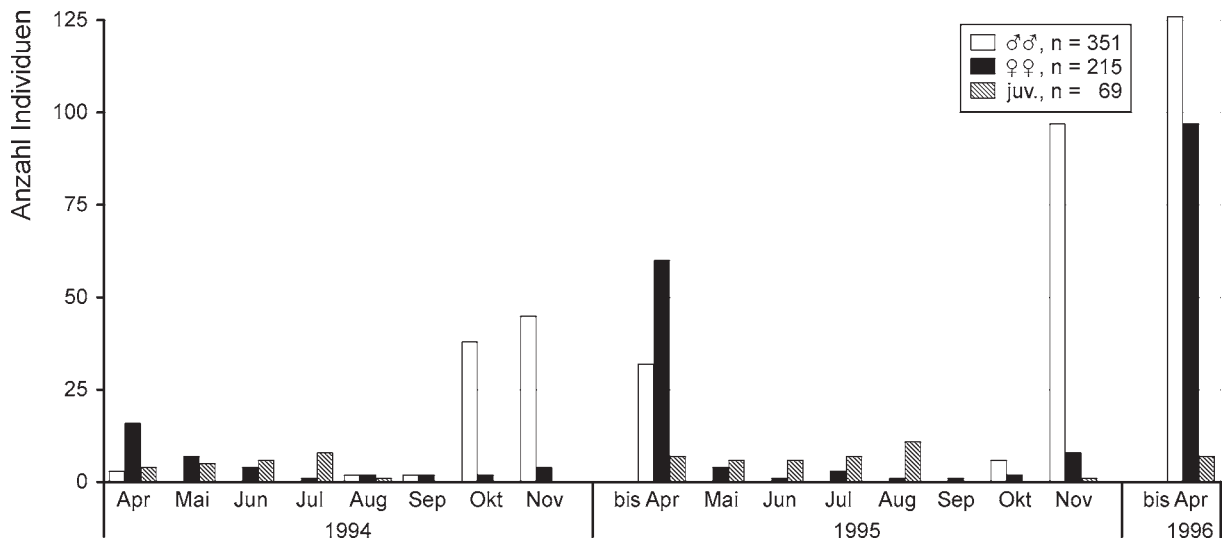


Abb. 19: Phänologie von *Cicurina cicur* (Dictynidae)

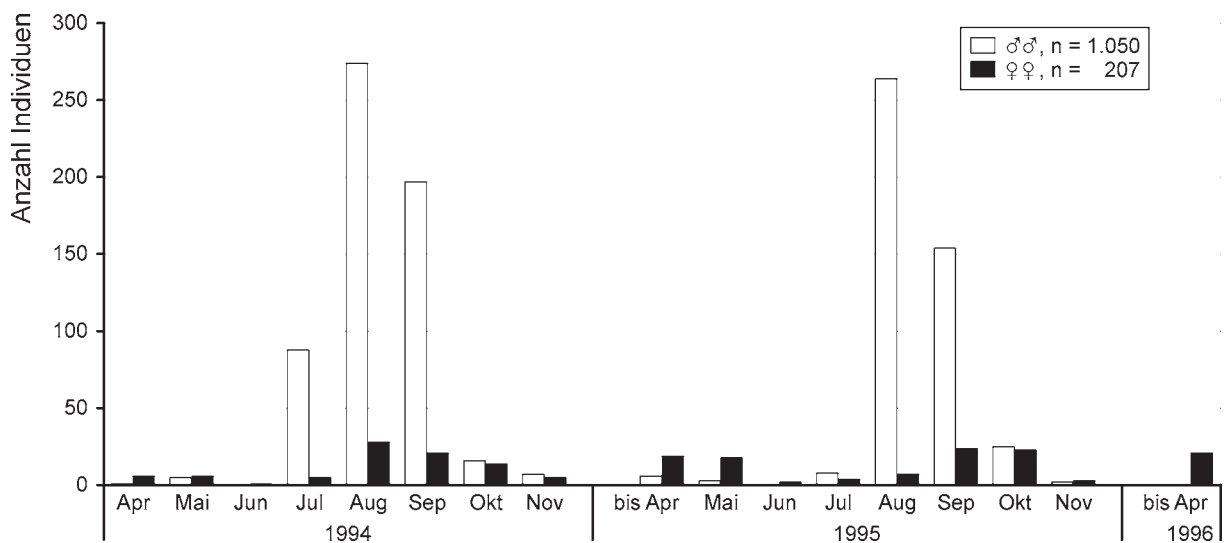


Abb. 20: Phänologie von *Coelotes terrestris* (Amaurobiidae)

sächlich bodenaktiv. Im Untersuchungsgebiet wurden aber insbesondere an zwei Dürrständern (GZ 41: 88 Tiere, GZ 42: 93 Tiere) mehr Tiere der Art gefangen als an den Bodenfallenstandorten, an denen sie jedoch ausnahmslos präsent war. *Coelotes terrestris* ist, bezogen auf die Adulten, die dritthäufigste Spinnenart in den Fängen aus Goldbachs- und Ziebachsrück.

***Diaea dorsata* (Thomisidae)**

Abb. 21

[♂♂: 17, ♀♀: 58, juv.: 1.299; GF: 1.374, TR: 595, VF: 779; Boden: 1, Stamm: 1.261, Rest: 112]

Diaea dorsata hat eine ähnliche Phänologie wie *Anypaena accentuata*. Auch bei dieser Art überwiegen die Jungtiere, die ganzjährig, vor allem aber im November und den Winter über, in den Fängen zu verzeichnen sind (Abb. 21). Ab November (Weibchen) bis Juli traten die wenigen adulten Tiere auf. *Diaea dorsata* wurde weit überwiegend mit den Stammeklektoren erfasst, nur ein einziges Tier (juv.) gelangte in eine Bodenfalle. Die weitaus meisten Tiere (855) befanden sich in den vier Stammeklektoren an lebenden Buchen (GZ 30 bis GZ 33).

***Diplocephalus cristatus* (Linyphiidae)**

Abb. 22

[♂♂: 521, ♀♀: 490; GF: 1.011, TR: 495, VF: 516; Boden: 4, Stamm: 980, Rest: 27]

Diplocephalus cristatus kommt ganzjährig adult vor. Im Juni und Juli hatte die Art bei dieser Untersuchung ihr Maximum der Individuenzahlen (Abb. 22). Sie wurde mit den Bodenfallen kaum erfasst; in Offenland- und Uferlebensräumen kommt sie hingegen durchaus am Boden vor (vgl. z. B. PLATEN et al. 1991, BLICK et al. 2000). Die meisten Tiere befanden sich in Eklektoren an Stämmen (stehend oder liegend) mit geringem Stammbewuchs: GZ 31 (111 Tiere), GZ 33 (359 Tiere), GZ 50 (150 Tiere) und GZ 60 (125 Tiere). Individuenreiche Nachweise mit Hilfe von Eklektoren gelangen bereits im Naturwaldreservat Hohestein. *Diplocephalus cristatus* ist, bezogen auf die Adulten, die fünfhäufigste Spinnenart in den Fängen aus Goldbachs- und Ziebachsrück.

***Diplostyla concolor* (Linyphiidae)**

Abb. 23

[♂♂: 58, ♀♀: 150, juv.: 25; GF: 233, TR: 175, VF: 58; Boden: 230, Stamm: 3, Rest: –]

Diplostyla concolor kommt ebenfalls ganzjährig adult vor. Maxima der Individuenzahlen waren nur im Mai und Juli 1995 deutlich ausgeprägt (Abb. 23). Die Jungtiere dieser Art sind nur im letzten subadulten Stadium bestimmbar. Aus deren individuenreichstem Auftreten im August kann man schließen, dass die Tiere der Art in der Regel im Herbst adult werden und dann weit bis ins nächste Jahr weiterleben können. *Diplostyla concolor* wurde fast ausschließlich mit den Bodenfallen erfasst, am zahlreichsten in den fünf Fallen GZ 2 (23 Tiere), GZ 6 (30 Tiere), GZ 7 (53 Tiere), GZ 9 (56 Tiere) und GZ 21 (32 Tiere)– alle an Standorten mit lückigem Bestand, auf einer Lichtung oder randnah.

***Drapetisca socialis* (Linyphiidae)**

Abb. 24

[♂♂: 49, ♀♀: 53, juv.: 96; GF: 198, TR: 72, VF: 126; Boden: –, Stamm: 198, Rest: –]

Drapetisca socialis tritt von Spätsommer bis Herbst mit adulten Tieren auf (Abb. 24). Jungtiere sind nur in den Anfangsstadien nicht sicher ansprechbar – von Mai bis August waren Juvenile vertreten. *Drapetisca socialis* wurde fast ausschließlich mit den Stammeklektoren erfasst, am häufigsten an den lebenden Buchen: GZ 31 (49 Tiere), GZ 32 (62 Tiere) und GZ 33 (48 Tiere). Ein Stratenwechsel, wie früher für die Art postuliert, kann auch aus den vorliegenden Daten nicht vermutet werden (vgl. SIMON 2002).

***Entelecara erythropus* (Linyphiidae)**

Abb. 25

[♂♂: 242, ♀♀: 227; GF: 469, TR: 388, VF: 81; Boden: –, Stamm: 469, Rest: –]

Entelecara erythropus ist typisch für den Phänologietyp VI (Männchen stenochron, Weibchen eurychron; vgl. Tab. 2): eine frühsummer-stenochrome Art, deren Männchen ihre Hauptaktivitätszeit von Mai bis Juli mit deutlichem Maximum in Juni haben und deren Weibchen vereinzelt länger gefunden werden können (Abb. 25). Es handelt sich um eine Art der Kraut- bis Baumschicht, von der hier kein

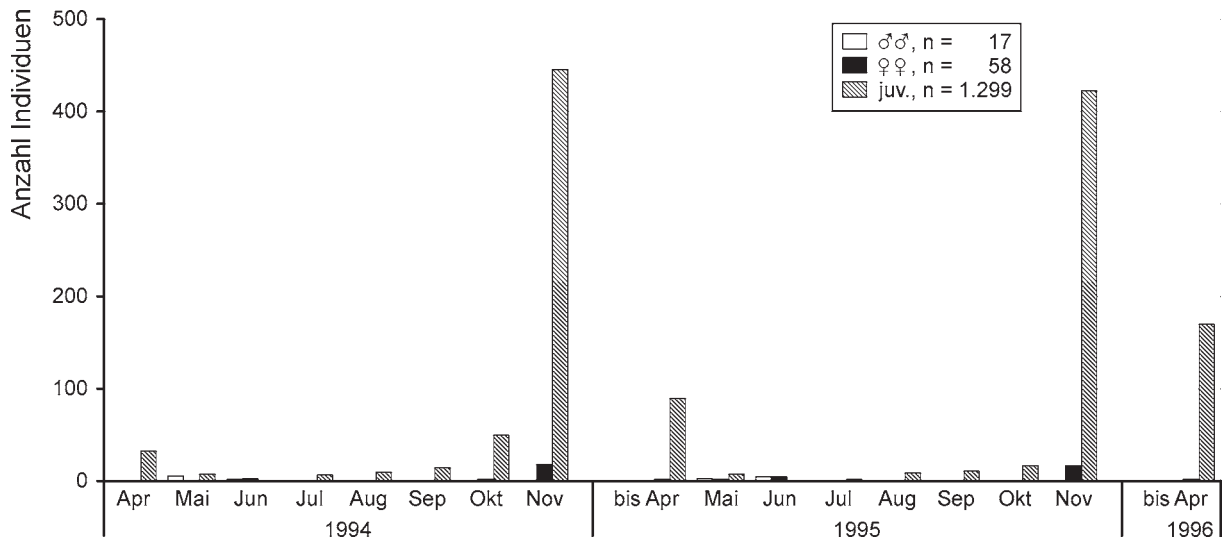


Abb. 21: Phänologie von *Diaea dorsata* (Thomisidae)

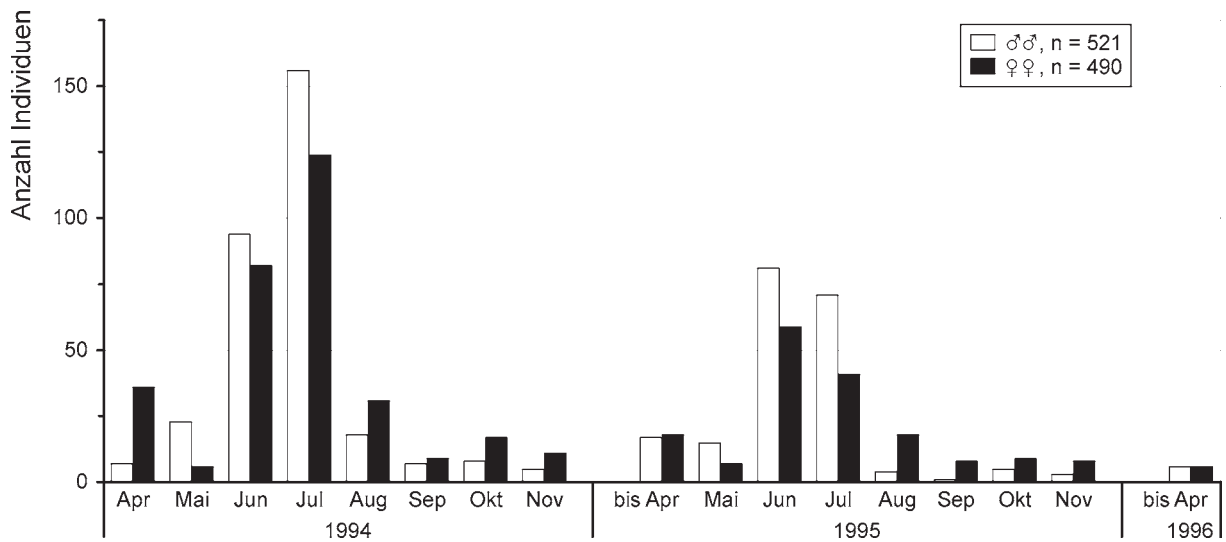


Abb. 22: Phänologie von *Diplocephalus cristatus* (Linyphiidae)

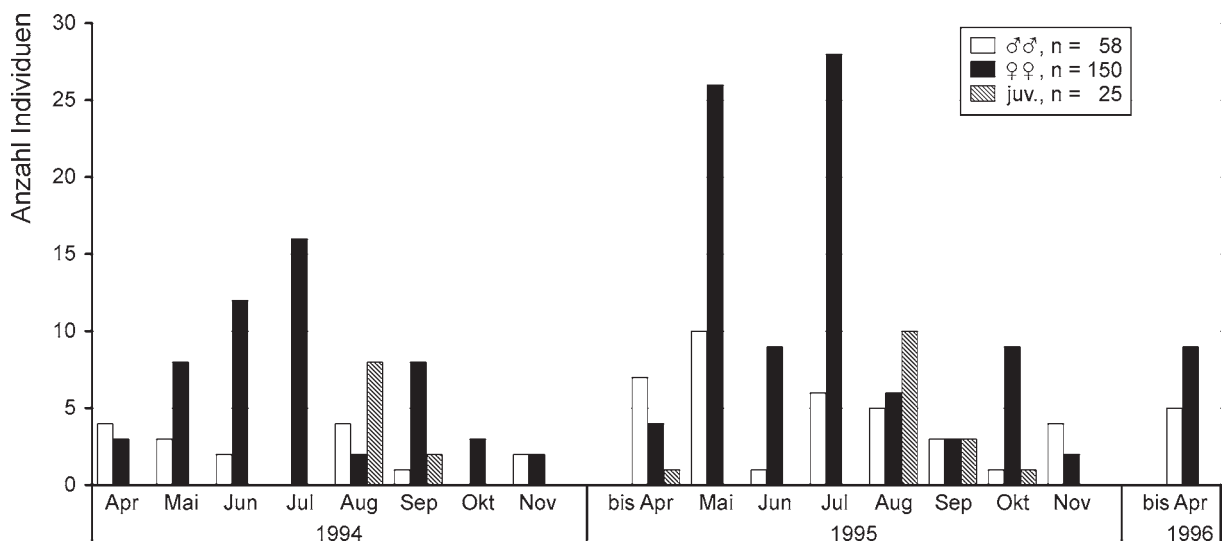


Abb. 23: Phänologie von *Diplostyla concolor* (Linyphiidae)

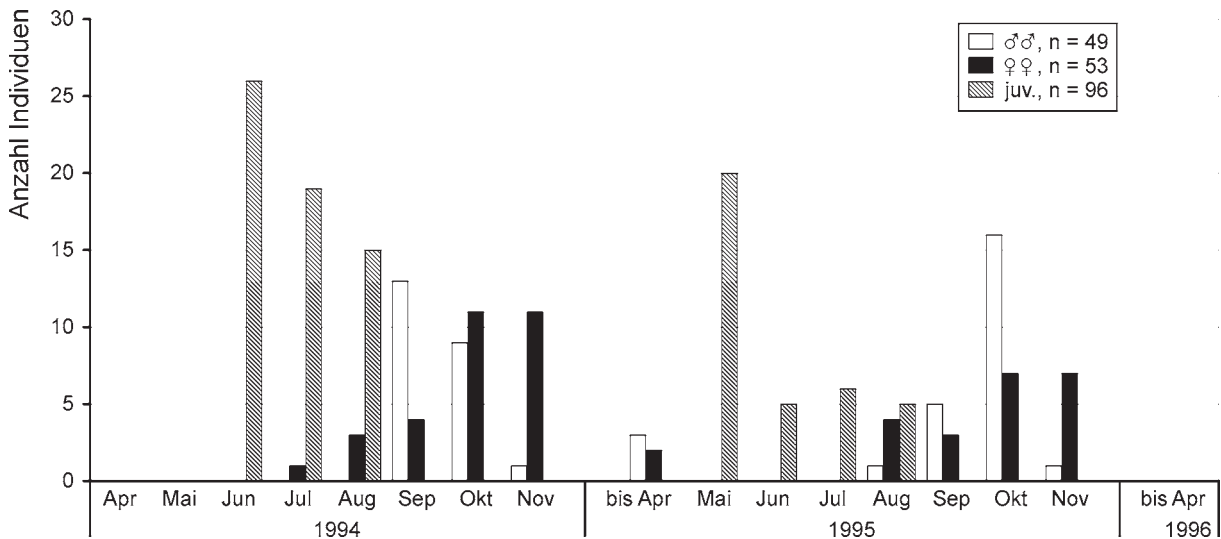


Abb. 24: Phänologie von *Drapetisca socialis* (Linyphiidae)

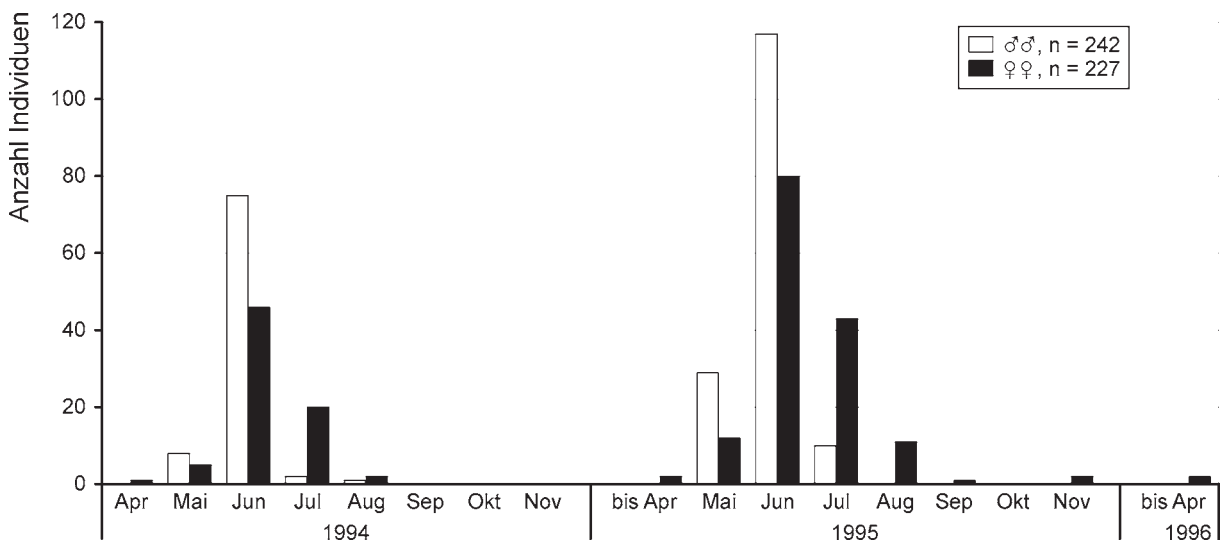


Abb. 25: Phänologie von *Entelecara erythropus* (Linyphiidae)

Exemplar mit den Bodenfallen erfasst wurde. Allein 181 Tiere wurden in einem Stammeklektor an einem Buchen-Dürrständer (GZ 41) erfasst. Die Art war in allen Stammeklektortypen (GZ 30-33, GZ 40-43, GZ 50, GZ 60, GZ 70 und GZ 80) präsent.

Eurocoelotes inermis (Amaurobiidae)

Abb. 26-27

[♂♂: 372, ♀♀: 115; GF: 487, TR: 275, VF: 212; Boden: 422, Stamm: 44, Rest: 21]

Eurocoelotes inermis wurde in allen Leerungsmonaten bis auf den Juli gefunden (Abb. 26). Die Art wird im Herbst adult und hatte im Oktober ihr Aktivitätsmaximum. In der Regel ist das Frühjahrsmaximum stärker ausgeprägt (TRETZEL 1954, SCHAEFER 1976), aber in Goldbachs- und Ziebachsrück überwog, ebenso wie in Hohestein, das Herbstmaximum. Beide Geschlechter überleben den Winter und wurden im Gebiet bis in den Juni nachgewiesen. Die Art lebt überwiegend am Boden und wurde an allen Bodenfallenstandorten in den Fallen erfasst. Im Bericht zum Naturwaldreservat Hohestein von MALTEN & BLICK (2007: 53, Abb. 40) wurde für diese Art versehentlich die Karte von *Tapinocyba insecta* abgedruckt. Dies sei mit der hier dargestellten aktualisierten Version (Abb. 27) berichtigt, in der auch zwei mittlerweile hinzugekommene isolierte Funde aus dem Norddeutschen Tiefland enthalten sind.

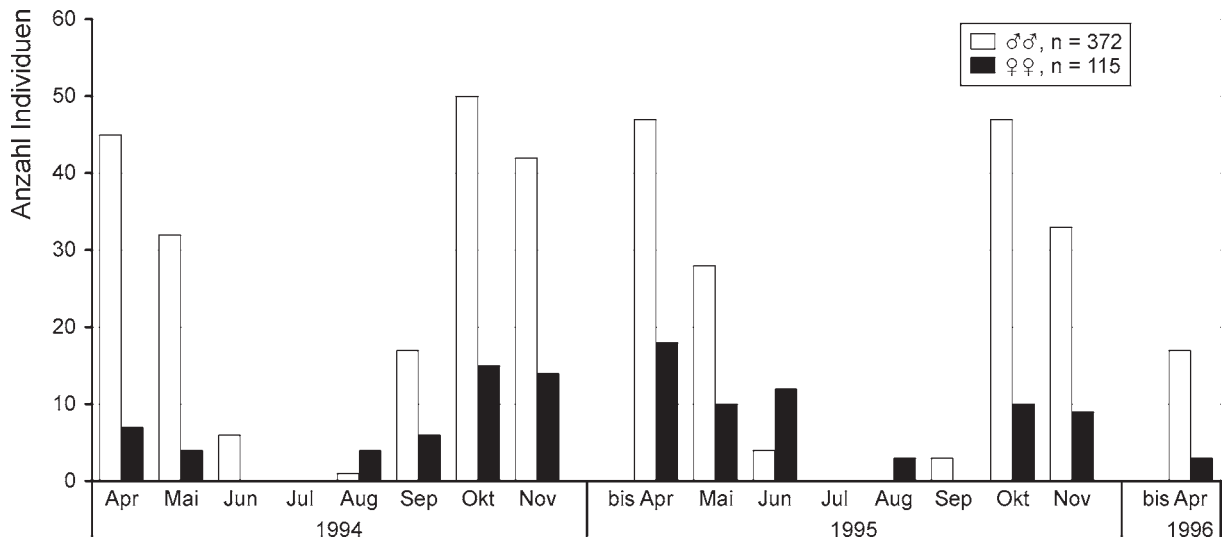


Abb. 26: Phänologie von *Eurocoelotes inermis* (Amaurobiidae)

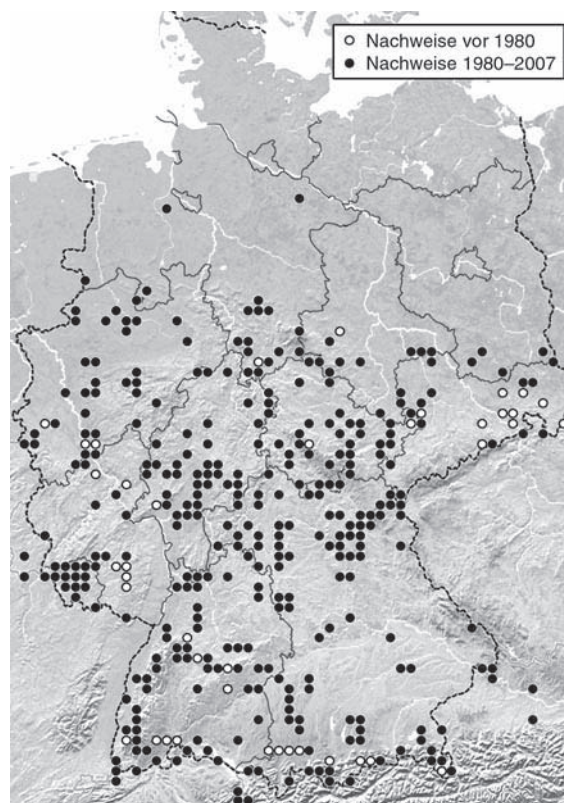


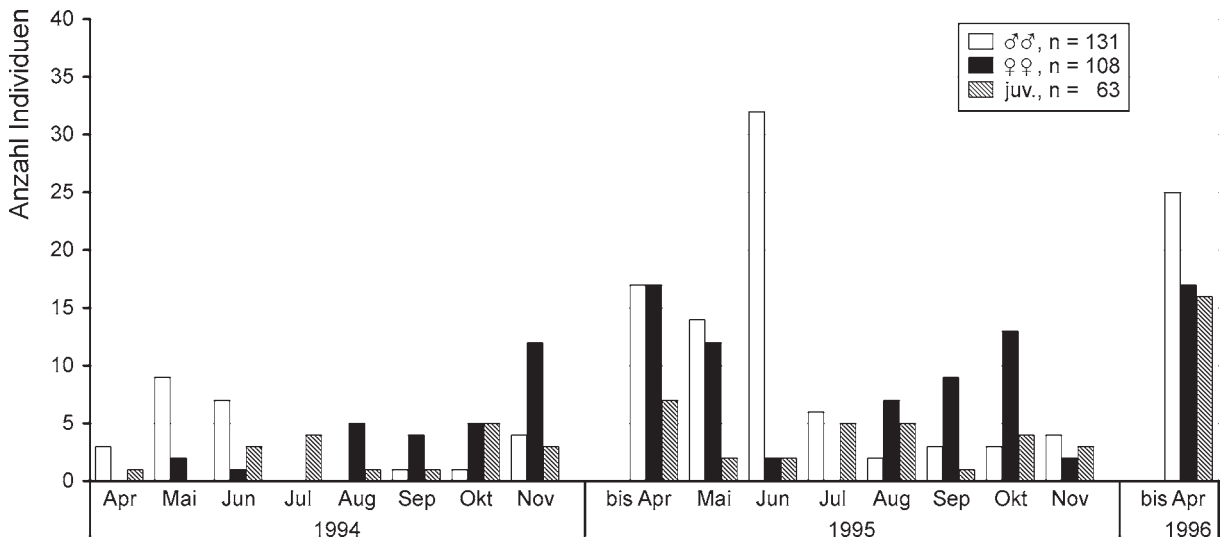
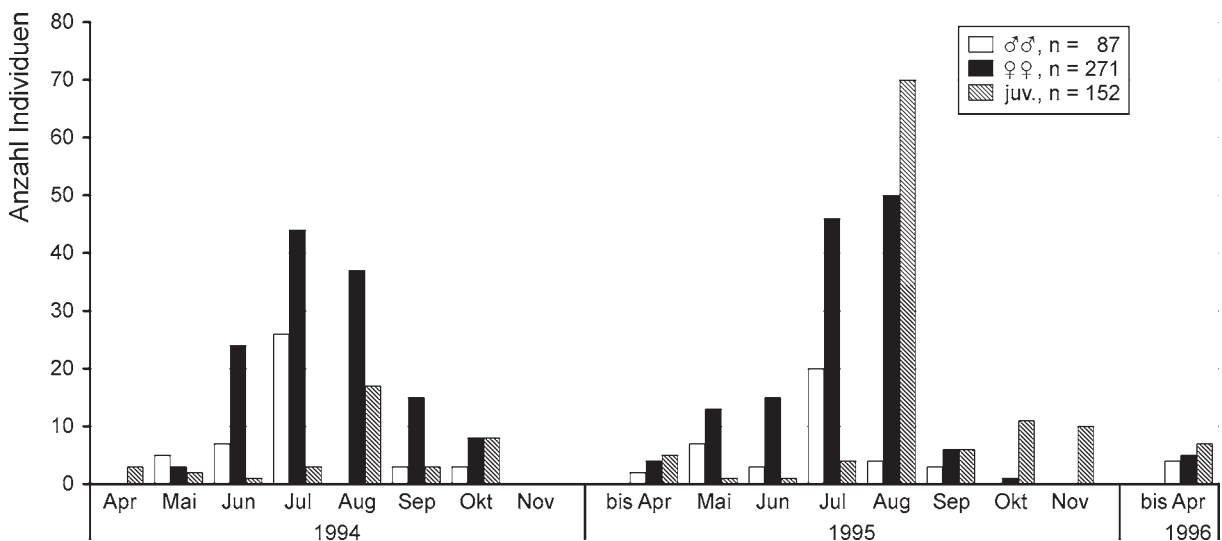
Abb. 27: Funde von *Eurocoelotes inermis* (Amaurobiidae) in Deutschland (STAUDT 2007)

Harpactea lepida (Dysderidae)

Abb. 28

[♂♂: 131, ♀♀: 108, juv.: 63; GF: 302, TR: 218, VF: 84; Boden: 300, Stamm: 2, Rest: -]

Harpactea lepida wurde in allen Monaten bis auf den Juli adult und bei allen Fallenleerungen juvenil gefunden (Abb. 28). Maxima der Individuenzahlen sind meist im Mai/Juni und September/Okttober zu verzeichnen. Im Jahr 1995 wurden deutlich mehr Individuen erfasst als 1994. Die Art lebt fast ausschließlich am Boden und wurde an 22 der 24 Bodenfallenstandorte in den Fallen gefangen (nicht in GZ 20 und GZ 22). Diese kontinentale Art hat in Hessen ihre westliche Verbreitungsgrenze (vgl. MALTEN & BLICK 2007).

Abb. 28: Phänologie von *Harpactea lepida* (Dysderidae)Abb. 29: Phänologie von *Histopona torpida* (Agelenidae)

Histopona torpida (Agelenidae)

Abb. 29

[♂♂: 87, ♀♀: 271, juv.: 152; GF: 510, TR: 253, VF: 257; Boden: 491, Stamm: 5, Rest: 14]

Histopona torpida hat ihre Hauptaktivität in den Sommermonaten, beide adulten Geschlechter und Juvenile kann man aber in fast allen Monaten feststellen (Abb. 29). Die Art lebt ebenfalls fast ausschließlich am Boden und befand sich an 21 der 24 Bodenfallenstandorte in den Fallen (außer GZ 8, GZ 10 und GZ 16).

Macrargus rufus (Linyphiidae)

Abb. 30

[♂♂: 41, ♀♀: 59; GF: 100, TR: 45, VF: 55; Boden: 100, Stamm: –, Rest: –]

Die Männchen dieser häufigen und verbreiteten Waldart sind in der Regel ab dem Spätherbst adult und erreichen im Winter ihre maximale Individuenzahl (vgl. Abb. 30, die Leerungen vom 27.04.1995 und 03.05.1996 enthalten die Fänge seit Dezember des Vorjahres). Die Weibchen sind ganzjährig nachweisbar. *Macrargus rufus* wurde ausschließlich mit Bodenfallen erfasst – an 16 der 24 Fallenstandorte.

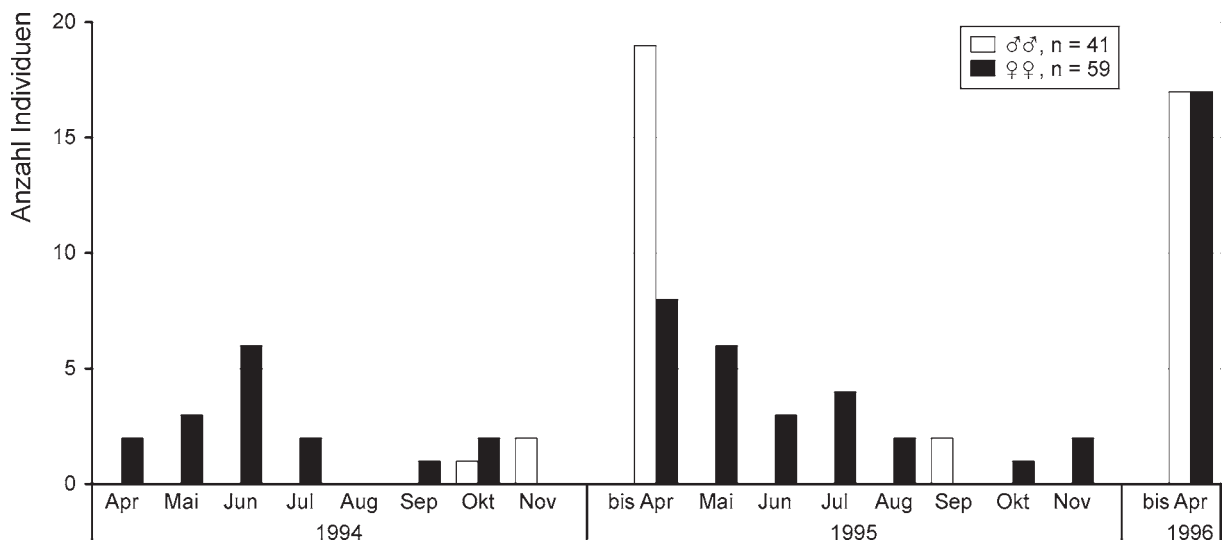


Abb. 30: Phänologie von *Macrargus rufus* (Linyphiidae)

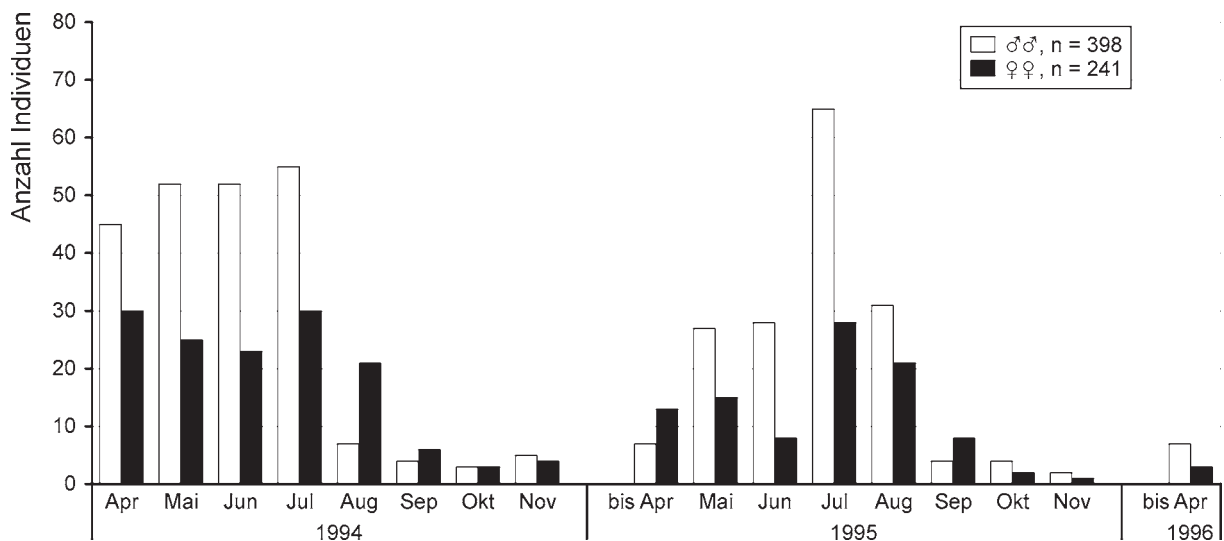


Abb. 31: Phänologie von *Micrargus herbigradus* (Linyphiidae)

Micrargus herbigradus (Linyphiidae)

Abb. 31

[♂♂: 398, ♀♀: 241; GF: 639, TR: 289, VF: 350; Boden: 575, Stamm: 51, Rest: 13]

Micrargus herbigradus wird in der Regel nach TRETZEL (1954) als diplochrone Art mit einem Sommer- und einem Wintermaximum eingestuft. Jedoch zeigen weder die Daten aus Hessen im Allgemeinen oder den bisher untersuchten Naturwaldreservaten im Besonderen noch zusätzliche Daten des Autors ein Wintermaximum (vgl. Abb. 31). Demzufolge wäre die Art vielmehr als eurychron mit einem Sommermaximum anzusprechen. Sie wurde an 22 der 24 Bodenfallenstandorte nachgewiesen (außer GZ 5 und GZ 10) und mit den anderen Fallentypen nur wenig erfasst. Wie schon andere epigäische Arten war sie aber im Stammeklektor GZ 32 zahlreich vorhanden (34 Tiere).

Microneta viaria (Linyphiidae)

Abb. 32

[♂♂: 35, ♀♀: 82; GF: 117, TR: 83, VF: 34; Boden: 104, Stamm: 13, Rest: –]

Microneta viaria ist eine diplochrone Art mit einem Hauptmaximum im Frühjahr und einem Nebenmaximum im Herbst (Abb. 32). Die Tiere überwintern demnach adult, sind aber während des Winters

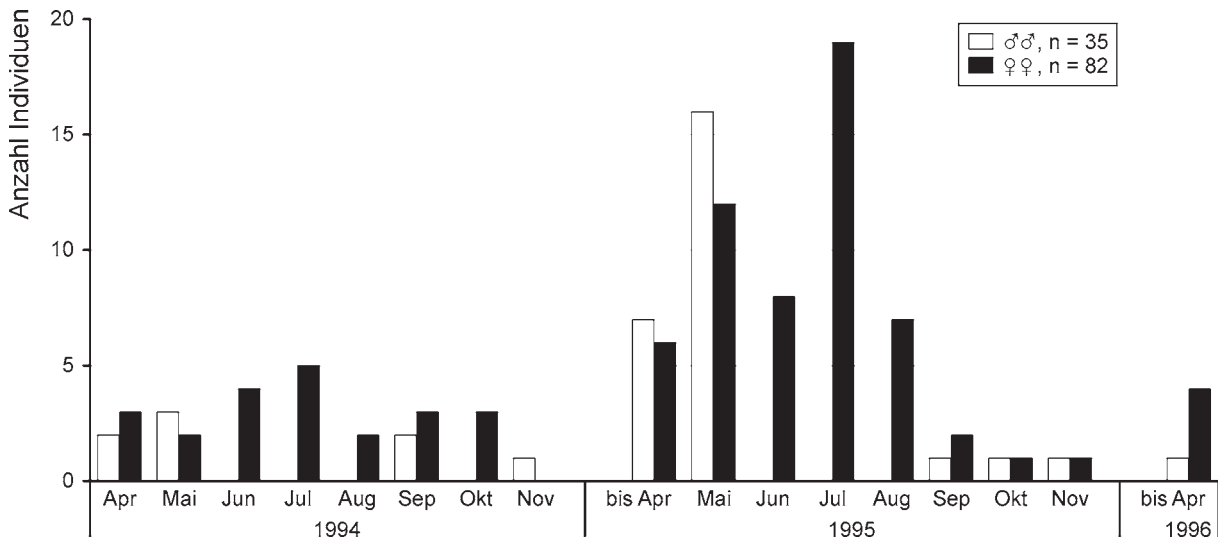


Abb. 32: Phänologie von *Microneta viaria* (Linyphiidae)

kaum aktiv. Im Jahr 1995 wurden deutlich mehr Individuen erfasst als 1994. Die Art lebt am Boden der Wälder und wurde, mit Ausnahme von 12 Tieren im Stammeklektor GZ 30, fast ausschließlich mit Bodenfallen erfasst.

Neon reticulatus (Salticidae)

Abb. 33

[♂♂: 22, ♀♀: 132, juv.: 1; GF: 155, TR: 28, VF: 127; Boden: 42, Stamm: 107, Rest: 6]

Das einzige der Art zugeordnete subadulte Männchen ist in Abbildung 33 nicht einbezogen. Wie alle Springspinnen ist *N. reticulatus* ausschließlich in der warmen Jahreszeit zu finden. Allein im Juni 1994 wurden mehr als die Hälfte aller Tiere gefangen. Die Spinnen gelangten am Boden und im Stammbereich in die Fallen, am zahlreichsten in den Stammeklektoren GZ 33 (lebende Buche: 50 Tiere, davon 37 im Juni 1994) und GZ 43 (Buchen-Dürrständer: 36 Tiere, davon 28 im Juni 1994).

Pardosa saltans (Lycosidae)

Abb. 34

[♂♂: 76, ♀♀: 273; GF: 349, TR: 159, VF: 190; Boden: 349, Stamm: –, Rest: –]

Die Unterscheidung der Weibchen der Schwesterarten *P. saltans* und *P. lugubris* ist in der Regel nicht sicher möglich (TÖPFER-HOFMANN et al. 2000). Die Bestimmung orientierte sich daher zum einen an der Präsenz der sicher bestimmbareren Männchen der beiden Arten, zum anderen an unveröffentlichten Epigynenfotos von Günther Langer, der eine Arbeit zur Unterscheidung der Weibchen der *Pardosa lugubris*-Gruppe vorbereitet, und letztlich wurden zahlreiche Weibchen zur Nachbestimmung an G. Langer übergeben.

Die Männchen von haben ihr Aktivitätsmaximum im Mai und waren vereinzelt bis in den Juli in den Fallen zu finden (Abb. 34). Die Weibchen sind bis in den Spätsommer aktiv, da sie die Kokons und die Jungspinnen betreuen. Die (nicht gesichert bestimmbareren) Jungtiere überwintern und werden im Mai adult. Exemplare der Art wurden ausschließlich an 13 der 24 Bodenfallenstandorte erfasst.

Robertus lividus (Theridiidae)

Abb. 35

[♂♂: 56, ♀♀: 51; GF: 107, TR: 57, VF: 50; Boden: 99, Stamm: 8, Rest: –]

Diese bevorzugt bodenlebende Kugelspinnenart ist ganzjährig adult nachzuweisen (Abb. 35). Das Aktivitätsmaximum der Männchen liegt zwischen Mai und Juli, im langjährigen Mittel im Juni (unveröffentlichte Daten des Autors). *Robertus lividus* war nur an drei der 24 Bodenfallenstandorte nicht nachzuweisen, am häufigsten war sie in den Fallen GZ 6 (15 Tiere), GZ 7 (12 Tiere) und GZ 20 (16 Tiere).

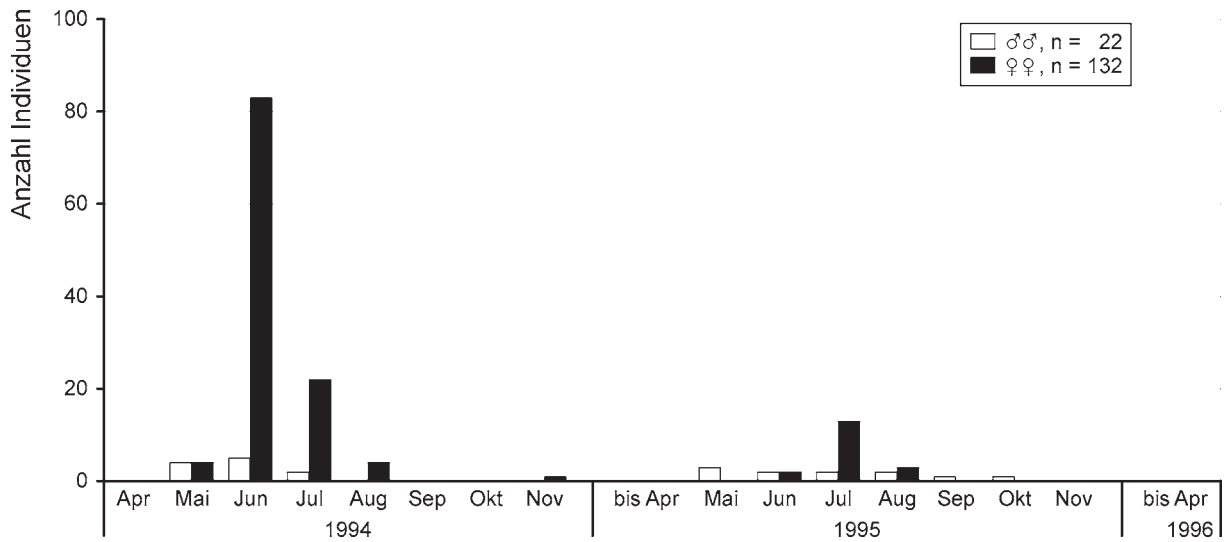


Abb. 33: Phänologie von *Neon reticulatus* (Salticidae)

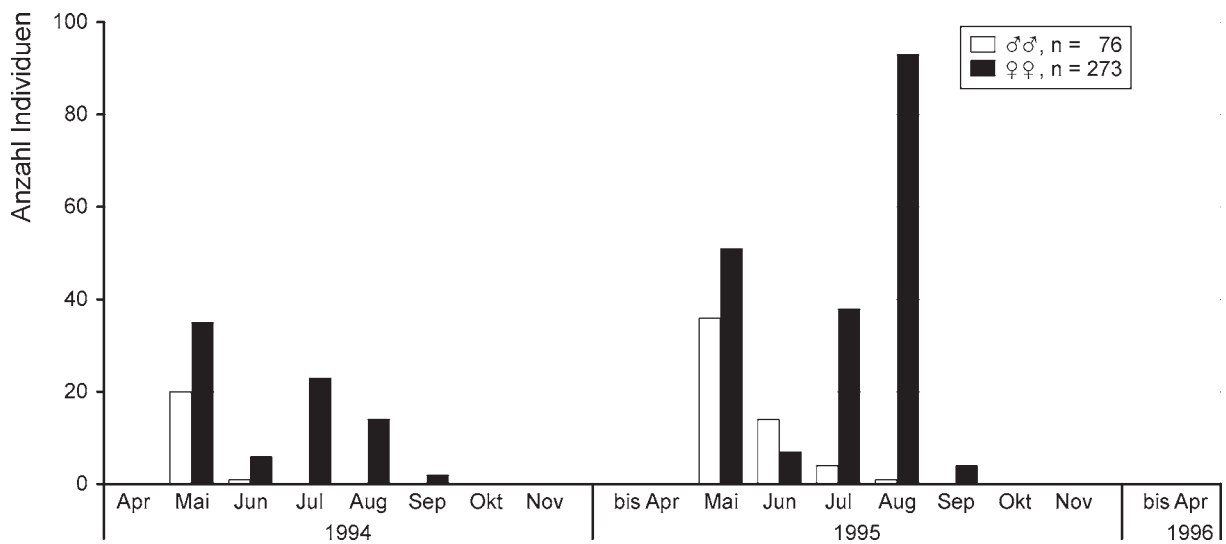


Abb. 34: Phänologie von *Pardosa saltans* (Lycosidae)

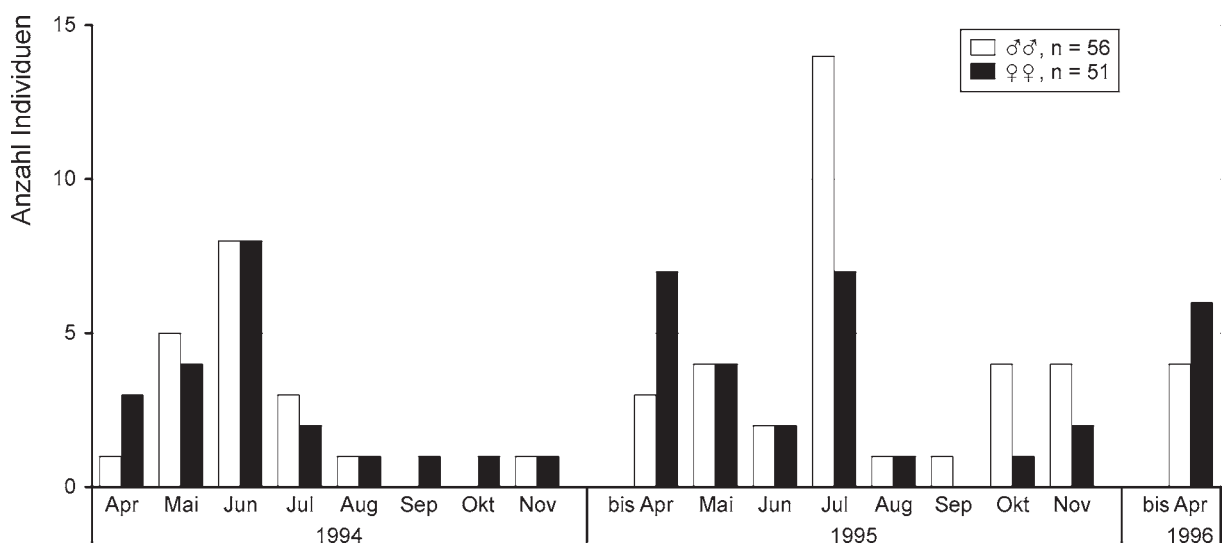


Abb. 35: Phänologie von *Robertus lividus* (Theridiidae)

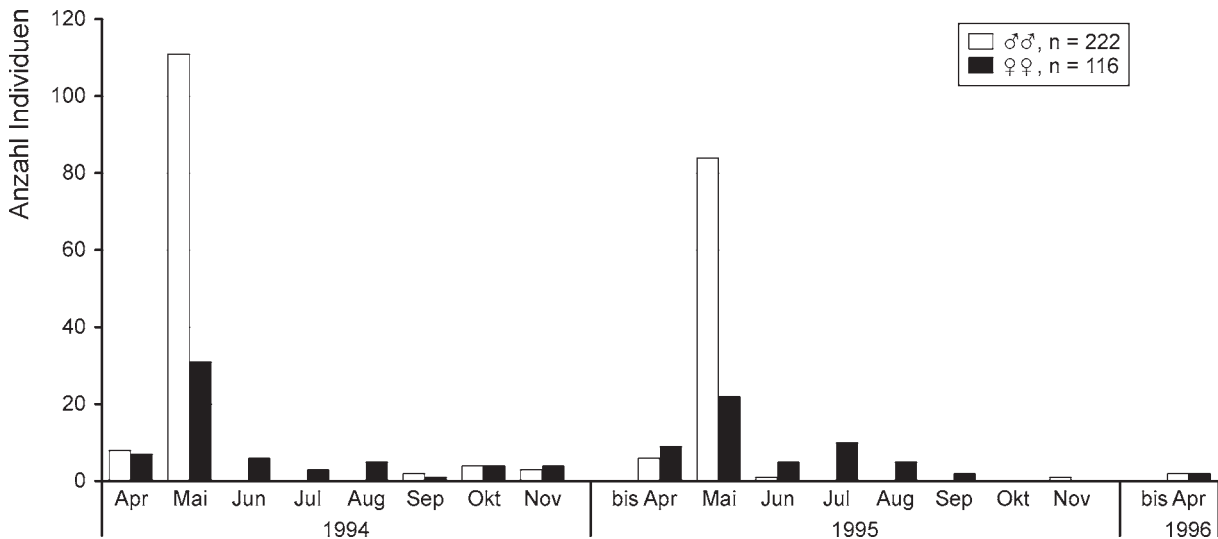


Abb. 36: Phänologie von *Tapinocyba insecta* (Linyphiidae)

Tapinocyba insecta (Linyphiidae)

Abb. 36

[♂♂: 222, ♀♀: 116; GF: 338, TR: 152, VF: 186; Boden: 300, Stamm: 32, Rest: 6]

Die Männchen der Art haben ein ausgeprägtes Aktivitätsmaximum im Mai und sind sonst vom Herbst bis in den Juli vereinzelt nachweisbar (Abb. 36). Die Weibchen sind ganzjährig aktiv, ebenfalls mit einem Maximum im Mai. *Tapinocyba insecta* ist bodenbewohnend und kam dementsprechend an 75 % der Bodenfallenstandorte vor. Im Stammeklektor GZ 30 fanden sich 21 Tiere der Art. Die Verbreitungslücke der Art im Südosten Deutschlands wurden bereits von MALTEN & BLICK (2007: Abb. 28) dargestellt.

Tapinocyba pallens (Linyphiidae)

Abb. 37

[♂♂: 512, ♀♀: 639; GF: 1.151, TR: 724, VF: 427; Boden: 677, Stamm: 442, Rest: 32]

Die obigen Aussagen zur Phänologie der Schwesterart *T. insecta* gelten auch für *T. pallens*: Neben einem Aktivitätsmaximum beider Geschlechter im Mai sind Männchen nur vom Herbst bis in den Juli vereinzelt nachweisbar, Weibchen dagegen ganzjährig aktiv (Abb. 37). *Tapinocyba pallens* ist überwiegend bodenbewohnend und kam nur am feuchtesten Bodenfallenstandort (GZ 10) nicht vor. Interessanterweise fanden sich aber auch in allen Stammeklektoren Tiere der Art, zum Teil sogar zahlreich (Tab. 16). Auch diese Art zeigt Verbreitungslücken in Deutschland, wie bereits von MALTEN & BLICK (2007: Abb. 30) dargestellt – sie kommt in Hessen nur in den östlichsten Bereichen vor. *Tapinocyba pallens* ist, bezogen auf die Adulten, die vierthäufigste Spinnenart in den Fängen in Goldbachs- und Ziebachsrück.

Tenuiphantes tenebricola (Linyphiidae)

Abb. 38

[♂♂: 57, ♀♀: 223; GF: 280, TR: 158, VF: 122; Boden: 277, Stamm: 3, Rest: –]

Tenuiphantes tenebricola (früher *Lepthyphantes tenebricola*) ist in beiden Geschlechtern ganzjährig zu finden. Im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück deutet sich das Maximum ihrer Aktivität in den Sommermonaten an (Abb. 38). Sie lebt fast ausschließlich am Boden, meist in Wäldern, Hecken und Gehölzen, und war lediglich an drei der 24 Bodenfallenstandorte nicht präsent (GZ 4, GZ 10, GZ 22).

Tenuiphantes zimmermanni (Linyphiidae)

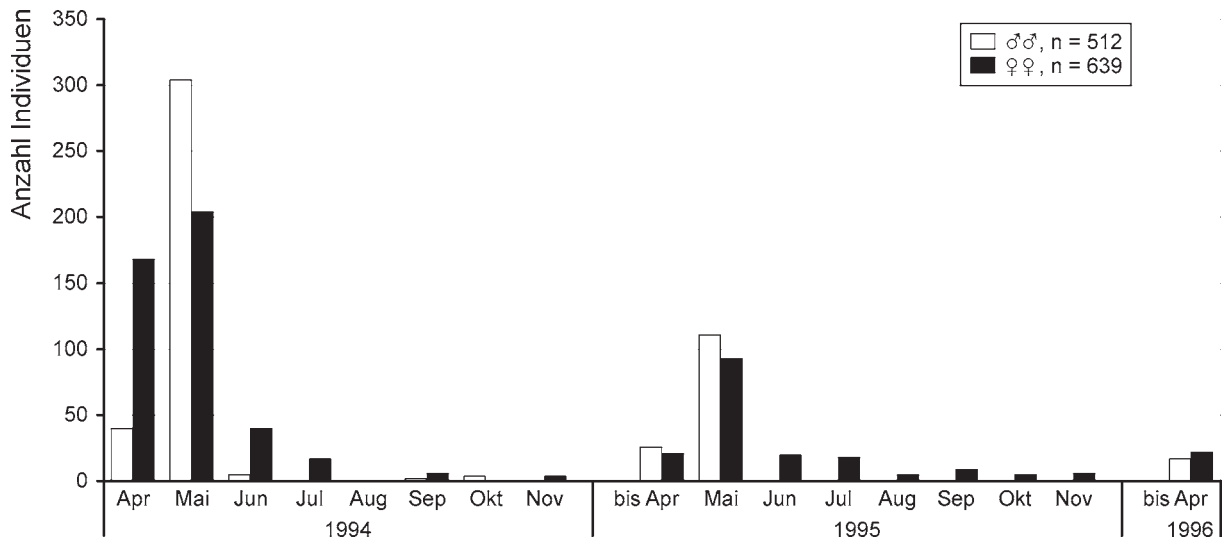
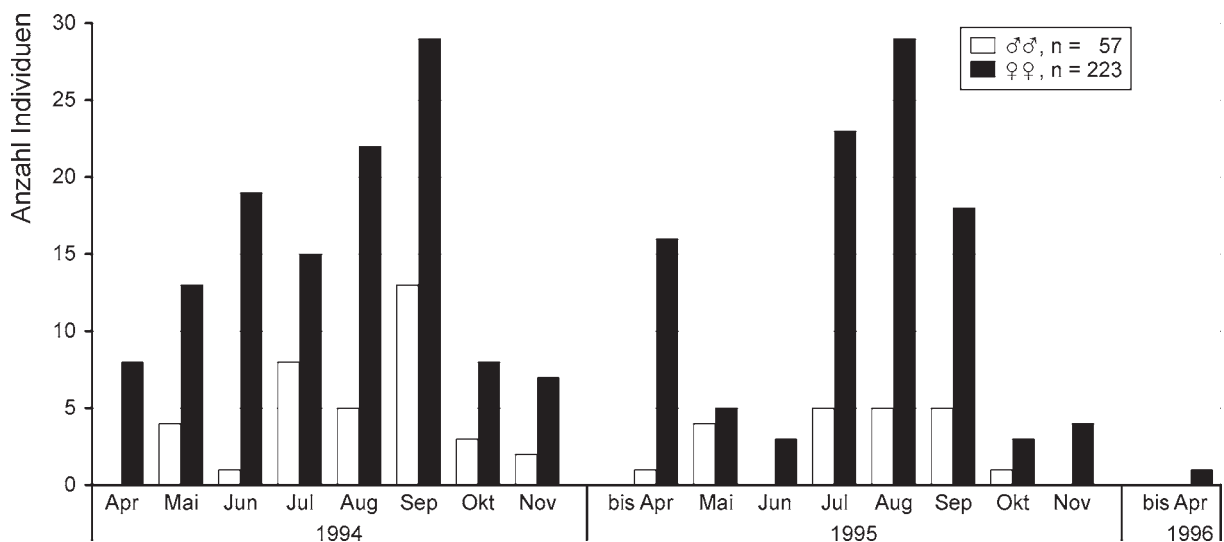
Abb. 39

[♂♂: 41, ♀♀: 202; GF: 243, TR: 126, VF: 117; Boden: 211, Stamm: 10, Rest: 22]

Tenuiphantes zimmermanni (früher *Lepthyphantes zimmermanni*) ist ebenfalls in beiden Geschlechtern ganzjährig zu finden. Im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück waren zwei Maxima

Tab. 16: Fangsummen von *Tapinocyba pallens* (Linyphiidae) in den Stammeklektoren

Fallen-Nummer und Typ	GZ 30	GZ 31	GZ 32	GZ 33	GZ 40	GZ 41	GZ 42	GZ 43	GZ 50	GZ 60	GZ 70	GZ 80
	an lebender Buche				an Dürrständer				an Aufleger		an Freilieger	
Adulte Tiere	224	56	4	47	42	17	6	6	11	1	27	1

**Abb. 37:** Phänologie von *Tapinocyba pallens* (Linyphiidae)**Abb. 38:** Phänologie von *Tenuiphantes tenebricola* (Linyphiidae)

der Individuenzahlen festzustellen: für beide Geschlechter im Spätsommer (August/September) und für die Weibchen im Winterhalbjahr (Abb. 39). Die Tiere leben fast ausschließlich am Boden, meist in Wäldern, Hecken und Gehölzen, aber auch in Höhlen (z. B. ZAENKER 2007), und waren lediglich an vier der 24 Bodenfallenstandorte nicht präsent (GZ 4, GZ 10, GZ 22, GZ 23). Wie im Gebiet Hohestein wurden sie auch hier neben den überwiegenden Bodenfallenfängen zahlreich in einem Stubbeneklektor gefangen (GZ 131: 22 Tiere). In der Osthälfte Deutschlands sind die Nachweise der Art deutlich zerstreuter als in der Westhälfte (STAUDT 2007).

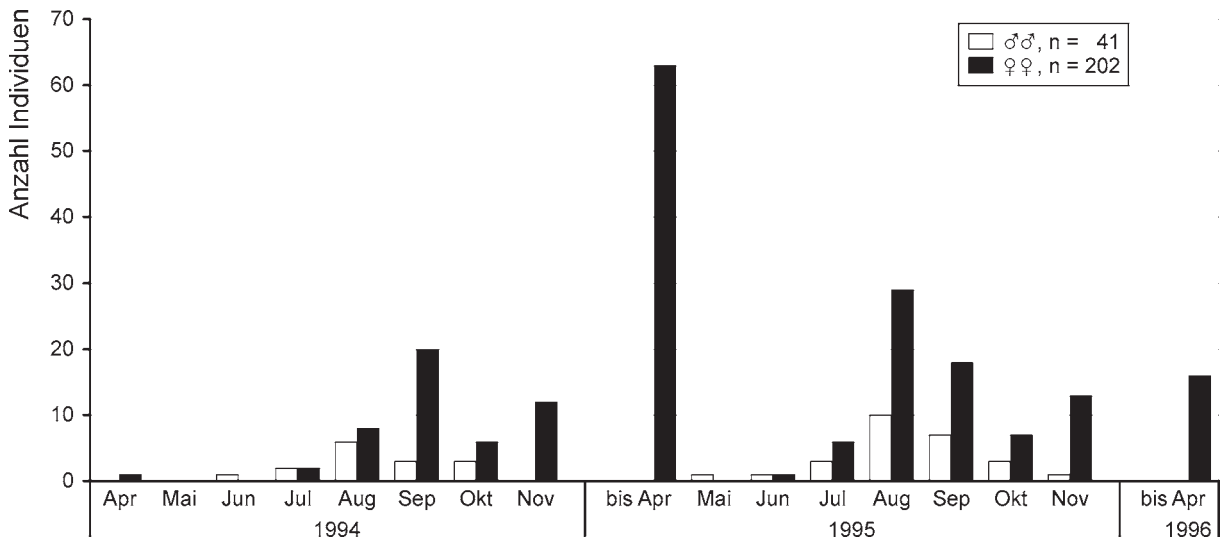
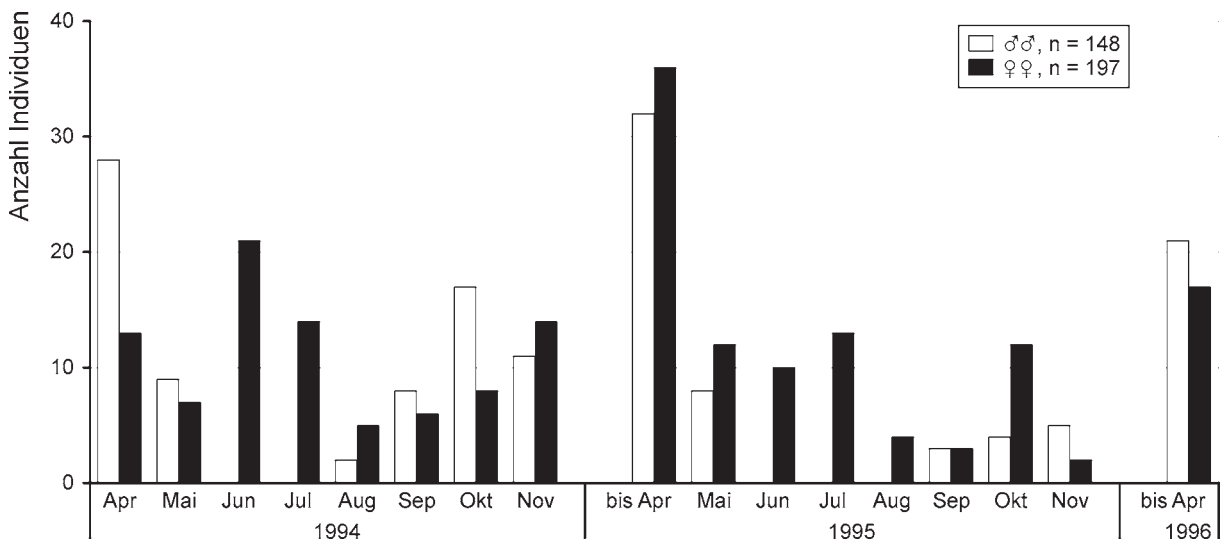
Abb. 39: Phänologie von *Tenuiphantes zimmermanni* (Linyphiidae)Abb. 40: Phänologie von *Walckenaeria cucullata* (Linyphiidae)***Walckenaeria cucullata* (Linyphiidae)**

Abb. 40

[♂♂: 148, ♀♀: 197; GF: 345, TR: 205, VF: 140; Boden: 288, Stamm: 55, Rest: 2]

Walckenaeria cucullata wird im Herbst adult und hat im April ihr Aktivitätsmaximum (zusätzliche Daten des Autors; in Abb. 40 nur für das Jahr 1994 nachweisbar, da die ersten Leerungen 1995 und 1996 die gesamten Winterfänge enthielten). Die Weibchen sind ganzjährig zu finden, die Männchen im Frühsommer in der Regel gar nicht. Bis auf GZ 10 war die Art an allen Bodenfallenstandorten präsent; daneben wurde sie, zum Teil mit mehreren Exemplaren, in den Stammeklektoren gefangen (GZ 30: 15 Tiere, GZ 31: 12 Tiere, GZ 40: 8 Tiere, GZ 41: 6 Tiere, GZ 50: 9 Tiere). Prinzipiell ist *W. cucullata* eher bodenlebend.

***Walckenaeria cuspidata* (Linyphiidae)**

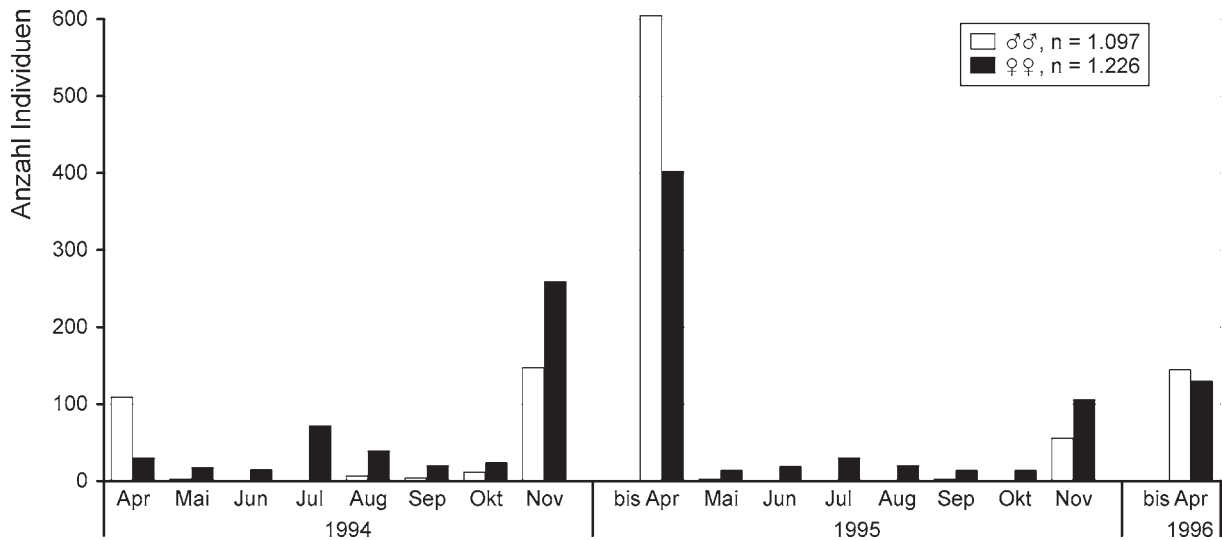
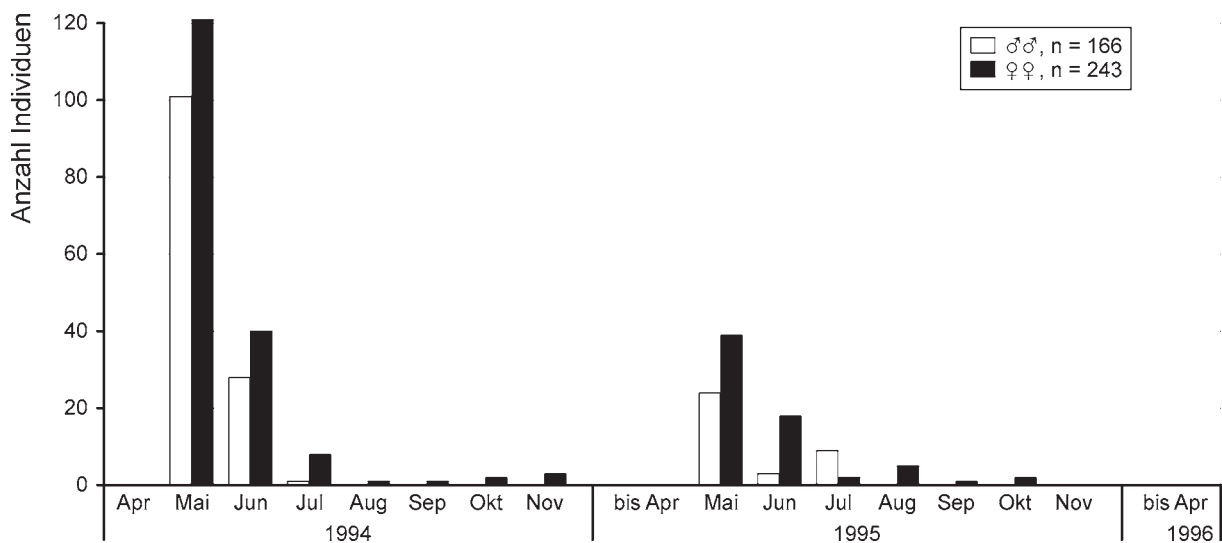
Abb. 41

[♂♂: 1.097, ♀♀: 1.226; GF: 2.323, TR: 1.167, VF: 1.156; Boden: 303, Stamm: 1.893, Rest: 127]

Die Männchen dieser Art wurden weit überwiegend zwischen November und April gefangen, die Weibchen sind, bei einem zeitgleichen Maximum, ganzjährig aktiv (Abb. 41). *Walckenaeria cuspidata* ist, bezogen auf die Adulten, die zweithäufigste Spinnenart in den Fängen in Goldbachs- und Ziebachsrück (nach *Amaurobius fenestralis*). Sie kam im ganzen Gebiet in fast allen Bodenfallen, Stamm-, Stubben-

Tab. 17: Fangsummen von *Walckenaeria cuspidata* (Linyphiidae) in Fallenfängen mit mehr als 50 Tieren

Fallen-Nummer und Typ	GZ 24	GZ 30	GZ 31	GZ 32	GZ 33	GZ 41	GZ 43	GZ 50	GZ 130
	Bodenfalle	an lebender Buche			Stammeklektoren		an Dürrständer		an Aufleger
Adulte Tiere	51	118	720	220	533	60	66	93	52

Abb. 41: Phänologie von *Walckenaeria cuspidata* (Linyphiidae)Abb. 42: Phänologie von *Xysticus lanio* (Thomisidae)

und Tothholzeklektoren vor (Ausnahmen: GZ 10, GZ 12 und GZ 80). Am individuenreichsten waren die Fänge in den Stammeklektoren der lebenden Buchenstämme (Tab. 17; vgl. auch MALTEN & BLICK 2007).

Xysticus lanio (Thomisidae)

Abb. 42

[♂♂: 166, ♀♀: 243; GF: 409, TR: 238, VF: 171; Boden: 1, Stamm: 406, Rest: 2]

Mit einem deutlichen Maximum im Mai ist *X. lanio* von Mai bis Juli adult zu finden, die Weibchen vereinzelt bis in den November (Abb. 42). Wie im Naturwaldreservat Schönbuche wurde sie fast ausschließlich (bis auf 8 Tiere) in allen acht Stammeklektoren an stehenden Buchen gefangen (in annähernd gleicher Häufigkeit an lebenden Bäumen und an Dürrständern).

7 Verteilung der Arten und Individuen

7.1 Verteilung auf Totalreservat und Vergleichsfläche

Mit 26.978 Individuen (4.735 Männchen, 4.379 Weibchen, 17.864 Jungtiere) wurden im Totalreservat ein wenig mehr Spinnen gefangen als in der Vergleichsfläche mit 22.584 Tieren (5.026 Männchen, 3.941 Weibchen, 13.617 Jungtiere); die Verteilung der Adulten auf die beiden Flächen ist in Tab. 24 (im Anhang) dargestellt. Ein Grund für die Differenz, die im Wesentlichen bei den Jungtieren vorhanden ist, ist nicht ersichtlich. Die Phänologie der Spinnen dieser beiden Flächen ist sehr ähnlich (Abb. 43 und Abb. 44).

Die Arten- und Individuenzahlen der einzelnen Familien unterscheiden sich zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche nur wenig (Tab. 18). In der Vergleichsfläche traten fünf Gnaphosiden-Arten auf gegenüber zwei im Totalreservat. Hingegen überwiegt die mit Abstand artenreichste Familie, die Linyphiidae, im Totalreservat mit 83 Arten gegenüber 77 in der Vergleichsfläche. Insgesamt ist das Totalreservat mit 148 Arten ein wenig artenreicher als die Vergleichsfläche mit 143, bei insgesamt 166 Arten.

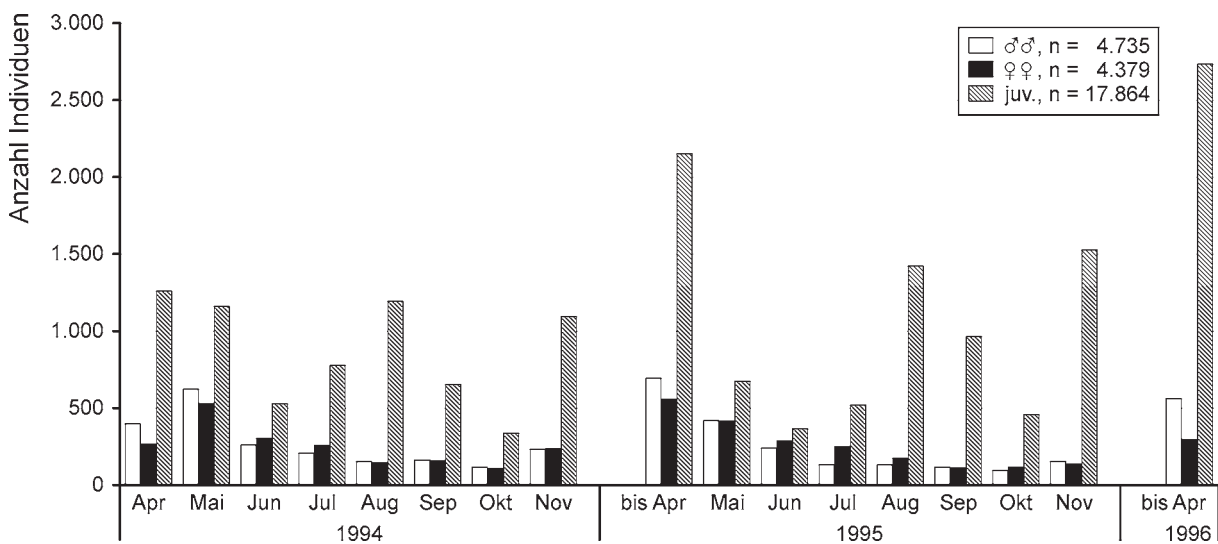


Abb. 43: Phänologie der Spinnen im Totalreservat

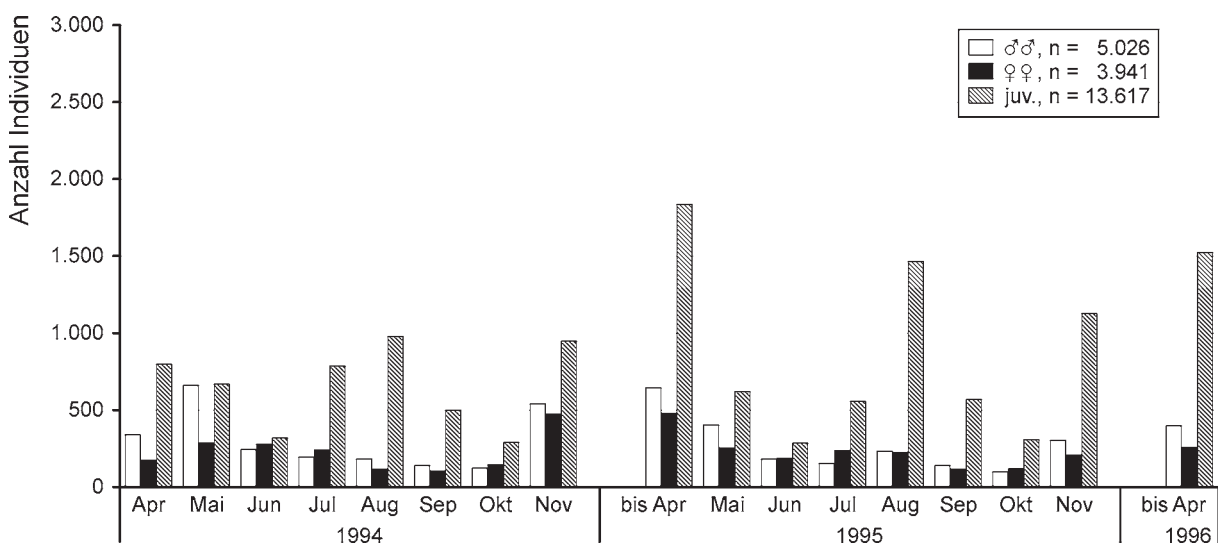


Abb. 44: Phänologie der Spinnen in der Vergleichsfläche

Tab. 18: Verteilung der Arten- und Individuenzahlen der Spinnenfamilien auf Totalreservat und Vergleichsfläche

Familie	Arten		Individuen			
	Total-reservat	Vergleichs-fläche	Adulte		Juvenile	
			Total-reservat	Vergleichs-fläche	Total-reservat	Vergleichs-fläche
Agelenidae	1	2	189	170	100	114
Amaurobiidae	3	3	2.495	2.346	7.221	4.256
Anyphaenidae	1	1	260	124	4.210	2.388
Araneidae	6	5	20	19	77	116
Clubionidae	8	6	93	109	403	526
Corinnidae	—	—	—	—	—	1
Dictynidae	3	2	277	324	52	62
Dysderidae	1	1	175	64	47	20
Gnaphosidae	2	5	12	45	18	70
Hahniidae	3	2	72	26	15	17
Linyphiidae	83	77	4.768	4.857	2.600	2.599
Liocranidae	1	1	25	1	1	
Lycosidae	7	7	205	243	131	237
Mimetidae	1	1	1	1	1	3
Philodromidae	5	5	33	112	1.487	1.308
Pisauridae	1	1	2	2	1	3
Salticidae	6	7	59	164	110	107
Segestriidae	1	1	3	17		2
Sparassidae	1	1	2	2	1	1
Tetragnathidae	5	4	34	27	42	49
Theridiidae	5	6	71	70	381	433
Thomisidae	3	4	299	230	963	1.295
Zoridae	1	1	19	14	3	10
Summe Fläche	148	143	9.114	8.967	17.864	13.617
Summe Gebiet		166		18.081		31.481

Insgesamt 41 Arten wurden ausschließlich in einer der beiden Flächen gefangen, davon 23 nur im Totalreservat und 18 nur in der Vergleichsfläche. Das Fehlen in einer der beiden Flächen betrifft in der Regel Arten, die in dieser Untersuchung ohnehin nur in geringen Individuenzahlen erfasst wurden. So wurden 25 dieser Arten nur mit je einem Tier nachgewiesen, 13 Arten mit zwei bis sechs Exemplaren und nur 3 Arten mit zehn oder mehr Tieren: *Pirata hygrophilus* (25 Tiere) und *Antistea elegans* (16 Tiere), beides hygrobionte Arten, im Totalreservat am einzigen nassen Bodenfallenstandort GZ 10, und *Zelotes clivicola*, typisch für trockenere Waldbereiche, in der Vergleichsfläche (GZ 22: Altbuchen mit relativ dichtem Kronendach, dennoch relativ lichtdurchflutet, da in der Nähe des Bestandsrandes, Drahtschmielen-Bestand).

7.2 Verteilung auf die Fallenstandorte

Tabelle 19 zeigt die Verteilung der nachgewiesenen Arten und Individuen auf die 48 Fallenstandorte. Die Individuenzahlen in den einzelnen Fallen liegen zwischen 16 (Farbschale GZ 100) und 8.418 (Stammeklektor GZ 31). Die Artenzahlen reichen von 5 Arten in der Farbschale GZ 100 bis 65 Arten im Stammeklektor GZ 32 an einer lebenden Buche. Die Stammeklektoren an den stehenden Bäumen fingen eine besonders artenreiche Fauna (42-65 Arten), wobei die lebenden Buchen durchschnittlich eine höhere Artenzahl aufweisen. Die Fänge an den Bodenfallenstandorten sind mit 16-40 Arten

Tab. 19: Verteilung der Arten- und Individuenzahlen auf die einzelnen Fallenstandorte

Fallen-Nummer	Fläche	Arten	Individuen				Gesamtsumme
			♂ ♂	Adulte ♀ ♀	Summe	Juvenile	
GZ 1	Totalreservat	26	173	121	294	220	514
GZ 2	Totalreservat	40	248	197	445	199	644
GZ 3	Totalreservat	26	221	165	386	263	649
GZ 4	Totalreservat	19	119	96	215	139	354
GZ 5	Totalreservat	18	38	28	66	50	116
GZ 6	Totalreservat	30	218	269	487	281	768
GZ 7	Totalreservat	40	218	190	408	247	655
GZ 8	Totalreservat	26	65	68	133	108	241
GZ 9	Totalreservat	33	208	252	460	335	795
GZ 10	Totalreservat	24	77	40	117	58	175
GZ 11	Totalreservat	37	196	186	382	349	731
GZ 12	Vergleichsfläche	31	133	111	244	274	518
GZ 13	Vergleichsfläche	23	110	69	179	105	284
GZ 14	Vergleichsfläche	16	46	29	75	60	135
GZ 15	Vergleichsfläche	23	66	68	134	140	274
GZ 16	Vergleichsfläche	29	100	67	167	79	246
GZ 17	Vergleichsfläche	39	320	209	529	374	903
GZ 18	Vergleichsfläche	24	180	168	348	263	611
GZ 19	Vergleichsfläche	28	140	114	254	282	536
GZ 20	Vergleichsfläche	24	140	138	278	302	580
GZ 21	Vergleichsfläche	40	250	210	460	328	788
GZ 22	Vergleichsfläche	40	143	78	221	169	390
GZ 23	Vergleichsfläche	25	101	50	151	108	259
GZ 24	Vergleichsfläche	32	203	142	345	320	665
GZ 30	Totalreservat	64	393	704	1.097	3.657	4.754
GZ 31	Totalreservat	59	938	910	1.848	6.570	8.418
GZ 32	Vergleichsfläche	65	1.012	769	1.781	3.130	4.911
GZ 33	Vergleichsfläche	55	876	854	1.730	3.307	5.037
GZ 40	Totalreservat	42	281	239	520	1.113	1.633
GZ 41	Totalreservat	50	675	391	1.066	2.437	3.503
GZ 42	Vergleichsfläche	56	494	284	778	1.461	2.239
GZ 43	Vergleichsfläche	49	478	330	808	1.964	2.772
GZ 50	Totalreservat	57	345	230	575	772	1.347
GZ 60	Totalreservat	21	178	137	315	287	602
GZ 70	Totalreservat	38	115	94	209	390	599
GZ 80	Totalreservat	10	4	9	13	46	59
GZ 80/90	Totalreservat	5		3	3	17	20
GZ 90	Totalreservat	6	2	7	9	15	24
GZ 91	Vergleichsfläche	7	2	5	7	26	33
GZ 100	Totalreservat	5	3	2	5	11	16
GZ 101	Vergleichsfläche	7	3	4	7	18	25
GZ 110	Totalreservat	8	1	10	11	22	33
GZ 111	Vergleichsfläche	12	4	6	10	44	54
GZ 120	Totalreservat	9	1	5	6	96	102
GZ 121	Vergleichsfläche	10	5	10	15	174	189
GZ 121/131	Vergleichsfläche	9	11	9	20	41	61
GZ 130	Vergleichsfläche	19	123	123	246	252	498
GZ 131	Vergleichsfläche	22	60	62	122	292	414
GZ 140	Totalreservat	17	13	17	30	170	200
GZ 141	Vergleichsfläche	13	26	30	56	103	159
sonstige Fänge	Totalreservat	7	5	9	14	12	26
sonstige Fänge	Vergleichsfläche	2	—	2	2	1	3
	Summe	166	9.761	8.320	18.081	31.481	49.562

weniger artenreich. Die Bodenfallen waren an 8 Standorten als Einzelfallen (Minimum in GZ 14 mit 16 Arten; Maximum in GZ 22, nah am Bestandsrand, mit 40 Arten) und an 16 Standorten als Fallen-Triplets ausgebracht (Minimum in GZ 4 mit 19 Arten; Maximum in GZ 2, GZ 7 und GZ 21 mit je 40 Arten). Besonders bemerkenswert ist, dass der randnahe Einzelfallenstandort GZ 22 dieselbe Anzahl an Artnachweisen erbrachte wie die ergiebigsten Fallen-Triplets und dass dieses Maximum auch nicht von GZ 21 (Triplett am Wegrand) überschritten wird.

7.3 Verteilung auf die Fallentypen

Die Verteilung der Arten und der adulten Individuen auf Bodenfallen, Stammeklektoren (alle Typen summarisch) und andere Fangmethoden ist in Tabelle 20 dargestellt. Mit Hilfe der Stammeklektoren wurden deutlich mehr adulte Spinnen und auch Spinnenarten gefangen als mit den Bodenfallen. Die Stammeklektoren enthielten 79 % der Arten und 59 % der adulten Spinnen, die Bodenfallen 60 % der Arten und 37 % der adulten Spinnen. Die übrigen Methoden erfassten zwar nur 560 adulte Tiere (3 % der Gesamtzahl), aber immerhin 32 % der Arten.

Mit den Bodenfallen werden hauptsächlich die epigäisch aktiven Arten und mit den Stammeklektoren die Arten der Baumschicht (und die der Strauchschicht teilweise) erfasst. Diese beiden Fallentypen spiegeln daher die unterschiedliche Stratenpräferenz der Familien und Arten wider. So sind die Dysderidae, Gnaphosidae und Lycosidae weitgehend auf den Boden beschränkt, während im Stammbereich die Anyphaenidae, Araneidae, Philodromidae, Segestriidae und Thomisidae deutlich überwiegen. Die beiden in allen Fängen dieser Untersuchung häufigsten Familien, Linyphiidae und Amaurobiidae, sind in beiden Straten individuenreich vertreten. Linyphiidae waren am Boden und am Stamm ähnlich häufig (rund 4.000 bzw. 5.300 adulte Individuen) und artenreich (64 bzw. 69 Arten). Die Amaurobiidae, die im Untersuchungsgebiet nur mit drei Arten vorkommen, waren am Boden mit 7 % und am Stamm mit 19 % der gesamten adulten Individuen des jeweiligen Stratum vertreten, wobei *Eurocoelotes inermis* überwiegend am Boden und *Amaurobius fenestralis* überwiegend am Stamm zu finden war (vgl. Tab. 3).

Tab. 20: Verteilung der Arten und adulten Individuen der Spinnenfamilien auf die drei Großgruppen der Fangmethoden
Rest = übrige Fallentypen (Farbschalen, Luft-, Stubben und Tothholzeklektoren) und sonstige Fangmethoden (Handfänge, Klebefänge, Käscherfänge). Bezugsgrößen für die Anteile sind die Gesamtzahl der Arten (166) und die der adulten Individuen (18.081 Tiere).

Familie	Bodenfallen				Stammeklektoren				Rest			
	Arten		Individuen		Arten		Individuen		Arten		Individuen	
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
Agelenidae	1	0,6	348	1,9	2	1,2	5	< 0,1	1	0,6	6	< 0,1
Amaurobiidae	3	1,8	1.283	7,1	3	1,8	3.495	19,3	3	1,8	63	0,3
Anyphaenidae	1	0,6	3	< 0,1	1	0,6	372	2,1	1	0,6	9	< 0,1
Araneidae	—	—	—	—	6	3,6	34	0,2	3	1,8	5	< 0,1
Clubionidae	2	1,2	37	0,2	8	4,8	159	0,9	3	1,8	6	< 0,1
Dictynidae	2	1,2	146	0,8	3	1,8	338	1,9	2	1,2	117	0,6
Dysderidae	1	0,6	238	1,3	1	0,6	1	< 0,1	—	—	—	—
Gnaphosidae	4	2,4	56	0,3	1	0,6	1	< 0,1	—	—	—	—
Hahniidae	2	1,2	45	0,2	2	1,2	51	0,3	1	0,6	2	< 0,1
Linyphiidae	64	38,6	4.016	22,2	69	41,6	5.312	29,4	23	13,9	297	1,6
Liocranidae	1	0,6	19	0,1	1	0,6	7	< 0,1	—	—	—	—
Lycosidae	6	3,6	425	2,4	4	2,4	23	0,1	—	—	—	—
Mimetidae	1	0,6	1	< 0,1	1	0,6	1	< 0,1	—	—	—	—
Philodromidae	—	—	—	—	5	3,0	145	0,8	—	—	—	—
Pisauridae	1	0,6	1	< 0,1	1	0,6	1	< 0,1	1	0,6	2	< 0,1
Salticidae	2	1,2	42	0,2	7	4,2	156	0,9	4	2,4	25	0,1
Segestriidae	1	0,6	1	< 0,1	1	0,6	18	0,1	1	0,6	1	< 0,1
Sparassidae	—	—	—	—	1	0,6	4	< 0,1	1	0,6	[juv.]	
Tetragnathidae	2	1,2	2	< 0,1	3	1,8	34	0,2	4	2,4	25	0,1
Theridiidae	3	1,8	105	0,6	6	3,6	34	0,2	2	1,2	2	< 0,1
Thomisidae	2	1,2	1	< 0,1	4	2,4	525	2,9	3	1,8	3	< 0,1
Zoridae	1	0,6	9	< 0,1	1	0,6	24	0,1	—	—	—	—
Summe	100	60,2	6.778	37,5	131	78,9	10.740	59,4	53	31,9	563	3,1

Mit den Stammeklektoren wurden 131 Arten und mit den Bodenfallen 100 Arten erfasst, 66 Arten traten in beiden Fallentypen auf (Tab. 23 im Anhang). Mit diesen beiden Fangmethoden zusammen wurden bereits 165 Arten nachgewiesen. Die übrigen Methoden (Farbschalen, Luft-, Stubben- und Totholzeklektoren sowie Handfänge, Klebefänge und Käscherfänge) erfassten insgesamt 53 Arten, ergänzten aber damit das Artenspektrum lediglich um eine Art (vgl. Tab. 23 im Anhang: *Metellina mengei*). Exklusiv in den Bodenfallen wurden 32 Arten, exklusiv in den Stammeklektoren 48 Arten gefangen. Weitere Auswertungen finden sich im Kapitel „Populationsdynamik“.

7.4 Faunistische Ähnlichkeiten

Für die nicht-metrische multidimensionale Skalierung (NMS), ein Verfahren zur Datenanalyse, mit dessen Hilfe bestehende Ähnlichkeitsbeziehungen als grafische Darstellung in einem Koordinatensystem abgebildet werden, wurden nur die mit ähnlichen und somit vergleichbaren Methoden erhobenen Daten ausgewertet. Dabei wurden die der Ordination zugrundeliegenden Bray-Curtis-Indizes aus den Fangzahlen der adulten Spinnen an folgenden Standorten berechnet:

- 24 Standorte mit einzelnen oder als Triplets ausgebrachten Bodenfallen (GZ 1-24), siehe Abbildung 45
- 13 Standorte mit verschiedenen Eklektortypen: 11 Stammeklektoren an stehenden (GZ 30-33 und GZ 40-43) und liegenden Stämmen (GZ 50, GZ 60 und GZ 70) sowie 2 Stubbeneklektoren (GZ 130-131), siehe Abbildung 46 (Im Stammeklektor GZ 80 wurden für diesen Vergleich zu wenige Arten und Tiere gefangen.)

Die NMS für die Bodenfallenstandorte (Abb. 45) positioniert im oberen Bereich des Ordinationsdiagramms die feuchteste Fläche (GZ 10); demnach spiegeln steigende Werte auf Achse 2 (mit dem höchsten r^2 -Wert 0,457) die zunehmende Feuchtigkeit des Habitats wider. Was Achse 1 repräsentieren kann, ist unklar, da es sich bei den beiden Untersuchungsflächen, die horizontal am weitesten voneinander entfernt abgebildet werden und demnach am unähnlichsten sind (GZ 14 und GZ 22), gleichermaßen um lichtere Bereiche handelt. Auffällig ist lediglich, dass die Standorte des Totalreservats überwiegend zentraler auf Achse 1 zu finden sind als die Standorte der Vergleichsfläche.

Das Ordinationsdiagramm der Eklektorfänge (Abb. 46) zeigt deutlichere Ergebnisse. Entlang Achse 1 (mit einem hohen r^2 -Wert von 0,810) sind von links nach rechts die Standorte mit Fallen an toten liegenden, an toten stehenden und an lebenden Stämmen verteilt, wobei die Fänge an toten stehenden Stämmen (GZ 40-43) faunistisch denen an lebenden Bäumen (GZ 30-33) noch sehr ähnlich sind. Entlang Achse 2 (niedriges r^2) deutet sich eine Trennung der Spinnenfauna der liegenden Stämme (GZ 50, GZ 60 und GZ 70) von derjenigen der Stubben (GZ 130-131) an.

8 Populationsdynamik

Die in Abbildung 47 dargestellte Phänologie der Spinnenfänge im gesamten Gebiet erweckt den Eindruck, dass 1995 insgesamt mehr Spinnen als 1994 gefangen wurden. Dies ist im Wesentlichen auf die hohe Zahl der Jungspinnen zurückzuführen, die vor allem im April aber auch im August 1995 zahlreicher in den Fallen auftraten als 1994. Um die zwei Untersuchungsjahre zu vergleichen, wurden die Fänge vom April 1994 von der Betrachtung ausgenommen, so dass die Fänge von Mai 1994 bis April 1995 (Fangjahr 1) denen von Mai 1995 bis April 1996 (Fangjahr 2) gegenübergestellt werden können.

Bei einer detaillierten Auswertung zeigen sich zwar Schwankungen zwischen den beiden Untersuchungsjahren, aber keine eindeutige Tendenz (Tab. 21). Auffällig ist, dass bei der Methode, mit der am meisten Tiere gefangen wurden (Stammeklektoren an lebenden Buchen), die Individuenzahl im zweiten Jahr um 21 % niedriger liegt als im ersten, was auch einen Rückgang um 7 % bei der Summe aller Methoden bedingt. Ein Wegfangeffekt in den Stammeklektoren an lebenden Stämmen ist nicht auszuschließen – allerdings lag in diesem Fallentyp die Artenzahl im zweiten Jahr um fünf Arten höher als im ersten, und auch bei den anderen Methoden liegen die Schwankungen in ähnlichen Bereichen. Ein

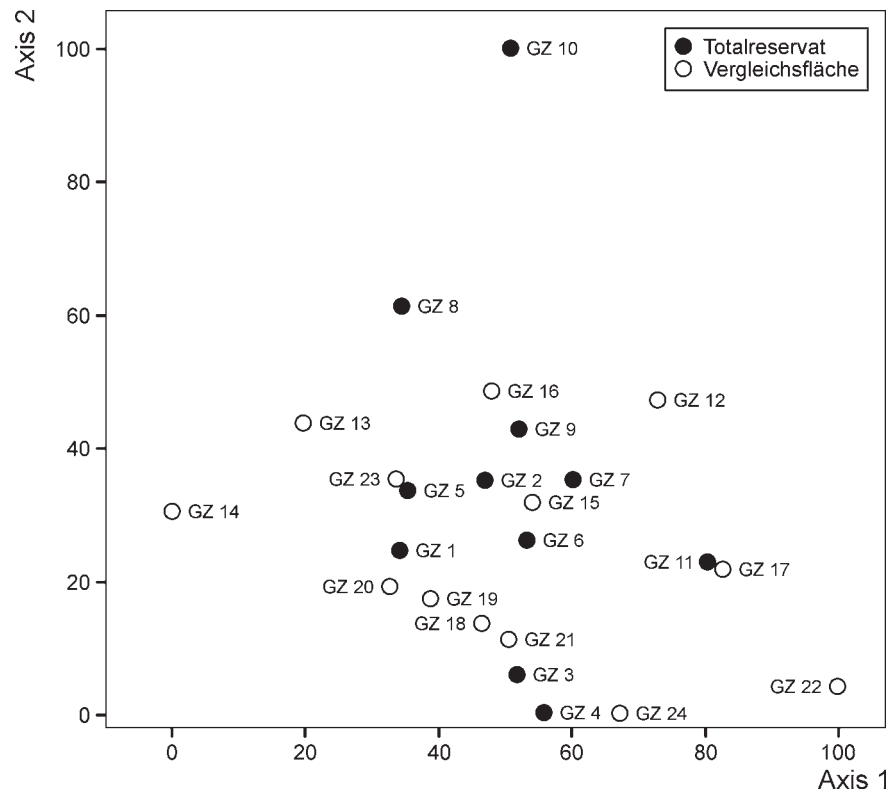


Abb. 45: Ordinationsdiagramm der Spinnenfänge in Bodenfallen

24 Bodenfallenstandorte mit Einzelfallen oder Fallen-Triplets und 100 Arten. Der quantitative Sørensen-Index (= Bray-Curtis-Index) wurde für die Berechnung der Distanz-Matrix verwendet. 500 Iterationen, final stress der 3-dimensionalen Lösung = 9,61892, final instability = 0,00000. r^2 (incremental): Axis 1 (0,132), Axis 2 (0,457), Axis 3 (0,292).

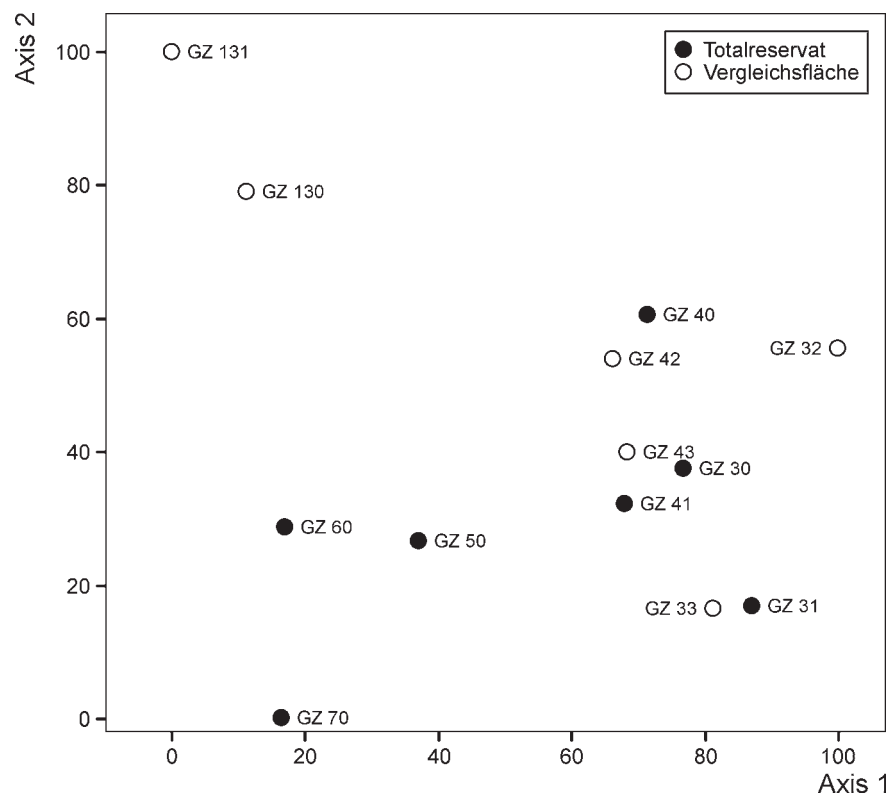


Abb. 46: Ordinationsdiagramm der Spinnenfänge in Stammeklektoren und Stubbenelektoren

13 Eklektorenstandorte und 131 Arten. Der quantitative Sørensen-Index (= Bray-Curtis-Index) wurde für die Berechnung der Distanz-Matrix verwendet. 500 Iterationen, final stress der 2-dimensionalen Lösung = 7,62326, final instability = 0,00009. r^2 (incremental): Axis 1 (0,810), Axis 2 (0,050).

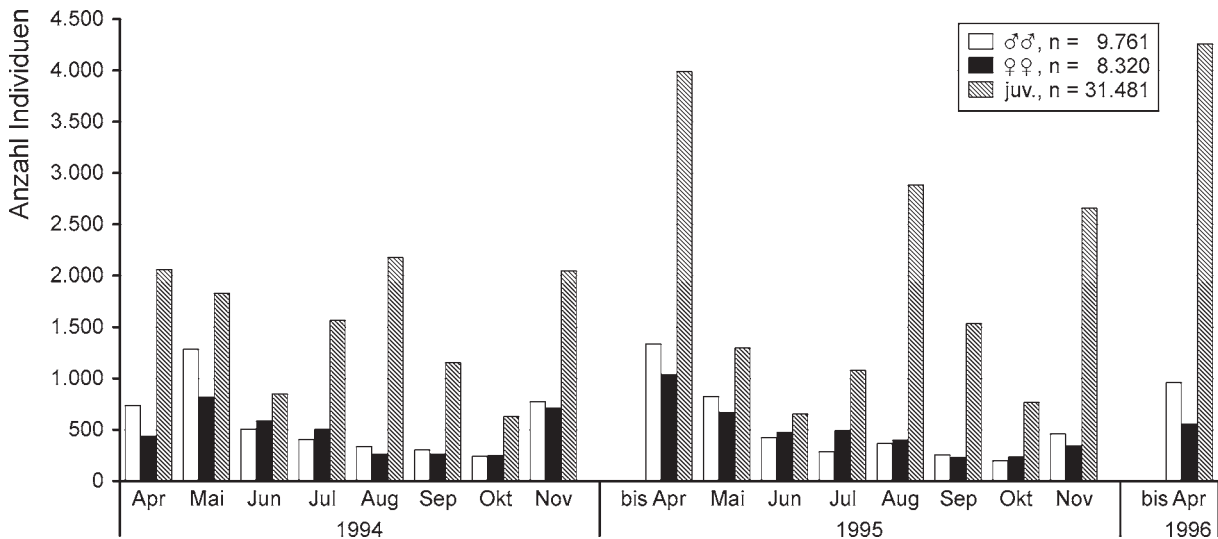


Abb. 47: Phänologie der gesamten Spinnenfänge

Tab. 21: Verteilung der Arten und Individuen (inkl. Juvenile) auf die einzelnen Fangmethoden im Vergleich der beiden Fangjahre Fangjahr 1: Mai 1994 bis April 1995; Fangjahr 2: Mai 1995 bis April 1996

Methode	Arten			Individuen			
	Fangjahr 1	Fangjahr 2	insgesamt	Fangjahr 1	Fangjahr 2	Divergenz	
Bodenfallen	85	85	100	5.573	5.931	+ 6 %	
Stammeklektoren an lebenden Buchen	77	82	105	11.916	9.464	- 21 %	
Stammeklektoren an Dürrständern	67	65	88	4.664	4.599	- 1 %	
Stammeklektoren an Aufliegern	40	41	62	912	952	+ 4 %	
Stammeklektoren an Freiliegnern	25	29	39	292	342	+ 17 %	
Farbschalen	10	21	25	73	107	+ 47 %	
Luftklektoren	12	6	15	139	144	+ 4 %	
Stubbeneklektoren	23	20	26	307	465	+ 51 %	
Totholzeklektoren	14	17	22	57	278	+ 388 %	
Gesamtzahl	145	150	166	23.933	22.282	- 7 %	
Methoden im Detail							
Farbschalen:	blau	5	10	12	24	31	+ 29 %
	gelb	3	9	11	10	29	+ 190 %
	weiß	8	10	15	39	47	+ 21 %
Stammeklektoren an Aufliegern:	außen	39	37	57	631	647	+ 3 %
	innen	14	15	21	281	305	+ 9 %
Stammeklektoren an Freiliegnern:	außen	25	28	38	260	315	+ 21 %
	innen	5	9	10	32	27	- 16 %

Untersuchungszeitraum von zwei Jahren ist für populationsdynamische Betrachtungen offensichtlich zu kurz, um einen längerfristigen Trend aufzeigen können. Allerdings zeigen die Daten deutlich, dass das zweite Untersuchungsjahr zur Vervollständigung des Artenspektrums wichtig war, da sich die Artenzahl um 20 Arten erhöhte (eine weitere Art wurde ausschließlich im April 1994 erfasst). Und nicht zuletzt belegt diese Aufstellung die Notwendigkeit der Anwendung verschiedener Fangmethoden für die repräsentative Erfassung der Artenvielfalt (Tab. 21).

Vergleicht man die Fangzahlen, die mit Bodenfallen (Abb. 48), Stammeklektoren (alle Typen; Abb. 49) und den restlichen Methoden (Abb. 50) erzielt wurden, zeigen sich phänologische Schwankungen zwischen den Jahren. Wie den Darstellungen der Phänologie der im Untersuchungsgebiet häufigen

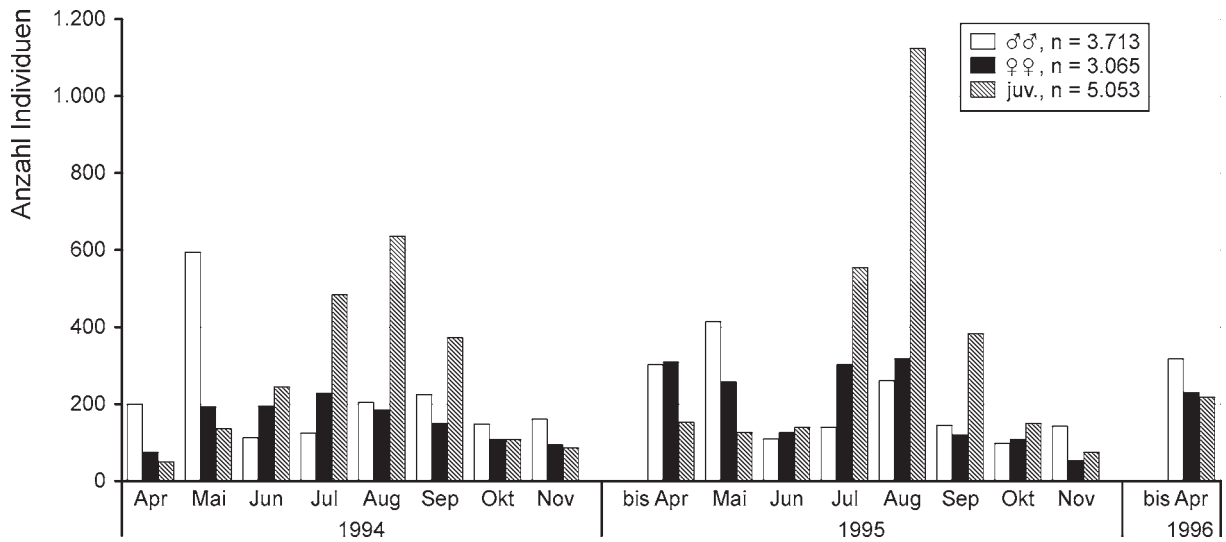


Abb. 48: Phänologie des Gesamtfangs der Spinnen in den Bodenfallen

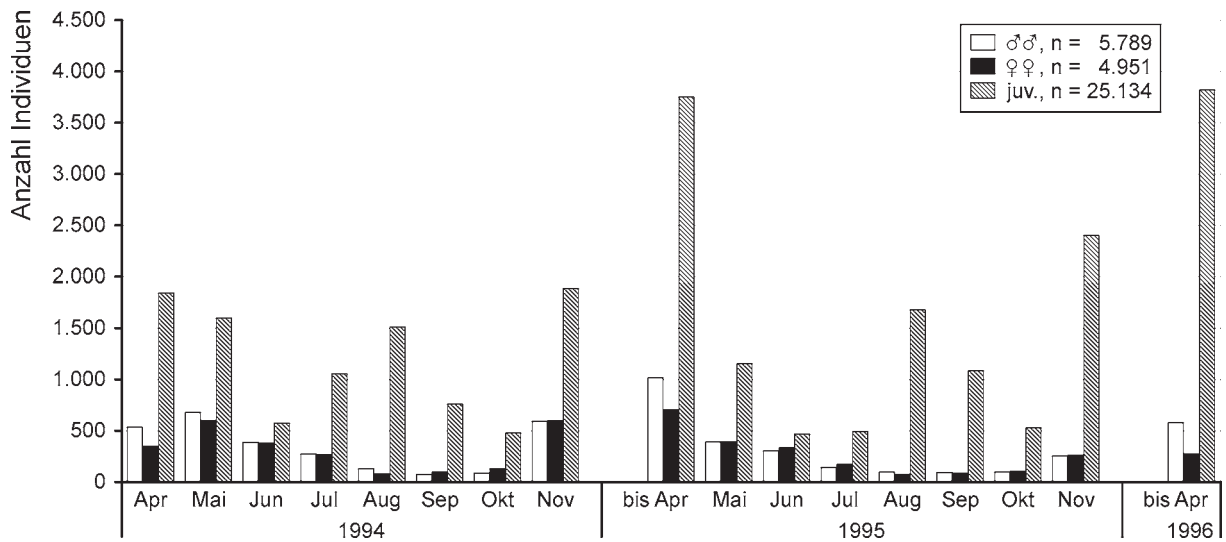


Abb. 49: Phänologie des Gesamtfangs der Spinnen in den Stammeklektoren (alle Typen)

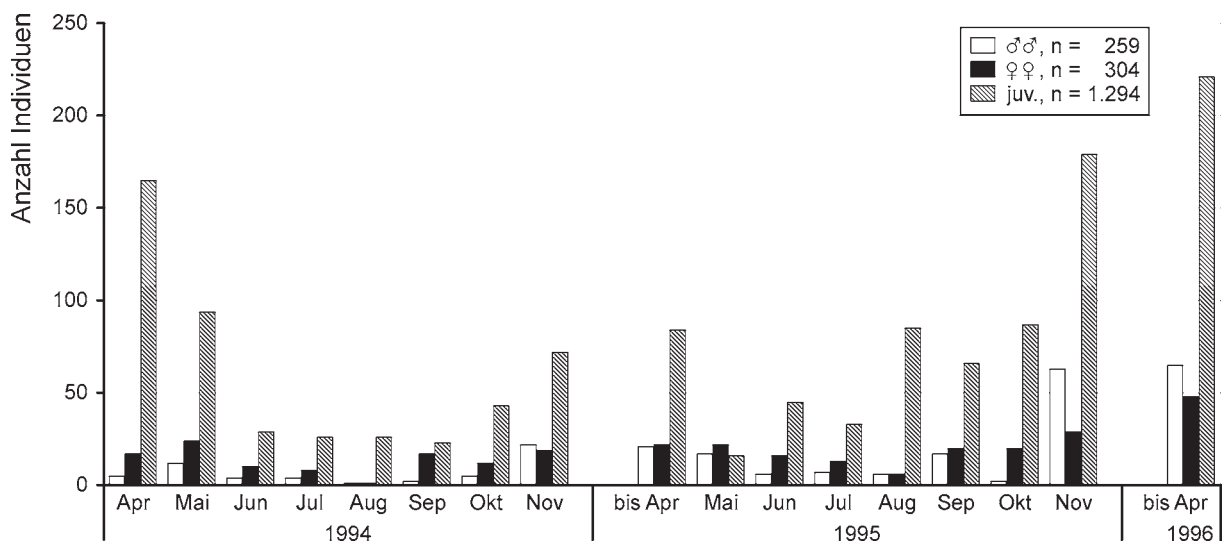


Abb. 50: Phänologie des Gesamtfangs der Spinnen mit den übrigen Methoden

Arten (Abb. 14-26 und 28-42) zu entnehmen ist, ist die Populationsdynamik bei den einzelnen Arten unterschiedlich. Für einige Arten waren die Fangsummen im Jahr 1994 höher (*Amaurobius fenestralis*, *Centromerus dilutus*, *C. sylvaticus*, *Diplocephalus cristatus*, *Neon reticulatus*, *Tapinocyba pallens*, *Xysticus lanio*) und für andere im Jahr 1995 (*Diplostyla concolor*, *Entelecara erythropus*, *Harpactea lepida*, *Histopona torpida*, *Microneta viaria*, *Pardosa saltans*).

9 Repräsentativität der Erfassung

Die Spinnenfauna des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück wurde durch die angewendeten Methoden und die große Anzahl der Fallen weitgehend erfasst. Weitere Arten sind, auch nach Erfahrungen des Autors, vor allem dann zu erwarten (vgl. auch MALTEN 2001, MALTEN & BLICK 2007), wenn

- zusätzlich im Kronenraum gefangen wird
- auch weitere Baumarten mit anderer Rindenstruktur mit Stammeklektoren befangen werden
- die Freiflächenbereiche (Wege, Lichtungen) und deren Übergangsbereiche zum Wald noch intensiver befangen werden
- intensivere Hand- und vor allem Käscherfänge durchgeführt werden, insbesondere in der Kraut- und Strauchschicht

Bei einer Verwirklichung der oben genannten Möglichkeiten dürften wohl mehr als 200 Arten nachgewiesen werden. Der Erfassungsgrad der vorliegenden Untersuchung beträgt demnach ca. 80 % bis 85 % und ist damit als hoch einzuschätzen und die Ergebnisse insgesamt als repräsentativ, da verschiedene Fangmethoden in unterschiedlichen Straten angewendet wurden.

Gegenüber der Spinnenfauna in den Naturwaldreservaten Niddahänge (182 Arten; MALTEN 1999) und Schönbuche (202 Arten; MALTEN 2001) ist diejenige im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück mit 166 Arten ähnlich artenarm wie die im Naturwaldreservat Hohestein (MALTEN & BLICK 2007: 162 Arten). Die Artenzahl liegt aber immer noch deutlich höher als in vielen anderen Walduntersuchungen (siehe SÜHRIG 2005). Dies ist vor allem auf den intensiven Einsatz unterschiedlicher Methoden über zwei Untersuchungsjahre zurückzuführen. In Untersuchungen, bei denen lediglich Bodenfallen eingesetzt wurden, ist die Artenzahl selten größer als 100 (z. B. HOFMANN 1986, LOCH 2002, SÜHRIG 2005); beim Einsatz von Stammeklektoren liegt sie dagegen immer deutlich darüber (z. B. TOFT 1976, SÜHRIG 1997, GOERTZ 1998, MALTEN 1999, 2001).

Die folgenden Beispiele belegen dies:

- ALBERT (1982) fand 161 Arten. Er arbeitete im Solling mit Bodenfallen, Eklektoren und weiteren Methoden – auch über den Winter.
- SÜHRIG (1997) meldete 156 Arten aus dem Göttinger Wald. Es wurde mit Bodenfallen, Eklektoren und anderen Methoden erfasst, der Winter wurde nicht einbezogen.
- PLATEN (2000) nannte 164 Spinnenarten aus dem Burgholz bei Wuppertal. Auch hier wurden verschiedenste Methoden eingesetzt.
- ENGEL (2001) meldete 160 Spinnenarten aus Buchen- und Fichtenbeständen im bayerischen Schwaben, die mit Bodenfallen und Stammeklektoren untersucht wurden. Der Winter war nicht einbezogen, weitere Methoden wurden nicht angewendet und es wurden keine Sonderstandorte untersucht.
- FINCH (2001) fing im Waldgebiet Wildenloh (Niedersachsen) mit vielfältigen Methoden 167 Spinnenarten.

Diese Untersuchungen sind aber nur bedingt untereinander und mit der vorliegenden vergleichbar, da sich das Methodenspektrum und die Fangzeiträume unterscheiden. Ein Vergleich der Artenzahlen ist daher nur mit denen der hessischen Naturwaldreservate Niddahänge, Schönbuche und Hohestein sinnvoll (s. o.). Ursachen für die vergleichsweise Artenarmut im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück sind zum einen die (wie auch in Hohestein) geringe Vielfalt an xerothermen Strukturelementen und zum anderen der geringe Anteil feuchter Lebensräume.

10 Zusammenfassung

- Insgesamt wurden 49.562 Spinnenindividuen gefangen, die sich auf 166 Arten verteilen. Drei weitere Gattungen wurden nur durch nicht bis zur Art bestimmbare Jungtiere nachgewiesen. Damit ist das Untersuchungsgebiet bezüglich der Spinnenfauna noch durchschnittlich artenreich. Von den 166 Arten wurden 148 im Totalreservat und 143 in der Vergleichsfläche gefangen. Bei der Anwendung weiterer Methoden und der Untersuchung weiterer Strukturen könnte die nachgewiesene Artenzahl 200 überschreiten. Der Erfassungsgrad ist mit ca. 80-85 % als hoch und die Ergebnisse sind dank der Anwendung verschiedener Fangmethoden als repräsentativ anzusehen.
- Deutschlandweit sehr häufige Arten dominieren die Spinnenfauna des Gebiets mit Anteilen von 60 % der Arten und 78 % der Individuen. Seltene und sehr seltene Arten spielen kaum eine Rolle (5,4 % Artenanteil, 0,4 % Individuenanteil – dies ist der niedrigste Wert der bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate). Die beiden deutschlandweit sehr seltenen Arten sind *Gongyldiellum edentatum* (47 Tiere) und *Pseudomaro aenigmaticus* (1 Tier), wobei *G. edentatum* als potenzieller Indikator für alte naturnahe Wälder eingestuft wird.
- Die paläarktisch verbreiteten Spinnen stellen mit 36 % aller Arten des Gebiets den größten Anteil, 29 % der Arten sind auf Europa beschränkt, wobei 8 % auf weniger als der Hälfte der Fläche Europas vorkommen.
- Auf Wälder beschränkte Arten dominieren das Artenspektrum (66 %) und die Individuenanteile (84 %). Spinnen mit anderen Habitatpräferenzen spielen eine untergeordnete Rolle. Die hygrophilen und hygrobionten Elemente (zusammen 21 % der Arten) haben den gleichen Anteil wie die xerophilen und xerobionten (zusammen 22 %). Bezüglich der Individuen sind die Anteile beider Typen geringer, wobei die xerophilen/xerobionten Arten den kleineren Anteil haben (10 %) als die hygrophilen/hygrobionten (18 %). Arboricole Spinnen machen Anteile von 23 % der Arten und 28 % der Individuen aus. Hinsichtlich der Stratenpräferenz dominieren bodenlebende Arten die Fauna mit 43 %, die Kraut- und Strauchschicht besiedelnde Arten haben einen Anteil von 32 %.
- Bezüglich der phänologischen Typen haben die stenochronen Arten mit 54 % den höchsten Anteil. Arten kleiner Körpergröße machen 70 % des Artenspektrums aus, bezüglich der Individuen dominieren die etwas größeren Arten, die einen Anteil von 43 % aller Tiere stellen. Nur 18 % der Arten kommen auch in den alpinen und nivalen Höhenstufen vor, lediglich 13 % sind auf die Höhenstufen bis 800 m beschränkt. Anteile von 8 % der Arten und 5 % der Individuen sind auf naturnahe Lebensräume beschränkt, den größten Anteil haben die Arten, die auch Sekundärlebensräume bewohnen (67 % der Arten, 80 % der Individuen), und nur sechs Arten (3,6 %, mit einem Anteil von 0,5 % der Individuen) können auch in synanthropen Lebensräumen vorkommen.
- Wie es in mitteleuropäischen Wäldern die Regel ist, dominieren die Zwerg- und Baldachinspinnen (Linyphiidae) das Artenspektrum (54 %) und machen 53 % der adulten Individuen aus. Für Waldgebiete allgemein typisch ist der hohe Anteil der Finsterspinnen (Amaurobiidae), die im Gebiet 27 % der adulten und 36 % der juvenilen Spinnenfänge stellen.
- Die erfolgreichsten Fallentypen waren die Stammeklektoren an lebenden Buchen (105 Arten), die Bodenfallen (100 Arten) und die Stammeklektoren an Dürrständern (88 Arten). Die Artenspektren der Stammeklektoren (alle Typen) und der Bodenfallen überschneiden sich mit lediglich 66 Arten. Mit diesen beiden Fangmethoden zusammen wurden 165 Arten nachgewiesen, mit allen anderen Fallentypen 53. Exklusiv in den Bodenfallen wurden 32 Arten, in den Stammeklektoren (alle Typen) 48 Arten und in allen anderen Fallentypen eine Art nachgewiesen (*Metellina menzei* in den Totholzklektoren).
- Die im Untersuchungsgebiet häufigsten Arten mit mehr als 1.000 gefangenen adulten Individuen sind *Amaurobius fenestralis* (17 % aller adulten Tiere), *Walckenaeria cuspidata* (13 %) und *Diplocephalus cristatus* (6 %), die im Stammbereich leben, sowie *Coelotes terrestris* (7 %) und *Tapinocyba pallens* (6 %), die überwiegend die Bodenoberfläche bewohnen. Diese fünf Arten stellen allein einen Anteil von 49 % am Gesamtfang der adulten Spinnen.
- Eine Art, *Improphantes nitidus*, wurde im Rahmen dieser Untersuchung erstmals für Hessen nachgewiesen. Neun weitere Arten sind neu für die hessischen Naturwaldreservate. Damit sind aus den fünf bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten insgesamt 279 Spinnenarten nachgewiesen und somit 40 % der für Hessen bekannten Spinnenarten.

- Sechs Arten (4 %) des Untersuchungsgebiets werden in den Roten Listen Deutschlands genannt. Insgesamt sind 65 Arten in den Roten Listen elf verschiedener deutscher Bundesländer aufgeführt.
- Die sechs Rote-Liste-Arten und einer der weiteren Neunachweise für die hessischen Naturwaldreservate wurden ausführlich besprochen, für die 28 häufigsten Arten (mindestens 100 gefangene Tiere) wurden die phänologischen Ergebnisse und die Verteilung der Funde auf die Fangmethoden und die Standorte im Gebiet kurz dargestellt. Insgesamt wurden 35 Spinnenarten detailliert behandelt.
- Die Artengemeinschaften der Spinnen im Totalreservat und in der Vergleichsfläche zeigen kaum Unterschiede. Grafische Ordinationen der Ähnlichkeitskoeffizienten von Fängen aus Bodenfallen und Stammelektoren spiegeln einerseits den Feuchtegradienten (Bodenfallen) und andererseits die Veränderung der Spinnenfauna von lebenden zu toten Stämmen (Eklektoren) wider.

11 Danksagung

Herzlicher Dank geht an Aloysius Staudt, der die Verbreitungskarten zur Verfügung stellte, an Andreas Malten für die Mitteilung unpublizierter Informationen über Spinnen in Hessen und an Günther Langer für die Nachbestimmung von zahlreichen Weibchen der *Pardosa lugubris*-Gruppe sowie an die Setzerin Eva Felkamp für sachdienliche Hinweise.

12 Literaturverzeichnis

- ALBERT, R. 1982. Untersuchungen zur Struktur und Dynamik von Spinnengesellschaften verschiedener Vegetationstypen im Hoch-Solling. Hochschulsammlung Naturwissenschaft, Biologie 16: 1-147.
- BAERT, L. & VAN KEER, J. 1991. A remarkable spider capture: *Carniella brignolii* THALER & STEINBERGER, and the rediscovery of *Pseudomaro aenigmaticus* DENIS in Belgium. Newsletter of the British arachnological Society 62: 5.
- BALKENHOL, B.; FLISSE, J. & ZUCCHI, H. 1991. Untersuchungen zur Laufkäfer- und Spinnenfauna (Carabidae et Araneida) in einem innerstädtischen Steinbruch. Zur Problematik der Habitatverinselung. Pedobiologia 35: 153-162.
- BARNDT, D. 1982. Die Laufkäferfauna von Berlin (West); mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste) (2. Fassung). Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 11: 233-265.
- BERGMEIER, E.; NOWAK, B.; MALTEN, A. & MÖBUS, K. 1989. NSG Magertriften von Ober-Mörlen. Pflanzensoziologisch-zoologisches Gutachten als Grundlage für die Pflegeplanung. Gutachten. Darmstadt: Regierungspräsidium. 70 S. und Anhang.
- BLICK, T. 2007. Spinnen (Arachnida: Araneae) im 3. Umtrieb der Kurzumtriebs-Versuchsfläche Wöllershof (Bayern, Oberpfalz) im Vergleich zu angrenzenden Lebensräumen. Winter- und Ganzjahresfänge. Bericht. Freising: Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft. 24 S.
- BLICK, T. & BLISS, P. 1993. Spinnentiere und Laufkäfer am Waldrand (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones; Insecta: Coleoptera: Carabidae). Bulletin de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles 116: 25-34.
- BLICK, T. & FRITZE, M.-A. 1994. Kartierung der Spinnen und Laufkäfer ausgewählter Offenlandbiotope im sächsisch-bayerischen Grenzstreifen. Bericht. Plauen: Staatliches Umweltfachamt. 53 S.
- BLICK, T. & FRITZE, M.-A. 1996. Aufbau reichgegliederter Waldränder. Wissenschaftliche Begleituntersuchungen. Zoologie. S. 131-229. Zoologisches Teilprojekt I. Epigäische Raubarthropoden. Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet des Naturschutzes. Abschlußbericht 1989 bis 1995. Bayreuth: Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Tierökologie I; Bonn: Bundesamt für Naturschutz. 519 S.
- BLICK, T. & KREUELS, M. 2002. News about *Pseudomaro aenigmaticus* (Araneae, Linyphiidae). In: SAMU, F. (Hrsg.): 20th European Colloquium of Arachnology. Program, abstracts, list of participants. Szombathely und Budapest. 35 S.
- BLICK, T. & SCHEIDLER, M. 1991. Kommentierte Artenliste der Spinnen Bayerns (Araneae). Arachnologische Mitteilungen 1: 27-80.
- BLICK, T. & SCHEIDLER, M. 2004. Rote Liste gefährdeter Spinnen (Arachnida: Araneae) Bayerns. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 166: 308-321.
- BLICK, T.; PFIFFNER, L. & LUKA, H. 1998. Erstnachweise der Spinnenarten *Robertus kuehnae* und *Lessertia dentichelis* für die Schweiz (Arachnida: Araneae: Theridiidae, Linyphiidae). Mitteilungen der schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 71: 107-110.
- BLICK, T.; PFIFFNER, L. & LUKA, H. 2000. Epigäische Spinnen auf Äckern der Nordwest-Schweiz im mitteleuropäischen Vergleich (Arachnida: Araneae). Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 12: 267-276.

- BLICK, T.; BOSMANS, R.; BUCAR, J.; GAJDOŠ, P.; HÄNGGI, A.; VAN HELSDINGEN, P.; RŮŽIČKA, V.; STARĘGA, W. & THALER, K. 2004. Checkliste der Spinnen Mitteleuropas. Checklist of the spiders of Central Europe. (Arachnida: Araneae). Version 1. Dezember 2004.
Internet: <http://www.arages.de/checklist.html>
- BLICK, T. et al. in Vorb. Rote Liste der Spinnen Deutschlands (Arachnida: Araneae). Stand 31. Dezember 2007. Bonn: Bundesamt für Naturschutz.
- BÖNSEL, D.; MALTEN, A.; WAGNER, S. & ZIZKA, G. 2000. Flora, Fauna und Biotoptypen von Haupt- und Güterbahnhof in Frankfurt am Main. Kleine Senckenberg-Reihe 38: 1-63, A 1-A 57.
- BRAY, J. R. & CURTIS, J. T. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. Ecological Monographs 27: 325-349.
- BUCAR, J. 1983. Klasifikace druhu pavouci zvireny cech, jako pomoucka k bioindikaci kvality zivotního prostredí [Die Klassifikation der Spinnenarten Böhmens als ein Hilfsmittel für die Bioindikation der Umwelt]. Fauna Bohemiae Septentrionalis 8: 119-135.
- BUCAR, J. 1992. Kommentierte Artenliste der Spinnen Böhmens (Araneida). Acta Universitatis Carolinae, Biologica 36: 383-428.
- BUCAR, J. & RŮŽIČKA, V. 2002. Catalogue of spiders of the Czech Republic. Praha: Peres Publishers. 351 S.
- CHVÁTALOVÁ, I. & BUCAR, J. 2002. Distribution and habitat of *Talavera aperta*, *T. milleri* and *T. thorelli* in the Czech Republic. Acta Societatis Zoologicae Bohemicae 63: 3-11.
- CLARKE, R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. Australian Journal of Ecology 18: 117-143.
- DOROW, W. H. O. 2009: Die Wanzen (Heteroptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. In: DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.1. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 139-225.
- ECKERT, R. & MORITZ, M. 1998. Spinnen und Weberknechte. S. 17-39. In: ECKERT, R.; MORITZ, M.; PALISSA, A.; GRUNER, H.-E. & SCHMIDT, C. Beiträge zur Arthropodenfauna (Spinnen und Weberknechte, Springschwänze, Asseln) der Höhlen deutscher Mittelgebirge (Harz, Kyffhäuser, Thüringer Wald, Zittauer Gebirge). Höhlenforschung in Thüringen 11: 1-87.
- ENGEL, K. 1999. Analyse und Bewertung von Umbaumaßnahmen in Fichtereinbeständen anhand ökologischer Gilden der Wirbellosen-Fauna. Berlin: Wissenschaft & Technik Verlag. 170 S. und Anhang.
- ENGEL, K. 2001. Vergleich der Webspinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) in 6 Buchen- und Fichtenbeständen Bayerns. Arachnologische Mitteilungen 21: 14-31.
- FINCH, O.-D. 2001. Zöologische und parasitologische Untersuchungen an Spinnen (Arachnida, Araneae) niedersächsischer Waldstandorte. Archiv Zoologischer Publikationen 4: 1-199, A 1-A 35.
- FINCH, O.-D. 2004. Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Webspinnen (Araneae) mit Gesamtartenverzeichnis. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 24, Supplement zu 5/2004: 1-20.
- FRICK, H.; NENTWIG, W. & KROPF, C. 2007. Influence of stand-alone trees on epigeic spiders (Araneae) at the alpine timberline. Annales Zoologici Fennici 44: 43-57.
- GOERTZ, D. 1998. Zur Refugialfunktion von Auwaldrelikten in der Kulturlandschaft des mittleren Saaletals. Spinnen-Assoziationen als Modellgruppe zur Habitatbewertung. Jena: Friedrich-Schiller-Universität (Diplomarbeit). 73 S. und Anhang.
- GRUTTKE, H.; LUDWIG, G.; SCHNITTLER, M.; BINOT-HAFKE, M.; FRITZLAR, F.; KUHN, J.; ASSMANN, T.; BRUNKEN, H.; DENZ, O.; DETZEL, P.; HENLE, K.; KUHLMANN, M.; LAUFER, H.; MATERN, A.; MEINIG, H.; MÜLLER-MOTZFELD, G.; SCHÜTZ, P.; VOITH, J. & WELK, E. 2004. Memorandum: Verantwortlichkeit Deutschlands für die weltweite Erhaltung von Arten. S. 273-280. In: GRUTTKE, H. (Hrsg.): Ermittlung der Verantwortlichkeit für die Erhaltung mitteleuropäischer Arten. Referate und Ergebnisse des Symposiums „Ermittlung der Verantwortlichkeit für die weltweite Erhaltung von Tierarten mit Vorkommen in Mitteleuropa“ auf der Insel Vilm vom 17.-20. November 2003. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz. 280 S.
- HÄNGGI, A.; STÖCKLI, E. & NENTWIG, W. 1995. Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen. Charakterisierung der Lebensräume der häufigsten Spinnenarten Mitteleuropas und der mit diesen vergesellschafteten Arten. Miscellanea Faunistica Helvetica 4: 1-459.
- HEER, X. & FLÜCKIGER, P. F. 1995. Erstnachweis von *Pseudomaro aenigmaticus* (Araneae: Linyphiidae) und weitere Funde von *Philodromus praedatus* (Araneae: Philodromidae) in der Schweiz. Arachnologische Mitteilungen 10: 25-27.
- HIEBSCH, H. & TOLKE, D. 1996. Rote Liste Weberknechte und Webspinnen. Freistaat Sachsen. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Radebeul: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie. 12 S.
- HOFMANN, I. 1986. Die Webspinnenfauna (Araneae) unterschiedlicher Waldstandorte im Nordhessischen Bergland. Berliner Geographische Abhandlungen 41: 183-200.
- JANSSEN, M. 1995. Eben-Emael: derde vindplaats van *Pseudomaro aenigmaticus* DENIS, 1966 in België (Araneae, Linyphiidae). Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 10: 7-10.
- KIRCHNER, W. 1964. Bisher bekanntes über die forstliche Bedeutung der Spinnen; Versuch einer Literaturanalyse. Waldhygiene 5: 161-198.
- KREUELS, M. 1998. Zur Frage strukturbezogener und phänologischer Anpassungen epigäischer Spinnen (Araneae) auf Kalkmagerrasen im Raum Marsberg. Münster: Universität Münster (Dissertation). 108 S. und 31 S. Anhang.
- KREUELS, M. & BUCHHOLZ, S. 2006. Ökologie, Verbreitung und Gefährdungsstatus der Webspinnen Nordrhein-Westfalens. Erste überarbeitete Fassung der Roten Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneae). Havixbeck-Hohenholte: Verlag Wolf & Kreuels. 128 S.
- LE PERU, B. 2007. Catalogue et répartition des araignées de France. Revue Arachnologique 16: 1-468.

- LEYER, I. & WESCHE, K. 2007. Multivariate Statistik in der Ökologie. Eine Einführung. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag. 221 S.
- LOCH, R. 2002. Statistisch-ökologischer Vergleich der epigäischen Spinnentierfauna von Bann- und Wirtschaftswäldern. Beitrag zur Erforschung der Biodiversität heimischer Wälder. Berichte, Freiburger Forstliche Forschung 38: 1-311.
- LOGUNOV, D. V. & KRONESTEDT, T. 2003. A review of the genus *Talavera* PECKHAM and PECKHAM, 1909 (Araneae, Salticidae). Journal of Natural History 37: 1091-1154.
- LUDWIG, G.; HAUPT, H.; GRUTTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. 2006. Methodische Anleitung zur Erstellung Roter Listen gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. BfN-Skripten 191: 1-97.
- MALTEN, A. 1999. Araneae (Spinnen). In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (1): 85-197.
- MALTEN, A. 2001. Araneae (Spinnen). In: DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.1. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 53-131.
- MALTEN, A. 2004. Araneae (Spinnen) & Opiliones (Weberknechte). In: DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Kurzfassung. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 39: 30-54.
- MALTEN, A. & BLICK, T. 2007. Araneae (Spinnen). In: DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 7-93.
- MALTEN, A.; BÖNSEL, D.; FEHLOW, M. & ZIZKA, G. 2003 a. Erfassung von Flora, Fauna und Biotoptypen im Umfeld des Flughafens Frankfurt am Main. Teil II. Untersuchungsgebiet Schwanheim. Frankfurt am Main: Forschungsinstitut Senckenberg, Arbeitsgruppe Biotopkartierung. 163 S.
Internet: http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/abteilung/botanik/phanerogamen1/pro2_2_s.pdf
- MALTEN, A.; BÖNSEL, D.; FEHLOW, M. & ZIZKA, G. 2003 b. Erfassung von Flora, Fauna und Biotoptypen im Umfeld des Flughafens Frankfurt am Main. Teil III. Untersuchungsgebiet Kelsterbach. Frankfurt am Main: Forschungsinstitut Senckenberg, Arbeitsgruppe Biotopkartierung. 150 S.
Internet: http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/abteilung/botanik/phanerogamen1/pro2_3_k.pdf
- MALTEN, A.; BÖNSEL, D.; FEHLOW, M. & ZIZKA, G. 2003 c. Erfassung von Flora, Fauna und Biotoptypen im Umfeld des Flughafens Frankfurt am Main. Teil IV. Untersuchungsgebiet Mörfelden. Frankfurt am Main: Forschungsinstitut Senckenberg, Arbeitsgruppe Biotopkartierung. 186 S.
Internet: http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/abteilung/botanik/phanerogamen1/pro2_4_m.pdf
- MARTIN, D. 1993. Rote Liste der gefährdeten Spinnen (Araneae) Mecklenburg-Vorpommerns. Schwerin: Umweltministerium. 41 S.
- MAURER, R. & HÄNGGI, A. 1990. Katalog der schweizerischen Spinnen. Documenta Faunistica Helvetiae 12: ohne Paginierung.
- MCCUNE, B. & MEFFORD, M. J. 2005. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 5.0. Gleneden Beach, Oregon: MjM Software.
- MIKHAILOV, K. G. 1997. Catalogue of the spiders of the territories of the former Soviet Union (Arachnida, Aranei). Moskau: Zoological Museum of the Moscow State University. 416 S.
- MIKHAILOV, K. G. 1998. Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of the territories of the former Soviet Union. Addendum 1. Moskau: KMK Scientific Press. 48 S.
- MIKHAILOV, K. G. 1999. Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of the territories of the former Soviet Union. Addendum 2. Moskau: Zoological Museum of the Moscow State University. 40 S.
- MIKHAILOV, K. G. 2000. Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of the territories of the former Soviet Union. Addendum 3. Moskau: Zoological Museum of the Moscow State University. 33 S.
- MILLER, F. 1951. Pavouci zvirna vrchovist u Rejvizu v Jesenicich. Přírodovědecký sborník Ostravského Kraje [Acta rerum naturalium Districtus Ostraviensis] 12: 202-247.
- MILLER, F. 1971. Rad Pavouci – Araneida. S. 51-306. In: DANIEL, M. & CERNY, V. (Hrsg.): Klic Zvirny CSSR, Dil IV. Prag: Československá Akademie Ved. 603 S.
- MORITZ, M. 1973. Neue und seltene Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) aus der DDR. Deutsche Entomologische Zeitschrift, Neue Folge 20: 173-210.
- NÄHRIG, D.; KIECHLE, J. & HARMS, K. H. 2003. Rote Liste der Webspinnen (Araneae) Baden-Württembergs. Naturschutz-Praxis Artenschutz 7: 7-162.
- NENTWIG, W.; HÄNGGI, A.; KROPP, C. & BLICK, T. 2003. Spinnen Mitteleuropas – Bestimmungsschlüssel. Version 8.12.2003.
Internet: <http://www.araneae.unibe.ch>
- NYFFELER, M. 1982. Field studies on the ecological role of the spiders as insect predators in agroecosystems (abandoned grassland, meadows, and cereal fields). Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule (Dissertation). 174 S.
- PLATEN, R. 2000. Spinnen und Weberknechte im Staatswald Burgholz – Historie, Forschungsprogramme, Ausblick. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Wuppertal 53: 206-239.
- PLATEN, R. & BROEN, B. VON 2002. Checkliste und Rote Liste der Webspinnen und Weberknechte (Arachnida: Araneae, Opiliones) des Landes Berlin mit Angaben zur Ökologie. Märkische Entomologische Nachrichten, Sonderheft 2: 1-69.
- PLATEN, R.; MORITZ, M. & BROEN, B. VON 1991. Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). S. 169-205. In: AUHAGEN, A.; PLATEN, R. & SUKOPP, H. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Schwerpunkt Berlin (West). Landchaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderheft S 6: 1-478.

- PLATEN, R.; BLICK, T.; BLISS, P.; DROGLA, R.; MALTEN, A.; MARTENS, J.; SACHER, P. & WUNDERLICH, J. 1995. Verzeichnis der Spinnentiere (excl. Acarida) Deutschlands (Arachnida: Araneida, Opiliona, Pseudoscorpionida). Arachnologische Mitteilungen, Sonderband 1: 1-55.
- PLATEN, R.; BLICK, T.; SACHER, P. & MALTEN, A. 1998. Rote Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneae) (Bearbeitungsstand: 1996, 2. Fassung). S. 268-275. In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 1-434.
- PLATEN, R.; BROEN, B. VON; HERRMANN, A.; RATSCHKER, U. & SACHER, P. 1999. Gesamtartenliste und Rote Liste der Webspinnen, Weberknechte und Pseudoskorpione (Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones) mit Angaben zur Häufigkeit und Ökologie. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 8 (2), Supplement: 1-79.
- PLATNICK, N. I. 2008. The World Spider Catalog, version 8.5. New York: American Museum of Natural History. Internet: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>
- REINKE, H.-D.; IRMLER, U. & KLIEBER, A. 1998. Die Spinnen Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Kiel: Landesamt für Natur und Umwelt. 48 S.
- ROBERTS, M. J. 1987. The spiders of Great Britain and Ireland, Volume 2 (Linyphiidae and Check List). Colchester: Harley Books. 204 S.
- ROBERTS, M. J. 1998. Spinnengids. Uitgebreide beschrijving van ruim 500 Europese soorten. Baarn, Niederlande: Tirion Natuur. 395 S.
- RŮŽIČKA, V. 1985. The size groups in the spiders (Araneae) and carabids (Col. Carabidae). Acta Universitatis Carolinae, Biologica 1982/1984: 77-107.
- SACHER, P. & PLATEN, R. 2001. Gesamtartenliste und Rote Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneae) des Landes Sachsen-Anhalt mit Angaben zur Häufigkeit und Ökologie. Abhandlungen und Berichte für Naturkunde, Magdeburg 24: 69-149.
- SACHER, P. & PLATEN, R. 2004. Rote Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneae) des Landes Sachsen-Anhalt (2. Fassung, Stand: Februar 2004). Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt 39: 190-197.
- SANDER, F. W.; MALT, S. & SACHER, P. 2001. Rote Liste der Webspinnen (Araneae) Thüringens. 2. Fassung. Stand: 09/2001. Naturschutzreport, Jena 18: 55-63.
- SCHAEFER, M. 1976. Experimentelle Untersuchungen zum Jahreszyklus und zur Überwinterung von Spinnen (Araneida). Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 103: 127-289.
- SCHAEFER, M. 1992. Wörterbücher der Biologie. Ökologie. 3. Auflage. Jena: Gustav Fischer Verlag. 433 S.
- SIMON, U. 2002. Stratum change of *Drapetisca socialis* re-examined (Araneae, Linyphiidae). Arachnologische Mitteilungen 23: 22-32.
- SNAZELL, R. 1978. *Pseudomaro aenigmaticus* DENIS, a spider new to Britain (Araneae: Linyphiidae). Bulletin of the British arachnological Society 4: 251-253.
- STARĘGA, W. 1996. Spinnen (Araneae) aus oberschlesischen Abraumhalden des Steinkohlebergbaus. Fragmenta faunistica, Warszawa 39: 329-344.
- STAUDT, A. 2007. Nachweiskarten der Spinnentiere Deutschlands (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones). Internet: [http://www.spiderling.de/arages¹](http://www.spiderling.de/arages<sup>1</sup)
- SÜHRIG, A. 1997. Die Spinnenfauna des Göttinger Waldes (Arachnida: Araneida). Göttinger Naturkundliche Schriften 4: 117-135.
- SÜHRIG, A. 2005. Bodenbewohnende Spinnen und Weberknechte in den Sieben Bergen und Vorbergen (Arachnida: Araneida, Opiliona). Göttinger Naturkundliche Schriften 6: 91-106.
- THALER, K. 1973. Über wenig bekannte Zwergspinnen aus den Alpen III (Arachnida: Aranei, Erigonidae). Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck 60: 41-60.
- THALER, K. & PLACHTER, H. 1983. Spinnen aus Höhlen der Fränkischen Alb, Deutschland (Arachnida: Araneae: Erigonidae, Linyphiidae). Senckenbergiana biologica 63: 249-263.
- THALER, K. & STEINER, H. M. 1993. Zur epigäischen Spinnenfauna des Stadtgebietes von Wien (Österreich – nach Aufsammlungen von Prof. Dr. W. Kühnelt). Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck 80: 303-310.
- TOFT, S. 1976. Life-histories of spiders in a Danish beech-wood. Natura Jutlandica 19: 5-40.
- TÖPFER-HOFMANN, G.; CORDES, D. & HELVERSEN, O. VON 2000. Cryptic species and behavioural isolation in the *Pardosa lugubris* group (Araneae, Lycosidae), with description of two new species. Bulletin of the British arachnological Society 11: 257-275.
- TOLKE, D. & HIEBSCH, H. 1995. Kommentiertes Verzeichnis der Webspinnen und Weberknechte des Freistaates Sachsen. Mitteilungen Sächsischer Entomologen 32: 3-44.
- TRETZEL, E. 1952. Zur Ökologie der Spinnen (Araneae), Autökologie der Arten im Raum von Erlangen. Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen 75: 36-131.
- TRETZEL, E. 1954. Reife- und Fortpflanzungszeit bei Spinnen. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere 42: 634-691.
- WIEHLE, H. 1963. Beiträge zur Kenntnis der deutschen Spinnenfauna III. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 90: 227-298.

¹ Schneller Zugriff auf Karten einzelner Arten über die ersten drei Buchstaben des Gattungs- bzw. Artnamens, Beispiel für *Amaurobius fenestralis*:
<http://www.spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=amafen> bzw.
http://www.spiderling.de/arages/OverviewEurope/euro_species.php?name=amafen

WILLIG, J. (Wiss. Koord.) 2002. Naturwaldreservate in Hessen. Band 8. Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf – 10 Jahre Forschung im Naturwaldreservat Weiherkopf. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 38: 1-185.

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

ZAENKER, S. 2007. Das Biospeläologische Kataster von Hessen. Die Fauna der Höhlen, künstlichen Hohlräume und Quellen. Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde 32 (2001): CD-ROM-Version 2007.

13 Anhang

Tab. 22: Verteilung der Individuenzahlen der Adulten aller Arten auf die einzelnen Fallentypen sowie sonstige Fangmethoden
sonstige Methoden = Handfänge, Klebefänge, Käschterfänge und zusätzlich die Exemplare aus den bei der letzten
Leerung vereinten Inhalten der Fallen GZ 80 und GZ 90 sowie GZ 121 und GZ 131, vgl. Tab. 19 und Tab. 25)

Arten	Familien	Fallenzahl →	Stammeklektoren						Farbschalen			Luftklektoren	Stubbeneklektoren	Totholzeklektoren	sonstige Methoden	
			Bodenfallen	an lebenden Buchen	an Dürrständern	an Aufleger außen	an Aufleger innen	an Freileger außen	an Freileger innen	blau	gelb					weiß
		56	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
<i>Achaearanea lunata</i>	Theridiidae		4													
<i>Agroeca brunnea</i>	Liocranidae	19	5	2												
<i>Agyneta conigera</i>	Linyphiidae			2												
<i>Alopecosa pulverulenta</i>	Lycosidae	1			1											
<i>Amaurobius fenestralis</i>	Amaurobiidae	27	1.576	1.343	55	35	36	juv.		juv.			17	5	3	
<i>Antistea elegans</i>	Hahniidae	16														
<i>Anyphaena accentuata</i>	Anyphaenidae	3	260	88	16	juv.	7	1	1	2	juv.	6	juv.	juv.	juv.	
<i>Aræoncus humilis</i>	Linyphiidae		13	3		1	3							2		
<i>Araneus diadematus</i>	Araneidae		12	12	juv.							juv.				1
<i>Araneus sturmi</i>	Araneidae		1				1		2			1				
<i>Araniella alpica</i>	Araneidae		1	2												
<i>Araniella cucurbitina</i>	Araneidae		1	1	1		2									
<i>Asthenargus paganus</i>	Linyphiidae	34	14									1				
<i>Aulonia albimana</i>	Lycosidae		juv.	juv.												
<i>Ballus chalybeius</i>	Salticidae		17	11			1	juv.				juv.	juv.	14		
<i>Bathypantes gracilis</i>	Linyphiidae	7	3	1			1									
<i>Bathypantes nigrinus</i>	Linyphiidae	3														
<i>Bathypantes parvulus</i>	Linyphiidae	1			1											
<i>Centromerita bicolor</i>	Linyphiidae		1	1												
<i>Centromerita concinna</i>	Linyphiidae	51		1	1											
<i>Centromerus cavemarum</i>	Linyphiidae	3														
<i>Centromerus dilutus</i>	Linyphiidae	34	471	19	2								2			
<i>Centromerus pabulator</i>	Linyphiidae	1		1												
<i>Centromerus sylvaticus</i>	Linyphiidae	350	346	14	2		1						1	1		
<i>Ceratinella brevis</i>	Linyphiidae	38	20	6	6	1	1						6	1		
<i>Cicurina cicur</i>	Dictynidae	145	61	155	40	38	10		1				111	1	4	
<i>Cinetata gradata</i>	Linyphiidae		1	1												
<i>Clubiona brevipes</i>	Clubionidae		14	10										1		
<i>Clubiona comta</i>	Clubionidae	2	18	7	2	juv.			1	1				1		
<i>Clubiona diversa</i>	Clubionidae		4	3	2											
<i>Clubiona neglecta</i>	Clubionidae			1												
<i>Clubiona pallidula</i>	Clubionidae		48	37												
<i>Clubiona reclusa</i>	Clubionidae		1													
<i>Clubiona subsultans</i>	Clubionidae		3	7												
<i>Clubiona terrestris</i>	Clubionidae	35	1		1				1					1		
<i>Cnephalocotes obscurus</i>	Linyphiidae		2	1	2		1									
<i>Coelotes terrestris</i>	Amaurobiidae	834	132	214	29	8	23						14	2	1	
<i>Coriarachne depressa</i>	Thomisidae			1												
<i>Cryphoea silvicola</i>	Hahniidae		13		1	1										
<i>Cyclosa conica</i>	Araneidae			juv.	juv.		juv.				1	juv.				
<i>Diaea dorsata</i>	Thomisidae	juv.	42	24	5	juv.	4	juv.	juv.	juv.	juv.	juv.	juv.	juv.	juv.	juv.
<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i>	Linyphiidae						2	1								
<i>Dicymbium tibiale</i>	Linyphiidae	15	4													
<i>Diplocephalus cristatus</i>	Linyphiidae	4	497	180	150	125	23	5					25	2		
<i>Diplocephalus latifrons</i>	Linyphiidae	16	1	1	6											
<i>Diplocephalus picinus</i>	Linyphiidae	88		1							1		1	1		
<i>Diplostyla concolor</i>	Linyphiidae	205	3													
<i>Drapetisca socialis</i>	Linyphiidae		86	12	2		2									
<i>Drassyllus pusillus</i>	Gnaphosidae			1												
<i>Enoplognatha thoracica</i>	Theridiidae	1														
<i>Entelecara erythropus</i>	Linyphiidae		114	211	74	39	28	3								
<i>Erigone atra</i>	Linyphiidae		6	3	1		2			1		2				
<i>Erigone dentipalpis</i>	Linyphiidae	1					2									
<i>Erigonella hiemalis</i>	Linyphiidae	3	1				2									
<i>Ero furcata</i>	Mimetidae	1	1													

Tab. 22, Fortsetzung

Arten	Familien	Fallenzahl → 56	Stammeklektoren						Farbschalen			Luftklektoren	Stubeneklektoren	Tothholzeklektoren	sonstige Methoden	
			an lebenden Buchen	an Durrstaendern	an Auflieger auBen	an Auflieger innen	an Freilieger auBen	an Freilieger innen	blau	gelb	weiss					
<i>Euophrys frontalis</i>	Salticidae						1									
<i>Eurocoelotes inermis</i>	Amaurobiidae	422	20	11	10		3						21			
<i>Evarcha falcata</i>	Salticidae	juv.								2						2
<i>Gonatum hilare</i>	Linyphiidae		1													
<i>Gonatum rubellum</i>	Linyphiidae				1											
<i>Gonatum rubens</i>	Linyphiidae	4														
<i>Gongyliellum edentatum</i>	Linyphiidae	5	4	5	1						1	31				
<i>Gongyliellum latebricola</i>	Linyphiidae	5														
<i>Gongyliellum vivum</i>	Linyphiidae	4														
<i>Hahnia helveola</i>	Hahnidae	29	35		1											2
<i>Haplodrassus signifer</i>	Gnaphosidae	3														
<i>Haplodrassus silvestris</i>	Gnaphosidae	11														
<i>Harpactea lepida</i>	Dysderidae	238	juv.				1									
<i>Hilaira excisa</i>	Linyphiidae	5														
<i>Histopona torpida</i>	Agelenidae	348			2	2							5			1
<i>Improphantes nitidus</i>	Linyphiidae		1													
<i>Jacksonella falconeri</i>	Linyphiidae	3														
<i>Keijia tincta</i>	Theridiidae		2	2	1		juv.				juv.					
<i>Labulla thoracica</i>	Linyphiidae	juv.	51	12	1											
<i>Lathys humilis</i>	Dictynidae	1	13	20	juv.		juv.									juv.
<i>Lepthyphantes minutus</i>	Linyphiidae		7	4												
<i>Linyphia hortensis</i>	Linyphiidae	1	2	3												
<i>Linyphia triangularis</i>	Linyphiidae	1	2	2	1				juv.		1					5
<i>Lophomma punctatum</i>	Linyphiidae	1														
<i>Macrargus rufus</i>	Linyphiidae	100														
<i>Malthonica ferruginea</i>	Agelenidae		1													
<i>Mansuphantes mansuetus</i>	Linyphiidae	7														
<i>Maso sundevalli</i>	Linyphiidae	5	1													
<i>Meioneta innotabilis</i>	Linyphiidae		1													
<i>Meioneta rurestris</i>	Linyphiidae				2		2						1			
<i>Meioneta saxatilis</i>	Linyphiidae	1			1											
<i>Metellina mengei</i>	Tetragnathidae															
<i>Metellina segmentata</i>	Tetragnathidae		1	2						5		5	2	1	3	6
<i>Micrargus herbigradus</i>	Linyphiidae	575	38	11	1		1			1	3	2		3	4	
<i>Micrommata virescens</i>	Sparassidae		1	3												juv.
<i>Microneta viaria</i>	Linyphiidae	104	12	1												
<i>Mioxena blanda</i>	Linyphiidae				1											
<i>Moebelia penicillata</i>	Linyphiidae		11	7						1						
<i>Neon reticulatus</i>	Salticidae	42	53	50	1		2						3	3		
<i>Neriere clathrata</i>	Linyphiidae	4														
<i>Neriere emphana</i>	Linyphiidae		1	1												
<i>Neriere peltata</i>	Linyphiidae	1	2	1												
<i>Nigma flavescens</i>	Dictynidae				1											
<i>Nuctenea umbratica</i>	Araneidae		juv.													
<i>Oedothorax apicatus</i>	Linyphiidae		1							1		1				
<i>Oedothorax fuscus</i>	Linyphiidae															1
<i>Ostearius melanopygius</i>	Linyphiidae		1				1									
<i>Pachygnatha degeeri</i>	Tetragnathidae	1	9	3	4		6									1
<i>Pachygnatha listeri</i>	Tetragnathidae	1														
<i>Paidiscura pallens</i>	Theridiidae		5	1			3	1			1	1				
<i>Palliduphantes ericaeus</i>	Linyphiidae	4														
<i>Palliduphantes pallidus</i>	Linyphiidae	24														
<i>Pardosa lugubris</i>	Lycosidae	21														
<i>Pardosa palustris</i>	Lycosidae			1												
<i>Pardosa pullata</i>	Lycosidae	2	7	12	1		1									
<i>Pardosa saltans</i>	Lycosidae	349														
<i>Pelecopsis radicola</i>	Linyphiidae	1														
<i>Philodromus albidus</i>	Philodromidae		2													
<i>Philodromus aureolus</i>	Philodromidae		20	31	1											
<i>Philodromus collinus</i>	Philodromidae		29	57	1											
<i>Philodromus margaritatus</i>	Philodromidae		juv.	juv.												

Tab. 22, Fortsetzung

Arten	Familien	Fallenzahl → 56	Stammeklektoren						Farbschalen			Luffeklektoren	Stubbenelektoren	Totholzelektoren	sonstige Methoden	
			an lebenden Buchen	an Dürrstämmern	an Aufleger außen	an Aufleger innen	an Freileger außen	an Freileger innen	blau	gelb	weiß					
<i>Pholcomma gibbum</i>	Theridiidae	5														
<i>Pirata hygrophilus</i>	Lycosidae	25														
<i>Pisaura mirabilis</i>	Pisauridae	1	1	juv.												2
<i>Pityohyphantes phrygianus</i>	Linyphiidae		juv.	juv.												
<i>Pocadicnemis pumila</i>	Linyphiidae	6	1							1						
<i>Porrhomma campbelli</i>	Linyphiidae	14	2		1											
<i>Porrhomma microphthalmum</i>	Linyphiidae		1	1	2											
<i>Porrhomma pallidum</i>	Linyphiidae	9	2	2	1											
<i>Pseudeuophrys erratica</i>	Salticidae		3	9												
<i>Pseudocarorita thaleri</i>	Linyphiidae	4	1	5												
<i>Pseudomaro aenigmaticus</i>	Linyphiidae	1														
<i>Robertus lividus</i>	Theridiidae	99	6	1		1										
<i>Saaristoa firma</i>	Linyphiidae	1	1													
<i>Saloca diceros</i>	Linyphiidae	3														
<i>Salticus zebraneus</i>	Salticidae		2													
<i>Segestria senoculata</i>	Segestriidae	1	7	10	1								1			juv.
<i>Synageles venator</i>	Salticidae			1												
<i>Talavera aperta</i>	Salticidae		1	3	1					1						
<i>Tallusia experta</i>	Linyphiidae		1													
<i>Tapinocyba insecta</i>	Linyphiidae	300	26	6									4			1
<i>Tapinocyba pallens</i>	Linyphiidae	677	331	71	11	1	27	1	1	1	4	5	13		8	
<i>Tapinopa longidens</i>	Linyphiidae	1														
<i>Tenuiphantes alacris</i>	Linyphiidae	46		juv.												
<i>Tenuiphantes cristatus</i>	Linyphiidae	35											2			
<i>Tenuiphantes flavipes</i>	Linyphiidae	9	1													
<i>Tenuiphantes mengei</i>	Linyphiidae	7		1	2											
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	Linyphiidae	277	1	1		1										
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	Linyphiidae	211	6	1	2	1							22			
<i>Tetragnatha obtusa</i>	Tetragnathidae		2	7					1		1					
<i>Theridion mystaceum</i>	Theridiidae		5	1												
<i>Theridion varians</i>	Theridiidae		1													
<i>Thyreosthenius parasiticus</i>	Linyphiidae		1	19	13	34										
<i>Tibellus oblongus</i>	Philodromidae		juv.	4			juv.									
<i>Tiso vagans</i>	Linyphiidae	13			1											
<i>Trochosa terricola</i>	Lycosidae	27														
<i>Troxochrus nasutus</i>	Linyphiidae		7	4												
<i>Walckenaeria acuminata</i>	Linyphiidae	4	1	1												
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	Linyphiidae	27														
<i>Walckenaeria comiculans</i>	Linyphiidae	43	5													
<i>Walckenaeria cucullata</i>	Linyphiidae	288	29	14	9	1	1						2			1
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	Linyphiidae	303	1.591	178	93	24	7			1		1	81	33		11
<i>Walckenaeria dysderoides</i>	Linyphiidae	3														
<i>Walckenaeria furcillata</i>	Linyphiidae	1														
<i>Walckenaeria obtusa</i>	Linyphiidae	23	34		1								1			
<i>Walckenaeria vigilax</i>	Linyphiidae	1		2												
<i>Xysticus audax</i>	Thomisidae		18	25						1						
<i>Xysticus lanio</i>	Thomisidae	1	222	179	5				1			1				
<i>Zelotes clivicola</i>	Gnaphosidae	10														
<i>Zelotes subterraneus</i>	Gnaphosidae	32														
<i>Zora spinimana</i>	Zoridae	9	14	9		1										
	Gesamtzahl Arten	100	105	88	57	21	38	10	12	11	15	15	26	22	17	
	Summe Individuen	6.778	6.456	3.172	575	315	209	13	16	12	21	21	368	86	39	

Tab. 23: Fangsummen der Adulten aller nachgewiesenen Spinnenarten nach den drei Großgruppen der Fangmethoden
Rest = übrige Fallentypen und sonstige Fangmethoden

Art	Familie	Boden- fallen	Stamm- eklektoren	Rest
<i>Achaearanea lunata</i>	Theridiidae		4	
<i>Agroeca brunnea</i>	Liocranidae	19	7	
<i>Agyneta conigera</i>	Linyphiidae		2	
<i>Alopecosa pulverulenta</i>	Lycosidae	1	1	
<i>Amaurobius fenestralis</i>	Amaurobiidae	27	3.045	25
<i>Antistea elegans</i>	Hahniidae	16		
<i>Anyphaena accentuata</i>	Anyphaenidae	3	372	9
<i>Araeoncus humilis</i>	Linyphiidae		20	2
<i>Araneus diadematus</i>	Araneidae		24	1
<i>Araneus sturmi</i>	Araneidae		2	3
<i>Araniella alpica</i>	Araneidae		3	
<i>Araniella cucurbitina</i>	Araneidae		5	
<i>Asthenargus paganus</i>	Linyphiidae	34	14	1
<i>Aulonia albimana</i>	Lycosidae		juv.	
<i>Ballus chalybeius</i>	Salticidae		29	14
<i>Bathyphantes gracilis</i>	Linyphiidae	7	5	
<i>Bathyphantes nigrinus</i>	Linyphiidae	3		
<i>Bathyphantes parvulus</i>	Linyphiidae	1	1	
<i>Centromerita bicolor</i>	Linyphiidae		2	
<i>Centromerita concinna</i>	Linyphiidae	51	2	
<i>Centromerus cavernarum</i>	Linyphiidae	3		
<i>Centromerus dilutus</i>	Linyphiidae	34	492	2
<i>Centromerus pabulator</i>	Linyphiidae	1	1	
<i>Centromerus sylvaticus</i>	Linyphiidae	350	363	2
<i>Ceratinella brevis</i>	Linyphiidae	38	34	7
<i>Cicurina cicur</i>	Dictynidae	145	304	117
<i>Cinetata gradata</i>	Linyphiidae		2	
<i>Clubiona brevipes</i>	Clubionidae		24	1
<i>Clubiona comta</i>	Clubionidae	2	27	3
<i>Clubiona diversa</i>	Clubionidae		9	
<i>Clubiona neglecta</i>	Clubionidae		1	
<i>Clubiona pallidula</i>	Clubionidae		85	
<i>Clubiona reclusa</i>	Clubionidae		1	
<i>Clubiona subsultans</i>	Clubionidae		10	
<i>Clubiona terrestris</i>	Clubionidae	35	2	2
<i>Cnephalocotes obscurus</i>	Linyphiidae		6	
<i>Coelotes terrestris</i>	Amaurobiidae	834	406	17
<i>Coriarachne depressa</i>	Thomisidae		1	
<i>Cryphoecca silvicola</i>	Hahniidae		15	
<i>Cyclosa conica</i>	Araneidae		juv.	1
<i>Diaea dorsata</i>	Thomisidae	juv.	75	juv.
<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i>	Linyphiidae		3	
<i>Dicymbium tibiale</i>	Linyphiidae	15	4	
<i>Diplocephalus cristatus</i>	Linyphiidae	4	980	27
<i>Diplocephalus latifrons</i>	Linyphiidae	16	8	
<i>Diplocephalus picinus</i>	Linyphiidae	88	1	3
<i>Diplostyla concolor</i>	Linyphiidae	205	3	
<i>Drapetisca socialis</i>	Linyphiidae		102	
<i>Drassyllus pusillus</i>	Gnaphosidae		1	
<i>Enoplognatha thoracica</i>	Theridiidae	1		
<i>Entelecara erythropus</i>	Linyphiidae		469	
<i>Erigone atra</i>	Linyphiidae		12	3
<i>Erigone dentipalpis</i>	Linyphiidae	1	2	
<i>Erigonella hiemalis</i>	Linyphiidae	3	3	1
<i>Ero furcata</i>	Mimetidae	1	1	
<i>Euophrys frontalis</i>	Salticidae		1	
<i>Eurocoelotes inermis</i>	Amaurobiidae	422	44	21
<i>Evarcha falcata</i>	Salticidae	juv.		4
<i>Gonatium hilare</i>	Linyphiidae		1	
<i>Gonatium rubellum</i>	Linyphiidae		1	
<i>Gonatium rubens</i>	Linyphiidae	4		
<i>Gongylidiellum edentatum</i>	Linyphiidae	5	10	32
<i>Gongylidiellum latebricola</i>	Linyphiidae	5		
<i>Gongylidiellum vivum</i>	Linyphiidae	4		
<i>Hahnina helveola</i>	Hahniidae	29	36	2
<i>Haplodrassus signifer</i>	Gnaphosidae	3		
<i>Haplodrassus silvestris</i>	Gnaphosidae	11		
<i>Harpactea lepida</i>	Dysderidae	238	1	
<i>Hilaira excisa</i>	Linyphiidae	5		
<i>Histopona torpida</i>	Agelenidae	348	4	6

Tab. 23, Fortsetzung

Art	Familie	Boden- fallen	Stamm- eklektoren	Rest
<i>Improphantes nitidus</i>	Linyphiidae		1	
<i>Jacksonella falconeri</i>	Linyphiidae	3		
<i>Keijia tincta</i>	Theridiidae		5	juv.
<i>Labulla thoracica</i>	Linyphiidae	juv.	64	
<i>Lathys humilis</i>	Dictynidae	1	33	juv.
<i>Lepthyphantes minutus</i>	Linyphiidae		11	
<i>Linyphia hortensis</i>	Linyphiidae	1	5	
<i>Linyphia triangularis</i>	Linyphiidae	1	5	6
<i>Lophomma punctatum</i>	Linyphiidae	1		
<i>Macrargus rufus</i>	Linyphiidae	100		
<i>Malthonica ferruginea</i>	Agelenidae		1	
<i>Mansuphantes mansuetus</i>	Linyphiidae	7		
<i>Maso sundevalli</i>	Linyphiidae	5	1	
<i>Meioneta innotabilis</i>	Linyphiidae		1	
<i>Meioneta rurestris</i>	Linyphiidae		4	1
<i>Meioneta saxatilis</i>	Linyphiidae	1	1	
<i>Metellina mengei</i>	Tetragnathidae			3
<i>Metellina segmentata</i>	Tetragnathidae		3	19
<i>Micrargus herbigradus</i>	Linyphiidae	575	51	13
<i>Micrommata virescens</i>	Sparassidae		4	juv.
<i>Microneta viaria</i>	Linyphiidae	104	13	
<i>Mioxena blanda</i>	Linyphiidae		1	
<i>Moebelia penicillata</i>	Linyphiidae		18	1
<i>Neon reticulatus</i>	Salticidae	42	106	6
<i>Neriere clathrata</i>	Linyphiidae	4		
<i>Neriere emphana</i>	Linyphiidae		2	
<i>Neriere peltata</i>	Linyphiidae	1	3	
<i>Nigma flavescens</i>	Dictynidae		1	
<i>Nuctenea umbratica</i>	Araneidae		juv.	
<i>Oedothorax apicatus</i>	Linyphiidae		1	2
<i>Oedothorax fuscus</i>	Linyphiidae		1	
<i>Ostearius melanopygius</i>	Linyphiidae		2	
<i>Pachygnatha degeeri</i>	Tetragnathidae	1	22	1
<i>Pachygnatha listeri</i>	Tetragnathidae	1		
<i>Paidiscura pallens</i>	Theridiidae		10	2
<i>Palliduphantes ericaeus</i>	Linyphiidae	4		
<i>Palliduphantes pallidus</i>	Linyphiidae	24		
<i>Pardosa lugubris</i>	Lycosidae	21		
<i>Pardosa palustris</i>	Lycosidae		1	
<i>Pardosa pullata</i>	Lycosidae	2	21	
<i>Pardosa saltans</i>	Lycosidae	349		
<i>Pelecopsis radiccicola</i>	Linyphiidae	1		
<i>Philodromus albidus</i>	Philodromidae		2	
<i>Philodromus aureolus</i>	Philodromidae		52	
<i>Philodromus collinus</i>	Philodromidae		87	
<i>Philodromus margaritatus</i>	Philodromidae		juv.	
<i>Pholcomma gibbum</i>	Theridiidae	5		
<i>Pirata hygrophilus</i>	Lycosidae	25		
<i>Pisaura mirabilis</i>	Pisauridae	1	1	2
<i>Pityohyphantes phrygianus</i>	Linyphiidae		juv.	
<i>Pocadicnemis pumila</i>	Linyphiidae	6	1	1
<i>Porrhomma campbelli</i>	Linyphiidae	14	3	
<i>Porrhomma microphthalmum</i>	Linyphiidae		5	
<i>Porrhomma pallidum</i>	Linyphiidae	9	6	
<i>Pseudeuophrys erratica</i>	Salticidae		12	
<i>Pseudocarorita thaleri</i>	Linyphiidae	4	6	
<i>Pseudomaro aenigmaticus</i>	Linyphiidae	1		
<i>Robertus lividus</i>	Theridiidae	99	8	
<i>Saaristoa firma</i>	Linyphiidae	1	1	
<i>Saloca diceros</i>	Linyphiidae	3		
<i>Salticus zebraneus</i>	Salticidae		2	
<i>Segestria senoculata</i>	Segestriidae	1	18	1
<i>Synageles venator</i>	Salticidae		1	
<i>Talavera aperta</i>	Salticidae		5	1
<i>Tallusia experta</i>	Linyphiidae		1	
<i>Tapinocyba insecta</i>	Linyphiidae	300	32	6
<i>Tapinocyba pallens</i>	Linyphiidae	677	442	32
<i>Tapinopa longidens</i>	Linyphiidae	1		
<i>Tenuiphantes alacris</i>	Linyphiidae	46	juv.	
<i>Tenuiphantes cristatus</i>	Linyphiidae	35		2
<i>Tenuiphantes flavipes</i>	Linyphiidae	9	1	

Tab. 23, Fortsetzung

Art	Familie	Boden- fallen	Stamm- eklektoren	Rest
<i>Tenuiphantes menzei</i>	Linyphiidae	7	3	
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	Linyphiidae	277	3	
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	Linyphiidae	211	10	22
<i>Tetragnatha obtusa</i>	Tetragnathidae		9	2
<i>Theridion mystaceum</i>	Theridiidae		6	
<i>Theridion varians</i>	Theridiidae		1	
<i>Thyreosthenius parasiticus</i>	Linyphiidae		67	
<i>Tibellus oblongus</i>	Philodromidae		4	
<i>Tiso vagans</i>	Linyphiidae	13	1	
<i>Trochosa terricola</i>	Lycosidae	27		
<i>Troxochrus nasutus</i>	Linyphiidae		11	
<i>Walckenaeria acuminata</i>	Linyphiidae	4	2	
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	Linyphiidae	27		
<i>Walckenaeria corniculans</i>	Linyphiidae	43	5	
<i>Walckenaeria cucullata</i>	Linyphiidae	288	54	3
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	Linyphiidae	303	1.893	127
<i>Walckenaeria dysderoides</i>	Linyphiidae	3		
<i>Walckenaeria furcillata</i>	Linyphiidae	1		
<i>Walckenaeria obtusa</i>	Linyphiidae	23	35	1
<i>Walckenaeria vigilax</i>	Linyphiidae	1	2	
<i>Xysticus audax</i>	Thomisidae		43	1
<i>Xysticus lanio</i>	Thomisidae	1	406	2
<i>Zelotes clivicola</i>	Gnaphosidae	10		
<i>Zelotes subterraneus</i>	Gnaphosidae	32		
<i>Zora spinimana</i>	Zoridae	9	24	
	Arten	100	131	53
	Summe	6.778	10.740	563

Tab. 24: Fangsummen der Adulten aller nachgewiesenen Spinnenarten nach den Flächen des Untersuchungsgebiets
Bemerkenswerte Arten, die im vorliegenden Bericht näher besprochen werden, sind gekennzeichnet: N = Neunachweis für die hessischen Naturwaldreservate, RL = Nennung in den Roten Liste für Deutschland, h = häufige Art im Untersuchungsgebiet (mindestens 100 Exemplare)

Art	Familie	Total-reservat	Vergleichs-fläche	Gesamt-fläche
<i>Achaearanea lunata</i>	Theridiidae	4		4
<i>Agroeca brunnea</i>	Liocranidae	25	1	26
<i>Agyneta conigera</i>	Linyphiidae	1	1	2
<i>Alopecosa pulverulenta</i>	Lycosidae	1	1	2
<i>Amaurobius fenestralis</i>	h Amaurobiidae	1.693	1.404	3.097
<i>Antistea elegans</i>	Hahniidae	16		16
<i>Anypaena accentuata</i>	h Anyphaenidae	260	124	384
<i>Araeoncus humilis</i>	Linyphiidae	10	12	22
<i>Araneus diadematus</i>	Araneidae	12	13	25
<i>Araneus sturmi</i>	Araneidae	3	2	5
<i>Araniella alpica</i>	Araneidae	1	2	3
<i>Araniella cucurbitina</i>	Araneidae	4	1	5
<i>Asthenargus paganus</i>	Linyphiidae	38	11	49
<i>Aulonia albimana</i>	Lycosidae	juv.	juv.	juv.
<i>Ballus chalybeus</i>	h Salticidae	20	23	43
<i>Bathyphantes gracilis</i>	Linyphiidae	9	3	12
<i>Bathyphantes nigrinus</i>	Linyphiidae	2	1	3
<i>Bathyphantes parvulus</i>	Linyphiidae	1	1	2
<i>Centromerita bicolor</i>	Linyphiidae	1	1	2
<i>Centromerita concinna</i>	Linyphiidae	3	50	53
<i>Centromerus cavernarum</i>	Linyphiidae	2	1	3
<i>Centromerus dilutus</i>	h Linyphiidae	26	502	528
<i>Centromerus pabulator</i>	Linyphiidae		2	2
<i>Centromerus sylvaticus</i>	h Linyphiidae	179	536	715
<i>Ceratinella brevis</i>	Linyphiidae	42	37	79
<i>Cicurina cicur</i>	h Dictynidae	268	298	566
<i>Cinetata gradata</i>	Linyphiidae		2	2
<i>Clubiona brevipes</i>	Clubionidae	16	9	25
<i>Clubiona comta</i>	Clubionidae	16	16	32
<i>Clubiona diversa</i>	Clubionidae	6	3	9
<i>Clubiona neglecta</i>	Clubionidae	1		1
<i>Clubiona pallidula</i>	Clubionidae	27	58	85
<i>Clubiona reclusa</i>	Clubionidae	1		1
<i>Clubiona subsultans</i>	Clubionidae	2	8	10
<i>Clubiona terrestris</i>	Clubionidae	24	15	39
<i>Cnephlocotes obscurus</i>	Linyphiidae	4	2	6
<i>Coelotes terrestris</i>	h Amaurobiidae	527	730	1.257
<i>Coriarachne depressa</i>	Thomisidae		1	1
<i>Cryphoeca silvicola</i>	Hahniidae	5	10	15
<i>Cyclosa conica</i>	Araneidae	juv.	1	1
<i>Diaea dorsata</i>	h Thomisidae	48	27	75
<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i>	Linyphiidae	3		3
<i>Dicymbium tibiale</i>	Linyphiidae	3	16	19
<i>Diplocephalus cristatus</i>	h Linyphiidae	495	516	1.011
<i>Diplocephalus latifrons</i>	Linyphiidae	8	16	24
<i>Diplocephalus picinus</i>	Linyphiidae	41	51	92
<i>Diplostyla concolor</i>	h Linyphiidae	154	54	208
<i>Drapetisca socialis</i>	h Linyphiidae	43	59	102
<i>Drassyllus pusillus</i>	Gnaphosidae		1	1
<i>Enoplognatha thoracica</i>	Theridiidae		1	1
<i>Entelecara erythropus</i>	h Linyphiidae	388	81	469
<i>Erigone atra</i>	Linyphiidae	9	6	15
<i>Erigone dentipalpis</i>	Linyphiidae	3		3
<i>Erigonella hiemalis</i>	Linyphiidae	5	2	7
<i>Ero furcata</i>	Mimetidae	1	1	2
<i>Euophrys frontalis</i>	Salticidae	1		1
<i>Eurocoelotes inermis</i>	h Amaurobiidae	275	212	487
<i>Evarcha falcata</i>	Salticidae	1	3	4
<i>Gonatium hilare</i>	Linyphiidae		1	1
<i>Gonatium rubellum</i>	Linyphiidae	1		1
<i>Gonatium rubens</i>	Linyphiidae	1	3	4
<i>Gongylidiellum edentatum</i>	RL Linyphiidae	8	39	47
<i>Gongylidiellum latebricola</i>	Linyphiidae	3	2	5
<i>Gongylidiellum vivum</i>	Linyphiidae	4		4
<i>Hahnna helveola</i>	Hahniidae	51	16	67
<i>Haplodrassus signifer</i>	Gnaphosidae		3	3
<i>Haplodrassus silvestris</i>	Gnaphosidae	2	9	11
<i>Harpactea lepida</i>	h Dysderidae	175	64	239

Tab. 24, Fortsetzung

Art	Familie	Total-reservat	Vergleichs-fläche	Gesamt-fläche
<i>Hilaira excisa</i>	RL Linyphiidae	5		5
<i>Histopona torpida</i>	h Agelenidae	189	169	358
<i>Improphantes nitidus</i>	RL Linyphiidae	1		1
<i>Jacksonella falconeri</i>	N Linyphiidae	3		3
<i>Keijia tincta</i>	Theridiidae	3	2	5
<i>Labulla thoracica</i>	Linyphiidae	29	35	64
<i>Lathys humilis</i>	Dictynidae	8	26	34
<i>Lepthyphantes minutus</i>	Linyphiidae	3	8	11
<i>Linyphia hortensis</i>	Linyphiidae	3	3	6
<i>Linyphia triangularis</i>	Linyphiidae	10	2	12
<i>Lophomma punctatum</i>	Linyphiidae	1		1
<i>Macrargus rufus</i>	h Linyphiidae	45	55	100
<i>Malthonica ferruginea</i>	Agelenidae		1	1
<i>Mansuphantes mansuetus</i>	Linyphiidae	4	3	7
<i>Maso sundevalli</i>	Linyphiidae	4	2	6
<i>Meioneta innotabilis</i>	Linyphiidae		1	1
<i>Meioneta rurestris</i>	Linyphiidae	4	1	5
<i>Meioneta saxatilis</i>	Linyphiidae	1	1	2
<i>Metellina mengei</i>	Tetragnathidae	2	1	3
<i>Metellina segmentata</i>	Tetragnathidae	14	8	22
<i>Micrargus herbigradus</i>	h Linyphiidae	289	350	639
<i>Micrommata virescens</i>	Sparassidae	2	2	4
<i>Microneta viaria</i>	h Linyphiidae	83	34	117
<i>Mioxena blanda</i>	Linyphiidae	1		1
<i>Moebelia penicillata</i>	Linyphiidae	9		19
<i>Neon reticulatus</i>	h Salticidae	28	126	154
<i>Nerienne clathrata</i>	Linyphiidae	1	3	4
<i>Nerienne emphana</i>	Linyphiidae	1	1	2
<i>Nerienne peltata</i>	Linyphiidae	1	3	4
<i>Nigma flavescens</i>	Dictynidae	1		1
<i>Nuctenea umbratica</i>	Araneidae	juv.		juv.
<i>Oedothorax apicatus</i>	Linyphiidae	1	2	3
<i>Oedothorax fuscus</i>	Linyphiidae	1		1
<i>Ostearius melanopygius</i>	Linyphiidae	1	1	2
<i>Pachygnatha degeeri</i>	Tetragnathidae	15	9	24
<i>Pachygnatha listeri</i>	Tetragnathidae	1		1
<i>Paidiscura pallens</i>	Theridiidae	6	6	12
<i>Palliduphantes ericaeus</i>	Linyphiidae	1	3	4
<i>Palliduphantes pallidus</i>	Linyphiidae	12	12	24
<i>Pardosa lugubris</i>	Lycosidae	2	19	21
<i>Pardosa palustris</i>	Lycosidae		1	1
<i>Pardosa pullata</i>	Lycosidae	9	14	23
<i>Pardosa saltans</i>	h Lycosidae	159	190	349
<i>Pelecopsis radicolata</i>	Linyphiidae	1		1
<i>Philodromus albidus</i>	Philodromidae	1	1	2
<i>Philodromus aureolus</i>	Philodromidae	20	32	52
<i>Philodromus collinus</i>	Philodromidae	11	76	87
<i>Philodromus margaritatus</i>	Philodromidae	juv.	juv.	juv.
<i>Pholcomma gibbum</i>	Theridiidae		5	5
<i>Pirata hygrophilus</i>	Lycosidae	25		25
<i>Pisaura mirabilis</i>	Pisauridae	2	2	4
<i>Pityohyphantes phrygianus</i>	Linyphiidae	juv.	juv.	juv.
<i>Pocadicnemis pumila</i>	Linyphiidae	5	3	8
<i>Porrhomma campbelli</i>	Linyphiidae	7	10	17
<i>Porrhomma microphthalmum</i>	Linyphiidae	5		5
<i>Porrhomma pallidum</i>	Linyphiidae	9	6	15
<i>Pseudeuophrys erratica</i>	Salticidae	4	8	12
<i>Pseudocarorita thaleri</i>	Linyphiidae	6	4	10
<i>Pseudomaro aenigmaticus</i>	RL Linyphiidae		1	1
<i>Robertus lividus</i>	h Theridiidae	57	50	107
<i>Saaristoa firma</i>	RL Linyphiidae	1	1	2
<i>Saloca diceros</i>	Linyphiidae	1	2	3
<i>Salticus zebraneus</i>	Salticidae		2	2
<i>Segestria senoculata</i>	Segestriidae	3	17	20
<i>Synageles venator</i>	Salticidae		1	1
<i>Talavera aperta</i>	RL Salticidae	5	1	6
<i>Tallusia experta</i>	Linyphiidae	1		1
<i>Tapinocyba insecta</i>	h Linyphiidae	152	186	338
<i>Tapinocyba pallens</i>	h Linyphiidae	724	427	1.151
<i>Tapinopa longidens</i>	Linyphiidae		1	1
<i>Tenuiphantes alacris</i>	Linyphiidae	36	10	46

Tab. 24, Fortsetzung

Art		Familie	Total- reservat	Vergleichs- fläche	Gesamt- fläche
<i>Tenuiphantes cristatus</i>		Linyphiidae	29	8	37
<i>Tenuiphantes flavipes</i>		Linyphiidae	8	2	10
<i>Tenuiphantes mengei</i>		Linyphiidae	2	8	10
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	h	Linyphiidae	158	122	280
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	h	Linyphiidae	126	117	243
<i>Tetragnatha obtusa</i>		Tetragnathidae	2	9	11
<i>Theridion mystaceum</i>		Theridiidae		6	6
<i>Theridion varians</i>		Theridiidae	1		1
<i>Thyreosthenius parasiticus</i>		Linyphiidae	66	1	67
<i>Tibellus oblongus</i>		Philodromidae	1	3	4
<i>Tiso vagans</i>		Linyphiidae	1	13	14
<i>Trochosa terricola</i>		Lycosidae	9	18	27
<i>Troxochrus nasutus</i>		Linyphiidae	5	6	11
<i>Walckenaeria acuminata</i>		Linyphiidae	2	4	6
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>		Linyphiidae	10	17	27
<i>Walckenaeria corniculans</i>		Linyphiidae	29	19	48
<i>Walckenaeria cucullata</i>	h	Linyphiidae	205	140	345
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	h	Linyphiidae	1.167	1.156	2.323
<i>Walckenaeria dysderoides</i>		Linyphiidae	1	2	3
<i>Walckenaeria furcillata</i>		Linyphiidae		1	1
<i>Walckenaeria obtusa</i>		Linyphiidae	9	50	59
<i>Walckenaeria vigilax</i>		Linyphiidae	1	2	3
<i>Xysticus audax</i>		Thomisidae	13	31	44
<i>Xysticus lanio</i>	h	Thomisidae	238	171	409
<i>Zelotes clivicola</i>		Gnaphosidae		10	10
<i>Zelotes subterraneus</i>		Gnaphosidae	10	22	32
<i>Zora spinimana</i>		Zoridae	19	14	33
		Arten	148	143	166
		Summe	9.114	8.967	18.081

Tab. 25: Dominanztabellen (Anzahl und Anteil gefangener Individuen pro Art) der einzelnen Fallenstandorte
Von den Jungtieren werden nur die bis zur Art bestimmten aufgelistet und die Gesamtzahlen angegeben

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
Standort GZ 1					
<i>Tapinocyba insecta</i>	63	21,4	<i>Pelecopsis radicola</i>	1	0,2
<i>Micrargus herbigradus</i>	46	15,6	<i>Porrhomma campbelli</i>	1	0,2
<i>Coelotes terrestris</i>	33	11,2	<i>Pseudocarorita thaleri</i>	1	0,2
<i>Eurocoelotes inermis</i>	21	7,1	<i>Saaristoia firma</i>	1	0,2
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	21	7,1	<i>Walckenaeria acuminata</i>	1	0,2
<i>Walckenaeria cucullata</i>	20	6,8	<i>Harpactea lepida</i>	5 juv.	
<i>Histopona torpida</i>	16	5,4	<i>Cicurina cicur</i>	2 juv.	
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	15	5,1	<i>Diplostyla concolor</i>	1 juv.	
<i>Centromerus sylvaticus</i>	12	4,1	<i>Histopona torpida</i>	1 juv.	
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	9	3,1	Anzahl Arten	40	
<i>Cicurina cicur</i>	7	2,4	Summe Adulte	445	
<i>Tapinocyba pallens</i>	7	2,4	Gesamtzahl Juvenile	199	
<i>Microneta viaria</i>	5	1,7	Standort GZ 3		
<i>Porrhomma campbelli</i>	3	1,0	<i>Tapinocyba pallens</i>	64	16,6
<i>Amaurobius fenestralis</i>	2	0,7	<i>Micrargus herbigradus</i>	63	16,3
<i>Centromerus dilutus</i>	2	0,7	<i>Coelotes terrestris</i>	51	13,2
<i>Clubiona terrestris</i>	2	0,7	<i>Walckenaeria cucullata</i>	45	11,7
<i>Harpactea lepida</i>	2	0,7	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	32	8,3
<i>Macrargus rufus</i>	2	0,7	<i>Eurocoelotes inermis</i>	28	7,3
<i>Bathyphantes gracilis</i>	1	0,3	<i>Histopona torpida</i>	28	7,3
<i>Ceratinella brevis</i>	1	0,3	<i>Harpactea lepida</i>	23	6,0
<i>Gongylidiellum edentatum</i>	1	0,3	<i>Tapinocyba insecta</i>	10	2,6
<i>Neon reticulatus</i>	1	0,3	<i>Clubiona terrestris</i>	7	1,8
<i>Walckenaeria comiculans</i>	1	0,3	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	6	1,6
<i>Walckenaeria obtusa</i>	1	0,3	<i>Cicurina cicur</i>	4	1,0
<i>Cicurina cicur</i>	2 juv.		<i>Pardosa saltans</i>	4	1,0
<i>Histopona torpida</i>	2 juv.		<i>Neon reticulatus</i>	3	0,8
<i>Diaea dorsata</i>	1 juv.		<i>Amaurobius fenestralis</i>	2	0,5
Anzahl Arten	26		<i>Ceratinella brevis</i>	2	0,5
Summe Adulte	294		<i>Diplocephalus picinus</i>	2	0,5
Gesamtzahl Juvenile	220		<i>Jacksonella falconeri</i>	2	0,5
Standort GZ 2			<i>Robertus lividus</i>	2	0,5
<i>Pardosa saltans</i>	74	16,6	<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	2	0,5
<i>Eurocoelotes inermis</i>	42	9,4	<i>Anyphaena accentuata</i>	1	0,3
<i>Micrargus herbigradus</i>	37	8,3	<i>Gonatum rubens</i>	1	0,3
<i>Coelotes terrestris</i>	27	6,1	<i>Palliduphantes ericaeus</i>	1	0,3
<i>Harpactea lepida</i>	26	5,8	<i>Trochosa terricola</i>	1	0,3
<i>Diplostyla concolor</i>	22	4,9	<i>Walckenaeria obtusa</i>	1	0,3
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	22	4,9	<i>Zelotes subterraneus</i>	1	0,3
<i>Tapinocyba pallens</i>	17	3,8	<i>Histopona torpida</i>	20 juv.	
<i>Walckenaeria cucullata</i>	17	3,8	<i>Harpactea lepida</i>	8 juv.	
<i>Cicurina cicur</i>	16	3,6	<i>Amaurobius fenestralis</i>	1 juv.	
<i>Tapinocyba insecta</i>	16	3,6	<i>Anyphaena accentuata</i>	1 juv.	
<i>Centromerus sylvaticus</i>	15	3,4	Anzahl Arten	26	
<i>Asthenargus paganus</i>	13	2,9	Summe Adulte	386	
<i>Agroeca brunnea</i>	11	2,5	Gesamtzahl Juvenile	263	
<i>Microneta viaria</i>	11	2,5	Standort GZ 4		
<i>Tenuiphantes alacris</i>	9	2,0	<i>Tapinocyba pallens</i>	67	31,2
<i>Robertus lividus</i>	8	1,8	<i>Coelotes terrestris</i>	37	17,2
<i>Diplocephalus picinus</i>	7	1,6	<i>Walckenaeria cucullata</i>	29	13,5
<i>Zelotes subterraneus</i>	7	1,6	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	18	8,4
<i>Ceratinella brevis</i>	6	1,3	<i>Histopona torpida</i>	11	5,1
<i>Histopona torpida</i>	6	1,3	<i>Micrargus herbigradus</i>	11	5,1
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	6	1,3	<i>Eurocoelotes inermis</i>	9	4,2
<i>Macrargus rufus</i>	4	0,9	<i>Microneta viaria</i>	8	3,7
<i>Pocadicnemis pumila</i>	3	0,7	<i>Cicurina cicur</i>	7	3,3
<i>Anyphaena accentuata</i>	2	0,4	<i>Clubiona terrestris</i>	5	2,3
<i>Centromerus dilutus</i>	2	0,4	<i>Neon reticulatus</i>	3	1,4
<i>Gongylidiellum latebricola</i>	2	0,4	<i>Hahnia helveola</i>	2	0,9
<i>Mansuphantes mansuetus</i>	2	0,4	<i>Harpactea lepida</i>	2	0,9
<i>Palliduphantes pallidus</i>	2	0,4	<i>Amaurobius fenestralis</i>	1	0,5
<i>Tenuiphantes cristatus</i>	2	0,4	<i>Centromerus cavernarum</i>	1	0,5
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	2	0,4	<i>Erigone dentipalpis</i>	1	0,5
<i>Gongylidiellum edentatum</i>	1	0,2	<i>Robertus lividus</i>	1	0,5
<i>Neon reticulatus</i>	1	0,2	<i>Tenuiphantes alacris</i>	1	0,5
<i>Pardosa lugubris</i>	1	0,2	<i>Walckenaeria obtusa</i>	1	0,5
<i>Pardosa pullata</i>	1	0,2	<i>Histopona torpida</i>	4 juv.	

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
<i>Amaurobius fenestralis</i>	1 juv.		Standort GZ 7		
<i>Cicurina cicur</i>	1 juv.		<i>Diplostyla concolor</i>	44	10,8
Anzahl Arten	19		<i>Coelotes terrestris</i>	39	9,6
Summe Adulte	215		<i>Micrargus herbigradus</i>	34	8,3
Gesamtzahl Juvenile	139		<i>Tapinocyba pallens</i>	34	8,3
Standort GZ 5			<i>Harpactea lepida</i>	30	7,4
<i>Histopona torpida</i>	13	19,7	<i>Centromerus sylvaticus</i>	26	6,4
<i>Coelotes terrestris</i>	11	16,7	<i>Eurocoelotes inermis</i>	24	5,9
<i>Centromerus sylvaticus</i>	8	12,1	<i>Microneta viaria</i>	19	4,7
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	8	12,1	<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	17	4,2
<i>Tapinocyba pallens</i>	6	9,1	<i>Pardosa saltans</i>	14	3,4
<i>Eurocoelotes inermis</i>	4	6,1	<i>Robertus lividus</i>	12	2,9
<i>Harpactea lepida</i>	4	6,1	<i>Histopona torpida</i>	11	2,7
<i>Cicurina cicur</i>	3	4,5	<i>Cicurina cicur</i>	10	2,5
<i>Walckenaeria cucullata</i>	2	3,0	<i>Diplocephalus picinus</i>	10	2,5
<i>Bathyphantes gracilis</i>	1	1,5	<i>Tenuiphantes cristatus</i>	10	2,5
<i>Centromerita concinna</i>	1	1,5	<i>Macrargus rufus</i>	9	2,2
<i>Ceratinella brevis</i>	1	1,5	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	9	2,2
<i>Hahnna helveola</i>	1	1,5	<i>Walckenaeria cucullata</i>	9	2,2
<i>Neriene peltata</i>	1	1,5	<i>Tenuiphantes alacris</i>	6	1,5
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	1	1,5	<i>Trochosa terricola</i>	5	1,2
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	1	1,5	<i>Walckenaeria corniculans</i>	5	1,2
<i>Amaurobius fenestralis</i>	8 juv.		<i>Asthenargus paganus</i>	4	1,0
<i>Cicurina cicur</i>	4 juv.		<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	4	1,0
<i>Anyphaena accentuata</i>	1 juv.		<i>Zora spinimana</i>	4	1,0
<i>Harpactea lepida</i>	1 juv.		<i>Ceratinella brevis</i>	3	0,7
Anzahl Arten	18		<i>Walckenaeria obtusa</i>	2	0,5
Summe Adulte	66		<i>Agroeca brunnea</i>	1	0,2
Gesamtzahl Juvenile	50		<i>Bathyphantes gracilis</i>	1	0,2
Standort GZ 6			<i>Centromerus dilutus</i>	1	0,2
<i>Pardosa saltans</i>	67	13,8	<i>Diplocephalus latifrons</i>	1	0,2
<i>Coelotes terrestris</i>	45	9,2	<i>Hahnna helveola</i>	1	0,2
<i>Histopona torpida</i>	43	8,8	<i>Haplodrassus silvestris</i>	1	0,2
<i>Tapinocyba pallens</i>	40	8,2	<i>Jacksonella falconeri</i>	1	0,2
<i>Harpactea lepida</i>	37	7,6	<i>Mansuphantes mansuetus</i>	1	0,2
<i>Micrargus herbigradus</i>	33	6,8	<i>Neon reticulatus</i>	1	0,2
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	31	6,4	<i>Pardosa lugubris</i>	1	0,2
<i>Diplostyla concolor</i>	27	5,5	<i>Porrhomma campbelli</i>	1	0,2
<i>Eurocoelotes inermis</i>	26	5,3	<i>Tapinocyba insecta</i>	1	0,2
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	22	4,5	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	1	0,2
<i>Walckenaeria cucullata</i>	17	3,5	<i>Zelotes subterraneus</i>	1	0,2
<i>Centromerus sylvaticus</i>	15	3,1	<i>Diplostyla concolor</i>	9 juv.	
<i>Robertus lividus</i>	15	3,1	<i>Harpactea lepida</i>	8 juv.	
<i>Cicurina cicur</i>	11	2,3	<i>Histopona torpida</i>	6 juv.	
<i>Tapinocyba insecta</i>	11	2,3	<i>Cicurina cicur</i>	2 juv.	
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	11	2,3	<i>Agroeca brunnea</i>	1 juv.	
<i>Diplocephalus picinus</i>	8	1,6	Anzahl Arten	40	
<i>Macrargus rufus</i>	7	1,4	Summe Adulte	408	
<i>Microneta viaria</i>	5	1,0	Gesamtzahl Juvenile	247	
<i>Agroeca brunnea</i>	3	0,6	Standort GZ 8		
<i>Ceratinella brevis</i>	3	0,6	<i>Micrargus herbigradus</i>	15	11,3
<i>Asthenargus paganus</i>	2	0,4	<i>Eurocoelotes inermis</i>	12	9,0
<i>Gongylidiellum latebricola</i>	1	0,2	<i>Tapinocyba pallens</i>	12	9,0
<i>Haplodrassus silvestris</i>	1	0,2	<i>Diplostyla concolor</i>	9	6,8
<i>Maso sundevalli</i>	1	0,2	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	9	6,8
<i>Neon reticulatus</i>	1	0,2	<i>Centromerus sylvaticus</i>	7	5,3
<i>Pocadicnemis pumila</i>	1	0,2	<i>Macrargus rufus</i>	7	5,3
<i>Porrhomma campbelli</i>	1	0,2	<i>Cicurina cicur</i>	6	4,5
<i>Tenuiphantes alacris</i>	1	0,2	<i>Hahnna helveola</i>	6	4,5
<i>Tenuiphantes cristatus</i>	1	0,2	<i>Robertus lividus</i>	6	4,5
<i>Histopona torpida</i>	11 juv.		<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	6	4,5
<i>Harpactea lepida</i>	7 juv.		<i>Coelotes terrestris</i>	5	3,8
<i>Cicurina cicur</i>	4 juv.		<i>Diplocephalus picinus</i>	5	3,8
<i>Diplostyla concolor</i>	3 juv.		<i>Harpactea lepida</i>	5	3,8
Anzahl Arten	30		<i>Microneta viaria</i>	5	3,8
Summe Adulte	487		<i>Asthenargus paganus</i>	3	2,3
Gesamtzahl Juvenile	281		<i>Palliduphantes pallidus</i>	3	2,3
			<i>Walckenaeria cucullata</i>	3	2,3
			<i>Pseudocarorita thaleri</i>	2	1,5

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
<i>Trochosa terricola</i>	2	1,5	<i>Cicurina cicur</i>	1	0,9
<i>Ceratinella brevis</i>	1	0,8	<i>Diplocephalus latifrons</i>	1	0,9
<i>Tenuiphantes alacris</i>	1	0,8	<i>Diplostyla concolor</i>	1	0,9
<i>Walckenaeria corniculans</i>	1	0,8	<i>Lophomma punctatum</i>	1	0,9
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	1	0,8	<i>Pachygnatha listeri</i>	1	0,9
<i>Walckenaeria obtusa</i>	1	0,8	<i>Walckenaeria acuminata</i>	1	0,9
<i>Harpactea lepida</i>	3 juv.		<i>Walckenaeria dysderoides</i>	1	0,9
<i>Anyphaena accentuata</i>	1 juv.		<i>Zora spinimana</i>	1	0,9
<i>Diplostyla concolor</i>	1 juv.		<i>Anyphaena accentuata</i>	1 juv.	
Anzahl Arten	26		Anzahl Arten	24	
Summe Adulte	133		Summe Adulte	117	
Gesamtzahl Juvenile	108		Gesamtzahl Juvenile	58	
Standort GZ 9			Standort GZ 11		
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	79	17,2	<i>Tapinocyba pallens</i>	84	22,0
<i>Diplostyla concolor</i>	49	10,7	<i>Coelotes terrestris</i>	60	15,7
<i>Coelotes terrestris</i>	40	8,7	<i>Centromerus sylvaticus</i>	33	8,6
<i>Histocono torpida</i>	35	7,6	<i>Eurocoelotes inermis</i>	32	8,4
<i>Eurocoelotes inermis</i>	30	6,5	<i>Histocono torpida</i>	22	5,8
<i>Centromerus sylvaticus</i>	28	6,1	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	16	4,2
<i>Micrargus herbigradus</i>	28	6,1	<i>Walckenaeria corniculans</i>	16	4,2
<i>Harpactea lepida</i>	25	5,4	<i>Centromerus dilutus</i>	14	3,7
<i>Tapinocyba insecta</i>	22	4,8	<i>Harpactea lepida</i>	14	3,7
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	19	4,1	<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	12	3,1
<i>Microneta viaria</i>	18	3,9	<i>Macrargus rufus</i>	10	2,6
<i>Tenuiphantes alacris</i>	18	3,9	<i>Tenuiphantes flavipes</i>	8	2,1
<i>Cicurina cicur</i>	10	2,2	<i>Cicurina cicur</i>	7	1,8
<i>Diplocephalus picinus</i>	6	1,3	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	7	1,8
<i>Macrargus rufus</i>	6	1,3	<i>Clubiona terrestris</i>	6	1,6
<i>Robertus lividus</i>	6	1,3	<i>Micrargus herbigradus</i>	5	1,3
<i>Tapinocyba pallens</i>	6	1,3	<i>Porrhomma pallidum</i>	4	1,0
<i>Walckenaeria cucullata</i>	6	1,3	<i>Robertus lividus</i>	4	1,0
<i>Palliduphantes pallidus</i>	5	1,1	<i>Walckenaeria cucullata</i>	4	1,0
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	5	1,1	<i>Ceratinella brevis</i>	3	0,8
<i>Agroeca brunnea</i>	3	0,7	<i>Hahnia helveola</i>	3	0,8
<i>Asthenargus paganus</i>	3	0,7	<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	3	0,8
<i>Ceratinella brevis</i>	2	0,4	<i>Asthenargus paganus</i>	2	0,5
<i>Walckenaeria corniculans</i>	2	0,4	<i>Clubiona comta</i>	2	0,5
<i>Amaurobius fenestralis</i>	1	0,2	<i>Neon reticulatus</i>	2	0,5
<i>Clubiona terrestris</i>	1	0,2	<i>Centromerus cavernarum</i>	1	0,3
<i>Dicymbium tibiale</i>	1	0,2	<i>Diplocephalus picinus</i>	1	0,3
<i>Gongylidiellum edentatum</i>	1	0,2	<i>Linyphia hortensis</i>	1	0,3
<i>Maso sundevalli</i>	1	0,2	<i>Mansuphantes mansuetus</i>	1	0,3
<i>Saloca dicerus</i>	1	0,2	<i>Maso sundevalli</i>	1	0,3
<i>Trochosa terricola</i>	1	0,2	<i>Neriene clathrata</i>	1	0,3
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	1	0,2	<i>Pseudocarorita thaleri</i>	1	0,3
<i>Walckenaeria obtusa</i>	1	0,2	<i>Zelotes subterraneus</i>	1	0,3
<i>Harpactea lepida</i>	9 juv.		<i>Zora spinimana</i>	1	0,3
<i>Diplostyla concolor</i>	7 juv.		<i>Histocono torpida</i>	12 juv.	
<i>Histocono torpida</i>	7 juv.		<i>Amaurobius fenestralis</i>	3 juv.	
Anzahl Arten	33		<i>Anyphaena accentuata</i>	2 juv.	
Summe Adulte	460		<i>Cicurina cicur</i>	1 juv.	
Gesamtzahl Juvenile	335		<i>Harpactea lepida</i>	1 juv.	
			<i>Labulla thoracica</i>	1 juv.	
			Anzahl Arten	37	
			Summe Adulte	382	
			Gesamtzahl Juvenile	349	
Standort GZ 10			Standort GZ 12		
<i>Pirata hygrophilus</i>	25	21,4	<i>Centromerus sylvaticus</i>	46	18,9
<i>Antistea elegans</i>	16	13,7	<i>Coelotes terrestris</i>	35	14,3
<i>Tenuiphantes cristatus</i>	16	13,7	<i>Tapinocyba insecta</i>	35	14,3
<i>Centromerus sylvaticus</i>	11	9,4	<i>Histocono torpida</i>	20	8,2
<i>Eurocoelotes inermis</i>	10	8,5	<i>Diplocephalus picinus</i>	15	6,1
<i>Harpactea lepida</i>	6	5,1	<i>Micrargus herbigradus</i>	10	4,1
<i>Hilaira excisa</i>	5	4,3	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	10	4,1
<i>Coelotes terrestris</i>	4	3,4	<i>Macrargus rufus</i>	9	3,7
<i>Gongylidiellum vivum</i>	4	3,4	<i>Diplocephalus latifrons</i>	8	3,3
<i>Bathyphantes gracilis</i>	2	1,7	<i>Eurocoelotes inermis</i>	8	3,3
<i>Bathyphantes nigrinus</i>	2	1,7	<i>Walckenaeria corniculans</i>	7	2,9
<i>Erigonella hiemalis</i>	2	1,7			
<i>Palliduphantes pallidus</i>	2	1,7			
<i>Robertus lividus</i>	2	1,7			
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	2	1,7			

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
<i>Centromerus dilutus</i>	5	2,0	<i>Walckenaeria cucullata</i>	1	1,3
<i>Cicurina cicur</i>	5	2,0	<i>Harpactea lepida</i>	2 juv.	
<i>Clubiona terrestris</i>	4	1,6	<i>Histopona torpida</i>	2 juv.	
<i>Diplostyla concolor</i>	4	1,6	Anzahl Arten	16	
<i>Tapinocyba pallens</i>	4	1,6	Summe Adulte	75	
<i>Harpactea lepida</i>	3	1,2	Gesamtzahl Juvenile	60	
<i>Robertus lividus</i>	2	0,8	Standort GZ 15		
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	2	0,8	<i>Coelotes terrestris</i>	38	28,4
<i>Walckenaeria obtusa</i>	2	0,8	<i>Centromerus sylvaticus</i>	15	11,2
<i>Bathyphantes gracilis</i>	1	0,4	<i>Histopona torpida</i>	15	11,2
<i>Ceratinella brevis</i>	1	0,4	<i>Microneta viaria</i>	15	11,2
<i>Neon reticulatus</i>	1	0,4	<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	8	6,0
<i>Porrhomma campbelli</i>	1	0,4	<i>Cicurina cicur</i>	7	5,2
<i>Porrhomma pallidum</i>	1	0,4	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	5	3,7
<i>Segestria senoculata</i>	1	0,4	<i>Micrargus herbigradus</i>	4	3,0
<i>Tenuiphantes alacris</i>	1	0,4	<i>Eurocoelotes inermis</i>	3	2,2
<i>Tenuiphantes flavipes</i>	1	0,4	<i>Robertus lividus</i>	3	2,2
<i>Walckenaeria cucullata</i>	1	0,4	<i>Walckenaeria corniculans</i>	3	2,2
<i>Zelotes subterraneus</i>	1	0,4	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	3	2,2
<i>Histopona torpida</i>	12 juv.		<i>Amaurobius fenestralis</i>	2	1,5
<i>Anyphaena accentuata</i>	2 juv.		<i>Ceratinella brevis</i>	2	1,5
<i>Harpactea lepida</i>	1 juv.		<i>Harpactea lepida</i>	2	1,5
Anzahl Arten	31		<i>Macrargus rufus</i>	2	1,5
Summe Adulte	244		<i>Neon reticulatus</i>	2	1,5
Gesamtzahl Juvenile	274		<i>Asthenargus paganus</i>	1	0,7
Standort GZ 13			<i>Ero furcata</i>	1	0,7
<i>Micrargus herbigradus</i>	26	14,5	<i>Tapinocyba insecta</i>	1	0,7
<i>Eurocoelotes inermis</i>	23	12,8	<i>Tapinocyba pallens</i>	1	0,7
<i>Tapinocyba insecta</i>	22	12,3	<i>Walckenaeria cucullata</i>	1	0,7
<i>Centromerus sylvaticus</i>	17	9,5	<i>Histopona torpida</i>	4 juv.	
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	17	9,5	<i>Tenuiphantes alacris</i>	4 juv.	
<i>Coelotes terrestris</i>	14	7,8	<i>Cicurina cicur</i>	1 juv.	
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	14	7,8	Anzahl Arten	23	
<i>Walckenaeria cucullata</i>	9	5,0	Summe Adulte	134	
<i>Palliduphantes pallidus</i>	8	4,5	Gesamtzahl Juvenile	140	
<i>Diplostyla concolor</i>	7	3,9	Standort GZ 16		
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	5	2,8	<i>Coelotes terrestris</i>	24	14,4
<i>Dicymbium tibiale</i>	3	1,7	<i>Centromerus sylvaticus</i>	15	9,0
<i>Cicurina cicur</i>	2	1,1	<i>Micrargus herbigradus</i>	14	8,4
<i>Robertus lividus</i>	2	1,1	<i>Tapinocyba insecta</i>	12	7,2
<i>Tenuiphantes alacris</i>	2	1,1	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	11	6,6
<i>Walckenaeria obtusa</i>	2	1,1	<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	10	6,0
<i>Amaurobius fenestralis</i>	1	0,6	<i>Pardosa saltans</i>	9	5,4
<i>Diplocephalus latifrons</i>	1	0,6	<i>Tapinocyba pallens</i>	9	5,4
<i>Harpactea lepida</i>	1	0,6	<i>Eurocoelotes inermis</i>	8	4,8
<i>Histopona torpida</i>	1	0,6	<i>Diplocephalus picinus</i>	7	4,2
<i>Tapinocyba pallens</i>	1	0,6	<i>Ceratinella brevis</i>	6	3,6
<i>Tenuiphantes cristatus</i>	1	0,6	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	6	3,6
<i>Anyphaena accentuata</i>	3 juv.		<i>Asthenargus paganus</i>	5	3,0
Anzahl Arten	23		<i>Diplostyla concolor</i>	5	3,0
Summe Adulte	179		<i>Neon reticulatus</i>	3	1,8
Gesamtzahl Juvenile	105		<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	3	1,8
Standort GZ 14			<i>Walckenaeria cucullata</i>	3	1,8
<i>Micrargus herbigradus</i>	27	36,0	<i>Diplocephalus latifrons</i>	2	1,2
<i>Coelotes terrestris</i>	12	16,0	<i>Harpactea lepida</i>	2	1,2
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	10	13,3	<i>Microneta viaria</i>	2	1,2
<i>Centromerus sylvaticus</i>	5	6,7	<i>Pardosa lugubris</i>	2	1,2
<i>Dicymbium tibiale</i>	3	4,0	<i>Trochosa terricola</i>	2	1,2
<i>Tapinocyba insecta</i>	3	4,0	<i>Bathyphantes nigrinus</i>	1	0,6
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	3	4,0	<i>Gongyliidium edentatum</i>	1	0,6
<i>Cicurina cicur</i>	2	2,7	<i>Palliduphantes ericaeus</i>	1	0,6
<i>Eurocoelotes inermis</i>	2	2,7	<i>Robertus lividus</i>	1	0,6
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	2	2,7	<i>Walckenaeria acuminata</i>	1	0,6
<i>Harpactea lepida</i>	1	1,3	<i>Walckenaeria corniculans</i>	1	0,6
<i>Histopona torpida</i>	1	1,3	<i>Walckenaeria obtusa</i>	1	0,6
<i>Neon reticulatus</i>	1	1,3	<i>Harpactea lepida</i>	1 juv.	
<i>Porrhomma campbelli</i>	1	1,3	Anzahl Arten	29	
<i>Tapinocyba pallens</i>	1	1,3	Summe Adulte	167	
			Gesamtzahl Juvenile	79	

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
Standort GZ 17					
<i>Tapinocyba pallens</i>	91	17,2	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	1	0,3
<i>Centromerus sylvaticus</i>	71	13,4	<i>Histopona torpida</i>	11 juv.	
<i>Pardosa saltans</i>	63	11,9	<i>Cicurina cicur</i>	3 juv.	
<i>Coelotes terrestris</i>	52	9,8	<i>Harpactea lepida</i>	3 juv.	
<i>Tapinocyba insecta</i>	44	8,3	Anzahl Arten	24	
<i>Eurocoelotes inermis</i>	29	5,5	Summe Adulte	348	
<i>Histopona torpida</i>	28	5,3	Gesamtzahl Juvenile	263	
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	16	3,0	Standort GZ 19		
<i>Cicurina cicur</i>	15	2,8	<i>Coelotes terrestris</i>	59	23,2
<i>Diplocephalus picinus</i>	14	2,6	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	33	13,0
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	11	2,1	<i>Micrargus herbigradus</i>	32	12,6
<i>Zelotes subterraneus</i>	10	1,9	<i>Histopona torpida</i>	24	9,4
<i>Neon reticulatus</i>	9	1,7	<i>Eurocoelotes inermis</i>	18	7,1
<i>Walckenaeria cucullata</i>	9	1,7	<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	14	5,5
<i>Macrargus rufus</i>	8	1,5	<i>Harpactea lepida</i>	11	4,3
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	8	1,5	<i>Walckenaeria cucullata</i>	10	3,9
<i>Centromerus dilutus</i>	7	1,3	<i>Tapinocyba pallens</i>	9	3,5
<i>Walckenaeria corniculans</i>	7	1,3	<i>Dicymbium tibiale</i>	7	2,8
<i>Ceratinella brevis</i>	6	1,1	<i>Tapinocyba insecta</i>	6	2,4
<i>Harpactea lepida</i>	5	0,9	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	6	2,4
<i>Walckenaeria obtusa</i>	4	0,8	<i>Cicurina cicur</i>	3	1,2
<i>Micrargus herbigradus</i>	3	0,6	<i>Clubiona terrestris</i>	3	1,2
<i>Microneta viaria</i>	3	0,6	<i>Diplocephalus picinus</i>	2	0,8
<i>Trochosa terricola</i>	3	0,6	<i>Diplostyla concolor</i>	2	0,8
<i>Asthenargus paganus</i>	1	0,2	<i>Neon reticulatus</i>	2	0,8
<i>Bathyphantes gracilis</i>	1	0,2	<i>Nerine clathrata</i>	2	0,8
<i>Centromerus cavernarum</i>	1	0,2	<i>Pocadicnemis pumila</i>	2	0,8
<i>Clubiona terrestris</i>	1	0,2	<i>Agroeca brunnea</i>	1	0,4
<i>Diplocephalus latifrons</i>	1	0,2	<i>Centromerus sylvaticus</i>	1	0,4
<i>Gongyliidiellum edentatum</i>	1	0,2	<i>Microneta viaria</i>	1	0,4
<i>Palliduphantes pallidus</i>	1	0,2	<i>Pachygnatha degeeri</i>	1	0,4
<i>Robertus lividus</i>	1	0,2	<i>Pardosa saltans</i>	1	0,4
<i>Tenuiphantes cristatus</i>	1	0,2	<i>Robertus lividus</i>	1	0,4
<i>Tenuiphantes mengei</i>	1	0,2	<i>Tenuiphantes alacris</i>	1	0,4
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	1	0,2	<i>Trochosa terricola</i>	1	0,4
<i>Walckenaeria furcillata</i>	1	0,2	<i>Zora spinimana</i>	1	0,4
<i>Walckenaeria vigilax</i>	1	0,2	<i>Histopona torpida</i>	22 juv.	
<i>Histopona torpida</i>	14 juv.		<i>Harpactea lepida</i>	3 juv.	
<i>Cicurina cicur</i>	6 juv.		<i>Cicurina cicur</i>	1 juv.	
<i>Pisaura mirabilis</i>	1 juv.		Anzahl Arten	28	
<i>Walckenaeria acuminata</i>	1 juv.		Summe Adulte	254	
Anzahl Arten	39		Gesamtzahl Juvenile	282	
Summe Adulte	529		Standort GZ 20		
Gesamtzahl Juvenile	374		<i>Coelotes terrestris</i>	48	17,3
Standort GZ 18			<i>Micrargus herbigradus</i>	46	16,5
<i>Micrargus herbigradus</i>	52	14,9	<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	31	11,2
<i>Pardosa saltans</i>	46	13,2	<i>Tapinocyba insecta</i>	27	9,7
<i>Coelotes terrestris</i>	40	11,5	<i>Walckenaeria cucullata</i>	20	7,2
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	35	10,1	<i>Histopona torpida</i>	17	6,1
<i>Tapinocyba pallens</i>	33	9,5	<i>Robertus lividus</i>	16	5,8
<i>Walckenaeria cucullata</i>	22	6,3	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	15	5,4
<i>Eurocoelotes inermis</i>	20	5,7	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	13	4,7
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	19	5,5	<i>Macrargus rufus</i>	8	2,9
<i>Harpactea lepida</i>	16	4,6	<i>Tapinocyba pallens</i>	8	2,9
<i>Tapinocyba insecta</i>	16	4,6	<i>Cicurina cicur</i>	6	2,2
<i>Histopona torpida</i>	15	4,3	<i>Centromerus sylvaticus</i>	4	1,4
<i>Cicurina cicur</i>	7	2,0	<i>Microneta viaria</i>	4	1,4
<i>Diplocephalus picinus</i>	4	1,1	<i>Diplocephalus picinus</i>	3	1,1
<i>Tenuiphantes alacris</i>	4	1,1	<i>Diplostyla concolor</i>	2	0,7
<i>Zelotes subterraneus</i>	4	1,1	<i>Neon reticulatus</i>	2	0,7
<i>Neon reticulatus</i>	3	0,9	<i>Walckenaeria obtusa</i>	2	0,7
<i>Clubiona terrestris</i>	2	0,6	<i>Amaurobius fenestralis</i>	1	0,4
<i>Macrargus rufus</i>	2	0,6	<i>Clubiona terrestris</i>	1	0,4
<i>Robertus lividus</i>	2	0,6	<i>Eurocoelotes inermis</i>	1	0,4
<i>Walckenaeria obtusa</i>	2	0,6	<i>Pardosa saltans</i>	1	0,4
<i>Amaurobius fenestralis</i>	1	0,3	<i>Porrhomma campbelli</i>	1	0,4
<i>Palliduphantes ericaeus</i>	1	0,3	<i>Pseudomaro aenigmaticus</i>	1	0,4
<i>Porrhomma campbelli</i>	1	0,3	<i>Histopona torpida</i>	4 juv.	

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
<i>Amaurobius fenestralis</i>	3 juv.		<i>Centromerus sylvaticus</i>	2	0,9
<i>Cicurina cicur</i>	2 juv.		<i>Cicurina cicur</i>	2	0,9
Anzahl Arten	24		<i>Diplocephalus picinus</i>	2	0,9
Summe Adulte	278		<i>Gongylidiellum latebricola</i>	2	0,9
Gesamtzahl Juvenile	302		<i>Macrargus rufus</i>	2	0,9
			<i>Maso sundevalli</i>	2	0,9
Standort GZ 21			<i>Walckenaeria dysderoides</i>	2	0,9
<i>Coelotes terrestris</i>	73	15,9	<i>Zelotes subterraneus</i>	2	0,9
<i>Tapinocyba pallens</i>	67	14,6	<i>Alopecosa pulverulenta</i>	1	0,5
<i>Micrargus herbigradus</i>	54	11,7	<i>Bathypantes parvulus</i>	1	0,5
<i>Eurocoelotes inermis</i>	43	9,3	<i>Enoplognatha thoracica</i>	1	0,5
<i>Pardosa saltans</i>	42	9,1	<i>Erigonella hiemalis</i>	1	0,5
<i>Diplostyla concolor</i>	28	6,1	<i>Hahnna helveola</i>	1	0,5
<i>Walckenaeria cucullata</i>	28	6,1	<i>Haplodrassus silvestris</i>	1	0,5
<i>Hahnna helveola</i>	13	2,8	<i>Micrargus herbigradus</i>	1	0,5
<i>Harpactea lepida</i>	12	2,6	<i>Neon reticulatus</i>	1	0,5
<i>Microneta viaria</i>	8	1,7	<i>Pardosa pullata</i>	1	0,5
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	8	1,7	<i>Pisaura mirabilis</i>	1	0,5
<i>Haplodrassus silvestris</i>	7	1,5	<i>Porrhomma campbelli</i>	1	0,5
<i>Robertus lividus</i>	7	1,5	<i>Robertus lividus</i>	1	0,5
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	7	1,5	<i>Tapinopa longidens</i>	1	0,5
<i>Cicurina cicur</i>	6	1,3	<i>Tenuiphantes mengei</i>	1	0,5
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	6	1,3	<i>Xysticus lanio</i>	1	0,5
<i>Histopona torpida</i>	5	1,1	<i>Evarcha falcata</i>	2 juv.	
<i>Pholcomma gibbum</i>	5	1,1	<i>Amaurobius fenestralis</i>	1 juv.	
<i>Tenuiphantes cristatus</i>	4	0,9	<i>Cicurina cicur</i>	1 juv.	
<i>Centromerus sylvaticus</i>	3	0,7	<i>Histopona torpida</i>	1 juv.	
<i>Gonatium rubens</i>	3	0,7	Anzahl Arten	40	
<i>Mansuphantes mansuetus</i>	3	0,7	Summe Adulte	221	
<i>Tapinocyba insecta</i>	3	0,7	Gesamtzahl Juvenile	169	
<i>Walckenaeria obtusa</i>	3	0,7			
<i>Zelotes subterraneus</i>	3	0,7	Standort GZ 23		
<i>Diplocephalus latifrons</i>	2	0,4	<i>Coelotes terrestris</i>	29	19,2
<i>Palliduphantes pallidus</i>	2	0,4	<i>Micrargus herbigradus</i>	28	18,5
<i>Pardosa lugubris</i>	2	0,4	<i>Eurocoelotes inermis</i>	16	10,6
<i>Tenuiphantes alacris</i>	2	0,4	<i>Centromerus sylvaticus</i>	15	9,9
<i>Trochosa terricola</i>	2	0,4	<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	10	6,6
<i>Centromerus dilutus</i>	1	0,2	<i>Histopona torpida</i>	7	4,6
<i>Ceratinella brevis</i>	1	0,2	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	7	4,6
<i>Diplocephalus picinus</i>	1	0,2	<i>Diplostyla concolor</i>	5	3,3
<i>Linyphia triangularis</i>	1	0,2	<i>Tapinocyba pallens</i>	5	3,3
<i>Macrargus rufus</i>	1	0,2	<i>Harpactea lepida</i>	4	2,6
<i>Meioneta saxatilis</i>	1	0,2	<i>Macrargus rufus</i>	3	2,0
<i>Neriere clathrata</i>	1	0,2	<i>Robertus lividus</i>	3	2,0
<i>Tenuiphantes mengei</i>	1	0,2	<i>Cicurina cicur</i>	2	1,3
<i>Zora spinimana</i>	1	0,2	<i>Porrhomma campbelli</i>	2	1,3
<i>Harpactea lepida</i>	6 juv.		<i>Saloca diceros</i>	2	1,3
<i>Diplostyla concolor</i>	4 juv.		<i>Tenuiphantes mengei</i>	2	1,3
<i>Amaurobius fenestralis</i>	1 juv.		<i>Trochosa terricola</i>	2	1,3
<i>Cicurina cicur</i>	1 juv.		<i>Walckenaeria cucullata</i>	2	1,3
<i>Tenuiphantes alacris</i>	1 juv.		<i>Amaurobius fenestralis</i>	1	0,7
Anzahl Arten	40		<i>Clubiona terrestris</i>	1	0,7
Summe Adulte	460		<i>Dicymbium tibiale</i>	1	0,7
Gesamtzahl Juvenile	328		<i>Palliduphantes ericaeus</i>	1	0,7
			<i>Palliduphantes pallidus</i>	1	0,7
Standort GZ 22			<i>Pardosa saltans</i>	1	0,7
<i>Centromerita concinna</i>	50	22,6	<i>Walckenaeria acuminata</i>	1	0,7
<i>Tapinocyba pallens</i>	26	11,8	<i>Harpactea lepida</i>	1 juv.	
<i>Pardosa saltans</i>	21	9,5	<i>Histopona torpida</i>	1 juv.	
<i>Coelotes terrestris</i>	20	9,0	Anzahl Arten	25	
<i>Pardosa lugubris</i>	15	6,8	Summe Adulte	151	
<i>Tiso vagans</i>	13	5,9	Gesamtzahl Juvenile	108	
<i>Zelotes clivicola</i>	10	4,5			
<i>Tapinocyba insecta</i>	6	2,7	Standort GZ 24		
<i>Trochosa terricola</i>	6	2,7	<i>Tapinocyba pallens</i>	85	24,6
<i>Walckenaeria cucullata</i>	6	2,7	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	51	14,8
<i>Eurocoelotes inermis</i>	4	1,8	<i>Coelotes terrestris</i>	38	11,0
<i>Histopona torpida</i>	4	1,8	<i>Histopona torpida</i>	26	7,5
<i>Haplodrassus signifer</i>	3	1,4	<i>Walckenaeria cucullata</i>	24	7,0
<i>Walckenaeria atrotibialis</i>	3	1,4	<i>Macrargus rufus</i>	20	5,8
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	3	1,4	<i>Amaurobius fenestralis</i>	15	4,3

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	11	3,2	<i>Dicymbium tibiale</i>	1	0,1
<i>Eurocoelotes inermis</i>	9	2,6	<i>Erigone atra</i>	1	0,1
<i>Harpactea lepida</i>	7	2,0	<i>Erigonella hiemalis</i>	1	0,1
<i>Cicurina cicur</i>	6	1,7	<i>Ero furcata</i>	1	0,1
<i>Micrargus herbigradus</i>	6	1,7	<i>Keijia tinctoria</i>	1	0,1
<i>Neon reticulatus</i>	6	1,7	<i>Labulla thoracica</i>	1	0,1
<i>Pardosa saltans</i>	6	1,7	<i>Lathys humilis</i>	1	0,1
<i>Diplocephalus cristatus</i>	4	1,2	<i>Linyphia triangularis</i>	1	0,1
<i>Porrhomma pallidum</i>	4	1,2	<i>Micrargus herbigradus</i>	1	0,1
<i>Robertus lividus</i>	4	1,2	<i>Micrommata virescens</i>	1	0,1
<i>Centromerus dilutus</i>	2	0,6	<i>Moebelia penicillata</i>	1	0,1
<i>Clubiona terrestris</i>	2	0,6	<i>Neriene emphana</i>	1	0,1
<i>Hahnia helveola</i>	2	0,6	<i>Pachygnatha degeeri</i>	1	0,1
<i>Tapinocyba insecta</i>	2	0,6	<i>Pardosa pullata</i>	1	0,1
<i>Tenuiphantes mengei</i>	2	0,6	<i>Philodromus albidus</i>	1	0,1
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	2	0,6	<i>Philodromus collinus</i>	1	0,1
<i>Trochosa terricola</i>	2	0,6	<i>Porrhomma microphthalmum</i>	1	0,1
<i>Zelotes subterraneus</i>	2	0,6	<i>Porrhomma pallidum</i>	1	0,1
<i>Centromerus pabulator</i>	1	0,3	<i>Pseudocarorita thaleri</i>	1	0,1
<i>Centromerus sylvaticus</i>	1	0,3	<i>Talavera aperta</i>	1	0,1
<i>Diplocephalus picinus</i>	1	0,3	<i>Tallusia experta</i>	1	0,1
<i>Haplodrassus silvestris</i>	1	0,3	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	1	0,1
<i>Lathys humilis</i>	1	0,3	<i>Theridion varians</i>	1	0,1
<i>Porrhomma campbelli</i>	1	0,3	<i>Walckenaeria obtusa</i>	1	0,1
<i>Zora spinimana</i>	1	0,3	<i>Amaurobius fenestralis</i>	1.874 juv.	
<i>Amaurobius fenestralis</i>	54 juv.		<i>Anyphaena accentuata</i>	854 juv.	
<i>Histopona torpida</i>	9 juv.		<i>Diaea dorsata</i>	127 juv.	
<i>Harpactea lepida</i>	3 juv.		<i>Ballus chalybeius</i>	11 juv.	
<i>Cicurina cicur</i>	2 juv.		<i>Drapetisca socialis</i>	4 juv.	
Anzahl Arten	32		<i>Araneus diadematus</i>	2 juv.	
Summe Adulte	345		<i>Keijia tinctoria</i>	2 juv.	
Gesamtzahl Juvenile	320		<i>Cicurina cicur</i>	1 juv.	
			<i>Labulla thoracica</i>	1 juv.	
			<i>Nuctenea umbratica</i>	1 juv.	
			<i>Tibellus oblongus</i>	1 juv.	
			Anzahl Arten	64	
			Summe Adulte	1.097	
			Gesamtzahl Juvenile	3.657	
Standort GZ 30			Standort GZ 31		
<i>Amaurobius fenestralis</i>	371	33,8	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	720	39,0
<i>Tapinocyba pallens</i>	224	20,4	<i>Amaurobius fenestralis</i>	484	26,2
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	118	10,8	<i>Anyphaena accentuata</i>	154	8,3
<i>Xysticus lanio</i>	56	5,1	<i>Diplocephalus cristatus</i>	111	6,0
<i>Entelecara erythropus</i>	42	3,8	<i>Xysticus lanio</i>	79	4,3
<i>Anyphaena accentuata</i>	35	3,2	<i>Tapinocyba pallens</i>	56	3,0
<i>Hahnia helveola</i>	32	2,9	<i>Drapetisca socialis</i>	30	1,6
<i>Diplocephalus cristatus</i>	23	2,1	<i>Labulla thoracica</i>	22	1,2
<i>Tapinocyba insecta</i>	21	1,9	<i>Cicurina cicur</i>	17	0,9
<i>Centromerus sylvaticus</i>	15	1,4	<i>Diaea dorsata</i>	16	0,9
<i>Walckenaeria cucullata</i>	15	1,4	<i>Entelecara erythropus</i>	15	0,8
<i>Cicurina cicur</i>	14	1,3	<i>Coelotes terrestris</i>	14	0,8
<i>Eurocoelotes inermis</i>	12	1,1	<i>Clubiona brevipes</i>	12	0,6
<i>Microneta viaria</i>	12	1,1	<i>Walckenaeria cucullata</i>	12	0,6
<i>Asthenargus paganus</i>	10	0,9	<i>Clubiona pallidula</i>	11	0,6
<i>Coelotes terrestris</i>	9	0,8	<i>Philodromus aureolus</i>	10	0,5
<i>Diaea dorsata</i>	9	0,8	<i>Moebelia penicillata</i>	7	0,4
<i>Ceratinella brevis</i>	8	0,7	<i>Araneus diadematus</i>	6	0,3
<i>Clubiona pallidula</i>	7	0,6	<i>Xysticus audax</i>	6	0,3
<i>Agroeca brunnea</i>	5	0,5	<i>Lathys humilis</i>	5	0,3
<i>Zora spinimana</i>	4	0,4	<i>Philodromus collinus</i>	5	0,3
<i>Ballus chalybeius</i>	3	0,3	<i>Zora spinimana</i>	5	0,3
<i>Drapetisca socialis</i>	3	0,3	<i>Clubiona comta</i>	4	0,2
<i>Gongylidiellum edentatum</i>	3	0,3	<i>Walckenaeria corniculans</i>	4	0,2
<i>Lepthyphantes minutus</i>	3	0,3	<i>Achaearanea lunata</i>	3	0,2
<i>Xysticus audax</i>	3	0,3	<i>Araeoncus humilis</i>	3	0,2
<i>Centromerus dilutus</i>	2	0,2	<i>Eurocoelotes inermis</i>	3	0,2
<i>Diplostyla concolor</i>	2	0,2	<i>Hahnia helveola</i>	3	0,2
<i>Philodromus aureolus</i>	2	0,2	<i>Bathyphantes gracilis</i>	2	0,1
<i>Pseudeuophrys erratica</i>	2	0,2	<i>Centromerus dilutus</i>	2	0,1
<i>Troxochrus nasutus</i>	2	0,2	<i>Clubiona diversa</i>	2	0,1
<i>Achaearanea lunata</i>	1	0,1			
<i>Araeoncus humilis</i>	1	0,1			
<i>Clubiona brevipes</i>	1	0,1			
<i>Clubiona diversa</i>	1	0,1			
<i>Clubiona reclusa</i>	1	0,1			
<i>Cryphoeca silvicola</i>	1	0,1			

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
<i>Cryphoeca silvicola</i>	2	0,1	<i>Paidiscura pallens</i>	3	0,2
<i>Erigone atra</i>	2	0,1	<i>Pardosa pullata</i>	3	0,2
<i>Neon reticulatus</i>	2	0,1	<i>Philodromus aureolus</i>	3	0,2
<i>Paidiscura pallens</i>	2	0,1	<i>Troxochrus nasutus</i>	3	0,2
<i>Araneus sturmi</i>	1	0,1	<i>Araneus diadematus</i>	2	0,1
<i>Araniella cucurbitina</i>	1	0,1	<i>Clubiona subsultans</i>	2	0,1
<i>Centromerita bicolor</i>	1	0,1	<i>Erigone atra</i>	2	0,1
<i>Centromerus sylvaticus</i>	1	0,1	<i>Linyphia hortensis</i>	2	0,1
<i>Ceratinella brevis</i>	1	0,1	<i>Neon reticulatus</i>	2	0,1
<i>Clubiona subsultans</i>	1	0,1	<i>Porrhomma campbelli</i>	2	0,1
<i>Clubiona terrestris</i>	1	0,1	<i>Robertus lividus</i>	2	0,1
<i>Cnephalocotes obscurus</i>	1	0,1	<i>Tetragnatha obtusa</i>	2	0,1
<i>Dicymbium tibiale</i>	1	0,1	<i>Araniella alpica</i>	1	0,1
<i>Improphantes nitidus</i>	1	0,1	<i>Bathypantes gracilis</i>	1	0,1
<i>Maso sundevalli</i>	1	0,1	<i>Clubiona diversa</i>	1	0,1
<i>Micrargus herbigradus</i>	1	0,1	<i>Cnephalocotes obscurus</i>	1	0,1
<i>Pachygnatha degeeri</i>	1	0,1	<i>Dicymbium tibiale</i>	1	0,1
<i>Porrhomma pallidum</i>	1	0,1	<i>Diplocephalus latifrons</i>	1	0,1
<i>Segestria senoculata</i>	1	0,1	<i>Diplostyla concolor</i>	1	0,1
<i>Tapinocyba insecta</i>	1	0,1	<i>Gonatium hilare</i>	1	0,1
<i>Troxochrus nasutus</i>	1	0,1	<i>Gongyliellum edentatum</i>	1	0,1
<i>Amaurobius fenestralis</i>	3.361 juv.		<i>Linyphia triangularis</i>	1	0,1
<i>Anyphaena accentuata</i>	1.609 juv.		<i>Malthonica ferruginea</i>	1	0,1
<i>Diaea dorsata</i>	198 juv.		<i>Metellina segmentata</i>	1	0,1
<i>Drapetisca socialis</i>	19 juv.		<i>Moebelia penicillata</i>	1	0,1
<i>Keijia tincta</i>	12 juv.		<i>Neriere peltata</i>	1	0,1
<i>Cicurina cicur</i>	4 juv.		<i>Oedothorax apicatus</i>	1	0,1
<i>Araneus diadematus</i>	3 juv.		<i>Saaristoa firma</i>	1	0,1
<i>Ballus chalybeius</i>	3 juv.		<i>Tapinocyba insecta</i>	1	0,1
<i>Labulla thoracica</i>	3 juv.		<i>Theridion mystaceum</i>	1	0,1
<i>Lathys humilis</i>	3 juv.		<i>Thyreosthenius parasiticus</i>	1	0,1
<i>Philodromus margaritatus</i>	3 juv.		<i>Walckenaeria acuminata</i>	1	0,1
<i>Aulonia albimana</i>	1 juv.		<i>Walckenaeria corniculans</i>	1	0,1
<i>Harpactea lepida</i>	1 juv.		<i>Anyphaena accentuata</i>	991 juv.	
<i>Pityohyphantes phrygianus</i>	1 juv.		<i>Amaurobius fenestralis</i>	745 juv.	
<i>Tibellus oblongus</i>	1 juv.		<i>Diaea dorsata</i>	348 juv.	
<i>Zora spinimana</i>	1 juv.		<i>Drapetisca socialis</i>	29 juv.	
Anzahl Arten	59		<i>Lathys humilis</i>	22 juv.	
Summe Adulte	1.848		<i>Labulla thoracica</i>	10 juv.	
Gesamtzahl Juvenile	6.570		<i>Cryphoeca silvicola</i>	5 juv.	
			<i>Keijia tincta</i>	3 juv.	
			<i>Philodromus margaritatus</i>	3 juv.	
			<i>Aulonia albimana</i>	2 juv.	
			<i>Zora spinimana</i>	2 juv.	
			<i>Araneus diadematus</i>	1 juv.	
			Anzahl Arten	65	
			Summe Adulte	1.781	
			Gesamtzahl Juvenile	3.130	
Standort GZ 32			Standort GZ 33		
<i>Centromerus dilutus</i>	464	26,1	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	533	30,8
<i>Amaurobius fenestralis</i>	339	19,0	<i>Amaurobius fenestralis</i>	382	22,1
<i>Centromerus sylvaticus</i>	330	18,5	<i>Diplocephalus cristatus</i>	359	20,8
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	220	12,4	<i>Xysticus lanio</i>	70	4,0
<i>Coelotes terrestris</i>	71	4,0	<i>Entelecara erythropus</i>	53	3,1
<i>Micrargus herbigradus</i>	34	1,9	<i>Neon reticulatus</i>	49	2,8
<i>Drapetisca socialis</i>	33	1,9	<i>Tapinocyba pallens</i>	47	2,7
<i>Walckenaeria obtusa</i>	33	1,9	<i>Anyphaena accentuata</i>	42	2,4
<i>Anyphaena accentuata</i>	29	1,6	<i>Coelotes terrestris</i>	38	2,2
<i>Labulla thoracica</i>	27	1,5	<i>Clubiona pallidula</i>	23	1,3
<i>Cicurina cicur</i>	24	1,3	<i>Drapetisca socialis</i>	20	1,2
<i>Philodromus collinus</i>	20	1,1	<i>Ballus chalybeius</i>	14	0,8
<i>Xysticus lanio</i>	17	1,0	<i>Clubiona comta</i>	9	0,5
<i>Diaea dorsata</i>	11	0,6	<i>Pachygnatha degeeri</i>	7	0,4
<i>Ceratinella brevis</i>	10	0,6	<i>Cicurina cicur</i>	6	0,3
<i>Cryphoeca silvicola</i>	9	0,5	<i>Diaea dorsata</i>	6	0,3
<i>Clubiona pallidula</i>	7	0,4	<i>Araeoncus humilis</i>	5	0,3
<i>Lathys humilis</i>	6	0,3	<i>Eurocoelotes inermis</i>	5	0,3
<i>Xysticus audax</i>	6	0,3	<i>Philodromus aureolus</i>	5	0,3
<i>Clubiona comta</i>	5	0,3	<i>Araneus diadematus</i>	4	0,2
<i>Segestria senoculata</i>	5	0,3	<i>Robertus lividus</i>	4	0,2
<i>Zora spinimana</i>	5	0,3			
<i>Araeoncus humilis</i>	4	0,2			
<i>Asthenargus paganus</i>	4	0,2			
<i>Diplocephalus cristatus</i>	4	0,2			
<i>Entelecara erythropus</i>	4	0,2			
<i>Tapinocyba pallens</i>	4	0,2			
<i>Tenuiphantes zimmemmanni</i>	4	0,2			
<i>Lepthyphantes minutus</i>	3	0,2			

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
<i>Theridion mystaceum</i>	4	0,2	<i>Clubiona brevipes</i>	2	0,4
<i>Centromerus dilutus</i>	3	0,2	<i>Neon reticulatus</i>	2	0,4
<i>Pardosa pullata</i>	3	0,2	<i>Pseudeuophrys erratica</i>	2	0,4
<i>Philodromus collinus</i>	3	0,2	<i>Talavera aperta</i>	2	0,4
<i>Tapinocyba insecta</i>	3	0,2	<i>Tetragnatha obtusa</i>	2	0,4
<i>Xysticus audax</i>	3	0,2	<i>Bathypantes gracilis</i>	1	0,2
<i>Micrargus herbigradus</i>	2	0,1	<i>Centromerita concinna</i>	1	0,2
<i>Moebelia penicillata</i>	2	0,1	<i>Centromerus dilutus</i>	1	0,2
<i>Salticus zebraneus</i>	2	0,1	<i>Clubiona comta</i>	1	0,2
<i>Walckenaeria cucullata</i>	2	0,1	<i>Clubiona subsultans</i>	1	0,2
<i>Ceratinella brevis</i>	1	0,1	<i>Erigone atra</i>	1	0,2
<i>Cinetata gradata</i>	1	0,1	<i>Keijia tincta</i>	1	0,2
<i>Clubiona brevipes</i>	1	0,1	<i>Lathys humilis</i>	1	0,2
<i>Cryphoeca silvicola</i>	1	0,1	<i>Pachygnatha degeeri</i>	1	0,2
<i>Dicymbium tibiale</i>	1	0,1	<i>Porrhomma microphthalmum</i>	1	0,2
<i>Erigone atra</i>	1	0,1	<i>Pseudocarorita thaleri</i>	1	0,2
<i>Keijia tincta</i>	1	0,1	<i>Segestria senoculata</i>	1	0,2
<i>Labulla thoracica</i>	1	0,1	<i>Troxochrus nasutus</i>	1	0,2
<i>Lathys humilis</i>	1	0,1	<i>Walckenaeria vigilax</i>	1	0,2
<i>Lepthyphantes minutus</i>	1	0,1	<i>Anyphaena accentuata</i>	459 juv.	
<i>Meioneta innotabilis</i>	1	0,1	<i>Amaurobius fenestralis</i>	247 juv.	
<i>Neriere peltata</i>	1	0,1	<i>Diaea dorsata</i>	78 juv.	
<i>Ostearius melanopygius</i>	1	0,1	<i>Araneus diadematus</i>	3 juv.	
<i>Philodromus albidus</i>	1	0,1	<i>Drapetisca socialis</i>	3 juv.	
<i>Pisaura mirabilis</i>	1	0,1	<i>Aulonia albimana</i>	1 juv.	
<i>Pocadicnemis pumila</i>	1	0,1	<i>Ballus chalybeius</i>	1 juv.	
<i>Pseudeuophrys erratica</i>	1	0,1	<i>Philodromus margaritatus</i>	1 juv.	
<i>Segestria senoculata</i>	1	0,1	Anzahl Arten	42	
<i>Tenuiphantes flavipes</i>	1	0,1	Summe Adulte	520	
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	1	0,1	Gesamtzahl Juvenile	1.113	
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	1	0,1			
<i>Troxochrus nasutus</i>	1	0,1	Standort GZ 41		
<i>Amaurobius fenestralis</i>	1.248 juv.		<i>Amaurobius fenestralis</i>	461	43,2
<i>Anyphaena accentuata</i>	531 juv.		<i>Entelecara erythropus</i>	181	17,0
<i>Diaea dorsata</i>	140 juv.		<i>Coelotes terrestris</i>	88	8,3
<i>Drapetisca socialis</i>	28 juv.		<i>Cicurina cicur</i>	64	6,0
<i>Ballus chalybeius</i>	17 juv.		<i>Walckenaeria cuspidata</i>	60	5,6
<i>Araneus diadematus</i>	5 juv.		<i>Diplocephalus cristatus</i>	41	3,8
<i>Keijia tincta</i>	2 juv.		<i>Xysticus lanio</i>	37	3,5
<i>Aulonia albimana</i>	1 juv.		<i>Thyreosthenius parasiticus</i>	19	1,8
<i>Clubiona comta</i>	1 juv.		<i>Tapinocyba pallens</i>	17	1,6
<i>Cryphoeca silvicola</i>	1 juv.		<i>Ballus chalybeius</i>	10	0,9
<i>Neon reticulatus</i>	1 juv.		<i>Eurocoelotes inermis</i>	9	0,8
<i>Philodromus margaritatus</i>	1 juv.		<i>Neon reticulatus</i>	9	0,8
<i>Pisaura mirabilis</i>	1 juv.		<i>Anyphaena accentuata</i>	7	0,7
<i>Pseudeuophrys erratica</i>	1 juv.		<i>Clubiona comta</i>	6	0,6
Anzahl Arten	55		<i>Walckenaeria cucullata</i>	6	0,6
Summe Adulte	1.730		<i>Clubiona pallidula</i>	5	0,5
Gesamtzahl Juvenile	3.307		<i>Pardosa pullata</i>	5	0,5
			<i>Diaea dorsata</i>	3	0,3
Standort GZ 40			<i>Micrargus herbigradus</i>	3	0,3
<i>Amaurobius fenestralis</i>	241	46,3	<i>Zora spinimana</i>	3	0,3
<i>Xysticus lanio</i>	61	11,7	<i>Agroeca brunnea</i>	2	0,2
<i>Tapinocyba pallens</i>	42	8,1	<i>Araneus diadematus</i>	2	0,2
<i>Anyphaena accentuata</i>	37	7,1	<i>Centromerus sylvaticus</i>	2	0,2
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	33	6,3	<i>Ceratinella brevis</i>	2	0,2
<i>Diplocephalus cristatus</i>	17	3,3	<i>Linyphia hortensis</i>	2	0,2
<i>Diaea dorsata</i>	11	2,1	<i>Linyphia triangularis</i>	2	0,2
<i>Walckenaeria cucullata</i>	8	1,5	<i>Agyneta conigera</i>	1	0,1
<i>Entelecara erythropus</i>	6	1,2	<i>Araniella alpica</i>	1	0,1
<i>Philodromus aureolus</i>	6	1,2	<i>Clubiona diversa</i>	1	0,1
<i>Drapetisca socialis</i>	5	1,0	<i>Clubiona neglecta</i>	1	0,1
<i>Tapinocyba insecta</i>	5	1,0	<i>Diplocephalus picinus</i>	1	0,1
<i>Clubiona pallidula</i>	4	0,8	<i>Drapetisca socialis</i>	1	0,1
<i>Labulla thoracica</i>	4	0,8	<i>Gongylidiellum edentatum</i>	1	0,1
<i>Araneus diadematus</i>	3	0,6	<i>Labulla thoracica</i>	1	0,1
<i>Coelotes terrestris</i>	3	0,6	<i>Lathys humilis</i>	1	0,1
<i>Philodromus collinus</i>	3	0,6	<i>Micrommata virescens</i>	1	0,1
<i>Xysticus audax</i>	3	0,6	<i>Moebelia penicillata</i>	1	0,1
<i>Centromerus sylvaticus</i>	2	0,4	<i>Pachygnatha degeeri</i>	1	0,1
<i>Cicurina cicur</i>	2	0,4	<i>Philodromus aureolus</i>	1	0,1

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
<i>Philodromus collinus</i>	1	0,1	<i>Synageles venator</i>	1	0,1
<i>Porrhomma pallidum</i>	1	0,1	<i>Talavera aperta</i>	1	0,1
<i>Tapinocyba insecta</i>	1	0,1	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	1	0,1
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	1	0,1	<i>Theridion mystaceum</i>	1	0,1
<i>Tibellus oblongus</i>	1	0,1	<i>Walckenaeria acuminata</i>	1	0,1
<i>Troxochrus nasutus</i>	1	0,1	<i>Amaurobius fenestralis</i>	539 juv.	
<i>Xysticus audax</i>	1	0,1	<i>Anyphaena accentuata</i>	244 juv.	
<i>Amaurobius fenestralis</i>	972 juv.		<i>Diaea dorsata</i>	93 juv.	
<i>Anyphaena accentuata</i>	744 juv.		<i>Lathys humilis</i>	13 juv.	
<i>Diaea dorsata</i>	59 juv.		<i>Pseudeuophrys erratica</i>	12 juv.	
<i>Pseudeuophrys erratica</i>	14 juv.		<i>Drapetisca socialis</i>	3 juv.	
<i>Ballus chalybeius</i>	9 juv.		<i>Cicurina cicur</i>	2 juv.	
<i>Cicurina cicur</i>	4 juv.		<i>Philodromus margaritatus</i>	2 juv.	
<i>Aulonia albimana</i>	1 juv.		<i>Araneus diadematus</i>	1 juv.	
<i>Drapetisca socialis</i>	1 juv.		<i>Keijia tincta</i>	1 juv.	
<i>Lathys humilis</i>	1 juv.		<i>Labulla thoracica</i>	1 juv.	
<i>Philodromus margaritatus</i>	1 juv.		<i>Pityohyphantes phrygianus</i>	1 juv.	
<i>Tenuiphantes alacris</i>	1 juv.		Anzahl Arten	56	
Anzahl Arten	50		Summe Adulte	778	
Summe Adulte	1.066		Gesamtzahl Juvenile	1.461	
Gesamtzahl Juvenile	2.437				
Standort GZ 42			Standort GZ 43		
<i>Amaurobius fenestralis</i>	282	36,2	<i>Amaurobius fenestralis</i>	359	44,4
<i>Coelotes terrestris</i>	93	12,0	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	66	8,2
<i>Diplocephalus cristatus</i>	60	7,7	<i>Xysticus lanio</i>	66	8,2
<i>Cicurina cicur</i>	53	6,8	<i>Diplocephalus cristatus</i>	62	7,7
<i>Philodromus collinus</i>	46	5,9	<i>Cicurina cicur</i>	36	4,5
<i>Anyphaena accentuata</i>	21	2,7	<i>Neon reticulatus</i>	36	4,5
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	19	2,4	<i>Coelotes terrestris</i>	30	3,7
<i>Centromerus dilutus</i>	17	2,2	<i>Clubiona pallidula</i>	25	3,1
<i>Lathys humilis</i>	17	2,2	<i>Anyphaena accentuata</i>	23	2,8
<i>Xysticus audax</i>	17	2,2	<i>Entelecara erythropus</i>	12	1,5
<i>Xysticus lanio</i>	15	1,9	<i>Philodromus aureolus</i>	10	1,2
<i>Philodromus aureolus</i>	14	1,8	<i>Philodromus collinus</i>	7	0,9
<i>Entelecara erythropus</i>	12	1,5	<i>Drapetisca socialis</i>	6	0,7
<i>Micrargus herbigradus</i>	8	1,0	<i>Tapinocyba pallens</i>	6	0,7
<i>Centromerus sylvaticus</i>	7	0,9	<i>Diaea dorsata</i>	5	0,6
<i>Pseudeuophrys erratica</i>	7	0,9	<i>Labulla thoracica</i>	5	0,6
<i>Segestria senoculata</i>	7	0,9	<i>Moebelia penicillata</i>	4	0,5
<i>Clubiona subsultans</i>	6	0,8	<i>Xysticus audax</i>	4	0,5
<i>Tapinocyba pallens</i>	6	0,8	<i>Zora spinimana</i>	4	0,5
<i>Clubiona brevipes</i>	5	0,6	<i>Araeoncus humilis</i>	3	0,4
<i>Diaea dorsata</i>	5	0,6	<i>Araneus diadematus</i>	3	0,4
<i>Pardosa pullata</i>	5	0,6	<i>Centromerus sylvaticus</i>	3	0,4
<i>Tetragnatha obtusa</i>	5	0,6	<i>Clubiona brevipes</i>	3	0,4
<i>Araneus diadematus</i>	4	0,5	<i>Lepthyphantes minutus</i>	3	0,4
<i>Gongylidiellum edentatum</i>	4	0,5	<i>Tibellus oblongus</i>	3	0,4
<i>Pseudocarrona thaleri</i>	4	0,5	<i>Clubiona diversa</i>	2	0,2
<i>Ceratinella brevis</i>	3	0,4	<i>Pardosa pullata</i>	2	0,2
<i>Clubiona pallidula</i>	3	0,4	<i>Segestria senoculata</i>	2	0,2
<i>Neon reticulatus</i>	3	0,4	<i>Troxochrus nasutus</i>	2	0,2
<i>Eurocoelotes inermis</i>	2	0,3	<i>Araniella cucurbitina</i>	1	0,1
<i>Labulla thoracica</i>	2	0,3	<i>Ballus chalybeius</i>	1	0,1
<i>Metellina segmentata</i>	2	0,3	<i>Centromerus dilutus</i>	1	0,1
<i>Micrommata virescens</i>	2	0,3	<i>Ceratinella brevis</i>	1	0,1
<i>Moebelia penicillata</i>	2	0,3	<i>Cinetata gradata</i>	1	0,1
<i>Zora spinimana</i>	2	0,3	<i>Cnephlocotes obscurus</i>	1	0,1
<i>Agyneta conigera</i>	1	0,1	<i>Diplocephalus latifrons</i>	1	0,1
<i>Araniella alpica</i>	1	0,1	<i>Erigone atra</i>	1	0,1
<i>Centromerita bicolor</i>	1	0,1	<i>Lathys humilis</i>	1	0,1
<i>Centromerus pabulator</i>	1	0,1	<i>Neriene peltata</i>	1	0,1
<i>Coriarachne depressa</i>	1	0,1	<i>Paidiscura pallens</i>	1	0,1
<i>Drassyllus pusillus</i>	1	0,1	<i>Pardosa palustris</i>	1	0,1
<i>Erigone atra</i>	1	0,1	<i>Porrhomma pallidum</i>	1	0,1
<i>Keijia tincta</i>	1	0,1	<i>Robertus lividus</i>	1	0,1
<i>Lepthyphantes minutus</i>	1	0,1	<i>Tenuiphantes mengei</i>	1	0,1
<i>Linyphia hortensis</i>	1	0,1	<i>Walckenaeria vigilax</i>	1	0,1
<i>Microneta viaria</i>	1	0,1	<i>Amaurobius fenestralis</i>	790 juv.	
<i>Neriene emphana</i>	1	0,1	<i>Anyphaena accentuata</i>	446 juv.	
<i>Pachygnatha degeeri</i>	1	0,1	<i>Diaea dorsata</i>	93 juv.	
			<i>Drapetisca socialis</i>	7 juv.	

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
<i>Cicurina cicur</i>	3 juv.		<i>Keijia tincta</i>	5 juv.	
<i>Labulla thoracica</i>	3 juv.		<i>Cicurina cicur</i>	4 juv.	
<i>Araneus diadematus</i>	2 juv.		<i>Araneus diadematus</i>	3 juv.	
<i>Ballus chalybeius</i>	2 juv.		<i>Lathys humilis</i>	2 juv.	
<i>Keijia tincta</i>	2 juv.		<i>Cyclosa conica</i>	1 juv.	
<i>Pseudeuophrys erratica</i>	2 juv.		<i>Drapetisca socialis</i>	1 juv.	
<i>Cyclosa conica</i>	1 juv.		<i>Histopona torpida</i>	1 juv.	
<i>Lathys humilis</i>	1 juv.		Anzahl Arten	57	
<i>Pisaura mirabilis</i>	1 juv.		Summe Adulte	575	
Anzahl Arten	49		Gesamtzahl Juvenile	772	
Summe Adulte	808				
Gesamtzahl Juvenile	1.964				
Standort GZ 50			Standort GZ 60		
<i>Diplocephalus cristatus</i>	150	26,1	<i>Diplocephalus cristatus</i>	125	39,7
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	93	16,2	<i>Entelecara erythropus</i>	39	12,4
<i>Entelecara erythropus</i>	74	12,9	<i>Cicurina cicur</i>	38	12,1
<i>Amaurobius fenestralis</i>	55	9,6	<i>Amaurobius fenestralis</i>	35	11,1
<i>Cicurina cicur</i>	40	7,0	<i>Thyreosthenius parasiticus</i>	34	10,8
<i>Coelotes terrestris</i>	29	5,0	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	24	7,6
<i>Anyphaena accentuata</i>	16	2,8	<i>Coelotes terrestris</i>	8	2,5
<i>Thyreosthenius parasiticus</i>	13	2,3	<i>Histopona torpida</i>	2	0,6
<i>Tapinocyba pallens</i>	11	1,9	<i>Araeoncus humilis</i>	1	0,3
<i>Eurocoelotes inermis</i>	10	1,7	<i>Ceratinella brevis</i>	1	0,3
<i>Walckenaeria cucullata</i>	9	1,6	<i>Cryphoeca silvicola</i>	1	0,3
<i>Ceratinella brevis</i>	6	1,0	<i>Harpactea lepida</i>	1	0,3
<i>Diplocephalus latifrons</i>	6	1,0	<i>Robertus lividus</i>	1	0,3
<i>Diaea dorsata</i>	5	0,9	<i>Tapinocyba pallens</i>	1	0,3
<i>Xysticus lanio</i>	5	0,9	<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	1	0,3
<i>Pachygnatha degeeri</i>	4	0,7	<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	1	0,3
<i>Centromerus dilutus</i>	2	0,3	<i>Walckenaeria cucullata</i>	1	0,3
<i>Centromerus sylvaticus</i>	2	0,3	<i>Zora spinimana</i>	1	0,3
<i>Clubiona comta</i>	2	0,3	<i>Amaurobius fenestralis</i>	79 juv.	
<i>Clubiona diversa</i>	2	0,3	<i>Cicurina cicur</i>	14 juv.	
<i>Cnephalocotes obscurus</i>	2	0,3	<i>Anyphaena accentuata</i>	13 juv.	
<i>Drapetisca socialis</i>	2	0,3	<i>Diaea dorsata</i>	4 juv.	
<i>Histopona torpida</i>	2	0,3	<i>Clubiona comta</i>	1 juv.	
<i>Meioneta rurestris</i>	2	0,3	Anzahl Arten	21	
<i>Porrhomma microphthalmum</i>	2	0,3	Summe Adulte	315	
<i>Tenuiphantes mengei</i>	2	0,3	Gesamtzahl Juvenile	287	
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	2	0,3			
<i>Alopecosa pulverulenta</i>	1	0,2	Standort GZ 70		
<i>Araniella cucurbitina</i>	1	0,2	<i>Amaurobius fenestralis</i>	36	17,2
<i>Bathyphantes parvulus</i>	1	0,2	<i>Entelecara erythropus</i>	28	13,4
<i>Centromerita concinna</i>	1	0,2	<i>Tapinocyba pallens</i>	27	12,9
<i>Clubiona terrestris</i>	1	0,2	<i>Coelotes terrestris</i>	23	11,0
<i>Cryphoeca silvicola</i>	1	0,2	<i>Diplocephalus cristatus</i>	23	11,0
<i>Erigone atra</i>	1	0,2	<i>Cicurina cicur</i>	10	4,8
<i>Gonatium rubellum</i>	1	0,2	<i>Anyphaena accentuata</i>	7	3,3
<i>Gongylidiellum edentatum</i>	1	0,2	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	7	3,3
<i>Hahnia helveola</i>	1	0,2	<i>Pachygnatha degeeri</i>	6	2,9
<i>Keijia tincta</i>	1	0,2	<i>Diaea dorsata</i>	4	1,9
<i>Labulla thoracica</i>	1	0,2	<i>Araeoncus humilis</i>	3	1,4
<i>Linyphia triangularis</i>	1	0,2	<i>Eurocoelotes inermis</i>	3	1,4
<i>Meioneta saxatilis</i>	1	0,2	<i>Paidiscura pallens</i>	3	1,4
<i>Micrargus herbigradus</i>	1	0,2	<i>Araniella cucurbitina</i>	2	1,0
<i>Mioxena blanda</i>	1	0,2	<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i>	2	1,0
<i>Neon reticulatus</i>	1	0,2	<i>Drapetisca socialis</i>	2	1,0
<i>Nigma flavescens</i>	1	0,2	<i>Erigone atra</i>	2	1,0
<i>Pardosa pullata</i>	1	0,2	<i>Erigone dentipalpis</i>	2	1,0
<i>Philodromus aureolus</i>	1	0,2	<i>Erigonella hiemalis</i>	2	1,0
<i>Philodromus collinus</i>	1	0,2	<i>Meioneta rurestris</i>	2	1,0
<i>Porrhomma campbelli</i>	1	0,2	<i>Neon reticulatus</i>	2	1,0
<i>Porrhomma pallidum</i>	1	0,2	<i>Araneus sturmi</i>	1	0,5
<i>Segestria senoculata</i>	1	0,2	<i>Ballus chalybeius</i>	1	0,5
<i>Talavera aperta</i>	1	0,2	<i>Bathyphantes gracilis</i>	1	0,5
<i>Tiso vagans</i>	1	0,2	<i>Centromerus sylvaticus</i>	1	0,5
<i>Walckenaeria obtusa</i>	1	0,2	<i>Ceratinella brevis</i>	1	0,5
<i>Anyphaena accentuata</i>	253 juv.		<i>Cnephalocotes obscurus</i>	1	0,5
<i>Amaurobius fenestralis</i>	85 juv.		<i>Euophrys frontalis</i>	1	0,5
<i>Diaea dorsata</i>	28 juv.		<i>Micrargus herbigradus</i>	1	0,5
			<i>Ostearius melanopygius</i>	1	0,5
			<i>Pardosa pullata</i>	1	0,5

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
<i>Porrhomma microphthalmum</i>	1	0,5	<i>Linyphia triangularis</i>	1 juv.	
<i>Porrhomma pallidum</i>	1	0,5	Anzahl Arten	5	
<i>Walckenaeria cucullata</i>	1	0,5	Summe Adulte	5	
<i>Anyphaena accentuata</i>	146 juv.		Gesamtzahl Juvenile	11	
<i>Amaurobius fenestralis</i>	48 juv.		Standort GZ 101		
<i>Diaea dorsata</i>	15 juv.		<i>Anyphaena accentuata</i>	2	28,6
<i>Cicurina cicur</i>	2 juv.		<i>Clubiona comta</i>	1	14,3
<i>Keijia tincta</i>	2 juv.		<i>Erigone atra</i>	1	14,3
<i>Cyclosa conica</i>	1 juv.		<i>Moebelia penicillata</i>	1	14,3
<i>Drapetisca socialis</i>	1 juv.		<i>Paidiscura pallens</i>	1	14,3
<i>Lathys humilis</i>	1 juv.		<i>Xysticus audax</i>	1	14,3
<i>Tibellus oblongus</i>	1 juv.		<i>Anyphaena accentuata</i>	1 juv.	
Anzahl Arten	38		<i>Diaea dorsata</i>	1 juv.	
Summe Adulte	209		Anzahl Arten	7	
Gesamtzahl Juvenile	390		Summe Adulte	7	
Standort GZ 80			Gesamtzahl Juvenile	18	
<i>Diplocephalus cristatus</i>	5	38,5	Standort GZ 110		
<i>Entelecara erythropus</i>	3	23,1	<i>Metellina segmentata</i>	3	27,3
<i>Anyphaena accentuata</i>	1	7,7	<i>Tapinocyba pallens</i>	3	27,3
<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i>	1	7,7	<i>Micrargus herbigradus</i>	2	18,2
<i>Oedothorax fuscus</i>	1	7,7	<i>Evarcha falcata</i>	1	9,1
<i>Paidiscura pallens</i>	1	7,7	<i>Pocadicnemis pumila</i>	1	9,1
<i>Tapinocyba pallens</i>	1	7,7	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	1	9,1
<i>Anyphaena accentuata</i>	7 juv.		<i>Anyphaena accentuata</i>	5 juv.	
<i>Amaurobius fenestralis</i>	5 juv.		<i>Diaea dorsata</i>	1 juv.	
<i>Diaea dorsata</i>	2 juv.		Anzahl Arten	8	
<i>Ballus chalybeius</i>	1 juv.		Summe Adulte	11	
Anzahl Arten	10		Gesamtzahl Juvenile	22	
Summe Adulte	13		Standort GZ 111		
Gesamtzahl Juvenile	46		<i>Metellina segmentata</i>	2	20,0
Standort GZ 80/90 (03.05.1996)			<i>Cyclosa conica</i>	1	10,0
<i>Hahnia helveola</i>	2	66,7	<i>Diplocephalus picinus</i>	1	10,0
<i>Walckenaeria cucullata</i>	1	33,3	<i>Evarcha falcata</i>	1	10,0
<i>Amaurobius fenestralis</i>	1 juv.		<i>Oedothorax apicatus</i>	1	10,0
<i>Anyphaena accentuata</i>	1 juv.		<i>Paidiscura pallens</i>	1	10,0
<i>Diaea dorsata</i>	1 juv.		<i>Tapinocyba insecta</i>	1	10,0
Anzahl Arten	5		<i>Tapinocyba pallens</i>	1	10,0
Summe Adulte	3		<i>Tetragnatha obtusa</i>	1	10,0
Gesamtzahl Juvenile	17		<i>Diaea dorsata</i>	8 juv.	
Standort GZ 90			<i>Anyphaena accentuata</i>	7 juv.	
<i>Metellina segmentata</i>	5	55,6	<i>Amaurobius fenestralis</i>	1 juv.	
<i>Clubiona comta</i>	1	11,1	Anzahl Arten	12	
<i>Clubiona terrestris</i>	1	11,1	Summe Adulte	10	
<i>Micrargus herbigradus</i>	1	11,1	Gesamtzahl Juvenile	44	
<i>Oedothorax apicatus</i>	1	11,1	Standort GZ 120		
<i>Anyphaena accentuata</i>	5 juv.		<i>Erigone atra</i>	2	33,3
Anzahl Arten	6		<i>Araneus sturmi</i>	1	16,7
Summe Adulte	9		<i>Asthenargus paganus</i>	1	16,7
Gesamtzahl Juvenile	15		<i>Linyphia triangularis</i>	1	16,7
Standort GZ 91			<i>Tapinocyba pallens</i>	1	16,7
<i>Araneus sturmi</i>	2	28,6	<i>Anyphaena accentuata</i>	45 juv.	
<i>Anyphaena accentuata</i>	1	14,3	<i>Diaea dorsata</i>	16 juv.	
<i>Cicurina cicur</i>	1	14,3	<i>Ballus chalybeius</i>	2 juv.	
<i>Tapinocyba pallens</i>	1	14,3	<i>Araneus diadematus</i>	1 juv.	
<i>Tetragnatha obtusa</i>	1	14,3	Anzahl Arten	9	
<i>Xysticus lanio</i>	1	14,3	Summe Adulte	6	
<i>Diaea dorsata</i>	11 juv.		Gesamtzahl Juvenile	96	
<i>Anyphaena accentuata</i>	4 juv.		Standort GZ 121		
Anzahl Arten	7		<i>Anyphaena accentuata</i>	6	40,0
Summe Adulte	7		<i>Tapinocyba pallens</i>	4	26,7
Gesamtzahl Juvenile	26		<i>Metellina segmentata</i>	2	13,3
Standort GZ 100			<i>Gongylidiellum edentatum</i>	1	6,7
<i>Micrargus herbigradus</i>	3	60,0	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	1	6,7
<i>Talavera aperta</i>	1	20,0	<i>Xysticus lanio</i>	1	6,7
<i>Tapinocyba pallens</i>	1	20,0	<i>Anyphaena accentuata</i>	67 juv.	
<i>Anyphaena accentuata</i>	3 juv.		<i>Diaea dorsata</i>	21 juv.	

Tab. 25, Fortsetzung

	Anzahl	Anteil [%]		Anzahl	Anteil [%]
<i>Ballus chalybeius</i>	7 juv.		<i>Anyphaena accentuata</i>	22 juv.	
<i>Cyclosa conica</i>	1 juv.		<i>Diaea dorsata</i>	18 juv.	
<i>Keijia tincta</i>	1 juv.		<i>Histopona torpida</i>	2 juv.	
Anzahl Arten	10		Anzahl Arten	22	
Summe Adulte	15		Summe Adulte	122	
Gesamtzahl Juvenile	174		Gesamtzahl Juvenile	292	
Standort GZ 121/131 (03.05.1996)			Standort GZ 140		
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	11	55,0	<i>Ballus chalybeius</i>	6	20,0
<i>Cicurina cicur</i>	4	20,0	<i>Amaurobius fenestralis</i>	4	13,3
<i>Amaurobius fenestralis</i>	3	15,0	<i>Micrargus herbigradus</i>	4	13,3
<i>Coelotes terrestris</i>	1	5,0	<i>Tapinocyba pallens</i>	3	10,0
<i>Histopona torpida</i>	1	5,0	<i>Araeoncus humilis</i>	2	6,7
<i>Anyphaena accentuata</i>	11 juv.		<i>Metellina menzei</i>	2	6,7
<i>Diaea dorsata</i>	5 juv.		<i>Centromerus sylvaticus</i>	1	3,3
<i>Amaurobius fenestralis</i>	3 juv.		<i>Ceratinella brevis</i>	1	3,3
<i>Lathys humilis</i>	1 juv.		<i>Cicurina cicur</i>	1	3,3
<i>Segestria senoculata</i>	1 juv.		<i>Clubiona brevipes</i>	1	3,3
Anzahl Arten	9		<i>Coelotes terrestris</i>	1	3,3
Summe Adulte	20		<i>Diplocephalus picinus</i>	1	3,3
Gesamtzahl Juvenile	41		<i>Pachygnatha degeeri</i>	1	3,3
Standort GZ 130			<i>Tapinocyba insecta</i>	1	3,3
<i>Cicurina cicur</i>	87	35,4	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	1	3,3
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	52	21,1	<i>Anyphaena accentuata</i>	54 juv.	
<i>Gongylidiellum edentatum</i>	31	12,6	<i>Ballus chalybeius</i>	30 juv.	
<i>Diplocephalus cristatus</i>	18	7,3	<i>Diaea dorsata</i>	17 juv.	
<i>Eurocoelotes inermis</i>	13	5,3	<i>Amaurobius fenestralis</i>	9 juv.	
<i>Amaurobius fenestralis</i>	11	4,5	Anzahl Arten	17	
<i>Tapinocyba pallens</i>	11	4,5	Summe Adulte	30	
<i>Coelotes terrestris</i>	9	3,7	Gesamtzahl Juvenile	170	
<i>Histopona torpida</i>	5	2,0	Standort GZ 141		
<i>Micrargus herbigradus</i>	2	0,8	<i>Walckenaeria cuspidata</i>	32	57,1
<i>Neon reticulatus</i>	2	0,8	<i>Ballus chalybeius</i>	8	14,3
<i>Centromerus dilutus</i>	1	0,4	<i>Tapinocyba pallens</i>	5	8,9
<i>Diplocephalus picinus</i>	1	0,4	<i>Neon reticulatus</i>	3	5,4
<i>Meioneta rurestris</i>	1	0,4	<i>Diplocephalus cristatus</i>	2	3,6
<i>Tapinocyba insecta</i>	1	0,4	<i>Amaurobius fenestralis</i>	1	1,8
<i>Walckenaeria cucullata</i>	1	0,4	<i>Clubiona comta</i>	1	1,8
<i>Amaurobius fenestralis</i>	39 juv.		<i>Clubiona terrestris</i>	1	1,8
<i>Anyphaena accentuata</i>	28 juv.		<i>Coelotes terrestris</i>	1	1,8
<i>Ballus chalybeius</i>	12 juv.		<i>Erigonella hiemalis</i>	1	1,8
<i>Diaea dorsata</i>	7 juv.		<i>Metellina menzei</i>	1	1,8
<i>Histopona torpida</i>	6 juv.		<i>Anyphaena accentuata</i>	31 juv.	
<i>Cicurina cicur</i>	2 juv.		<i>Amaurobius fenestralis</i>	12 juv.	
Anzahl Arten	19		<i>Ballus chalybeius</i>	7 juv.	
Summe Adulte	246		<i>Diaea dorsata</i>	7 juv.	
Gesamtzahl Juvenile	252		Anzahl Arten	13	
Standort GZ 131			Summe Adulte	56	
<i>Walckenaeria cuspidata</i>	29	23,8	Gesamtzahl Juvenile	103	
<i>Cicurina cicur</i>	24	19,7	sonstige Fänge Totalreservat		
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	22	18,0	<i>Metellina segmentata</i>	6	42,9
<i>Eurocoelotes inermis</i>	8	6,6	<i>Linyphia triangularis</i>	5	35,7
<i>Diplocephalus cristatus</i>	7	5,7	<i>Pisaura mirabilis</i>	2	14,3
<i>Amaurobius fenestralis</i>	6	4,9	<i>Araneus diadematus</i>	1	7,1
<i>Ceratinella brevis</i>	6	4,9	<i>Anyphaena accentuata</i>	3 juv.	
<i>Coelotes terrestris</i>	5	4,1	<i>Amaurobius fenestralis</i>	1 juv.	
<i>Tapinocyba insecta</i>	3	2,5	<i>Micrommata virescens</i>	1 juv.	
<i>Tapinocyba pallens</i>	2	1,6	<i>Pisaura mirabilis</i>	1 juv.	
<i>Tenuiphantes cristatus</i>	2	1,6	Anzahl Arten	7	
<i>Centromerus dilutus</i>	1	0,8	Summe Adulte	14	
<i>Centromerus sylvaticus</i>	1	0,8	Gesamtzahl Juvenile	12	
<i>Metellina segmentata</i>	1	0,8	sonstige Fänge Vergleichsfläche		
<i>Micrargus herbigradus</i>	1	0,8	<i>Evarcha falcata</i>	2	100,0
<i>Neon reticulatus</i>	1	0,8	<i>Micrommata virescens</i>	1 juv.	
<i>Segestria senoculata</i>	1	0,8	Anzahl Arten	2	
<i>Walckenaeria cucullata</i>	1	0,8	Summe Adulte	2	
<i>Walckenaeria obtusa</i>	1	0,8	Gesamtzahl Juvenile	1	
<i>Amaurobius fenestralis</i>	73 juv.				

Die Wanzen (Heteroptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996

Wolfgang H. O. Dorow

Kurzfassung

Die Zusammensetzung der Wanzenfauna wird bezüglich Gefährdung, geographischer Verbreitung, Höhenverbreitung, Häufigkeit, Habitat, Stratum, Feuchtigkeit, Temperatur, Belichtung, Bodeneigenschaften, Nahrung, Phänologie, Überwinterungstyp, Anzahl Generationen im Jahr und Flugfähigkeit ausgewertet. Totalreservat und Vergleichsfläche werden getrennt analysiert und die Gebietsfauna vorrangig mit der anderer bisher untersuchter hessischer Naturwaldreservate verglichen, da nur dort mit analoger Methodik gearbeitet wurde.

Insgesamt wurden bei Fallenfängen und Aufsammlungen 58 Heteropterenarten mit 8.379 Individuen (776 Adulte und 7.603 Larven) aus 12 Familien gefangen. Damit wurden 6,7 % der deutschen Wanzenarten und 8,6 % der hessischen auf 68,2 ha nachgewiesen. Dies stellt die geringste Artenzahl der bisher untersuchten vier hessischen Naturwaldreservate dar.

Dominante Arten in den Fallenfängen waren *Psallus varians*, *Troilus luridus*, *Loricula elegantula* und *Palomena prasina* in Totalreservat und Vergleichsfläche sowie *Pentatoma rufipes* nur im Totalreservat. Zwei deutsche Rote-Liste-Arten, der Fichtenbesiedler *Atractotomus kolenatii* und die in Moospolstern und Nadelstreu lebende Wanze *Ceratocombus brevipennis*, wurden gefunden.

Im Totalreservat kamen 39 Arten vor, in der Vergleichsfläche 46 Arten, wobei die Ähnlichkeit der Teilgebietsfaunen 67,4 % erreichte (Sørensen-Quotient). Die sehr seltenen bis hin zu den Arten mittlerer Häufigkeit in Deutschland waren in der Vergleichsfläche deutlich überrepräsentiert. Der Anteil der Gehölzschichtbesiedler war in der Vergleichsfläche höher als im Totalreservat. Der höhere Nadelbaum- und Brennnesselanteil in der Vergleichsfläche spiegelt sich in der Wanzenfauna wider.

Eklektoren an lebenden Stämmen, Aufsammlungen, Bodenfallen, Lufteklektoren, Eklektoren an stehenden abgestorbenen Stämmen, gelbe und blaue Farbschalen lieferten eigene Beiträge zum Artenspektrum (Bedeutung in der Reihenfolge der Nennung absteigend).

Bei der Fauna des Untersuchungsgebiets handelt es sich um eine typische Waldfauna mit einem relativ hohen Anteil (29,3 %) euryöker Arten. Gebietsfremde reine Offenlandarten waren mit 8,6 % vertreten. Von der Buche konnte eine artenreiche Fauna dokumentiert werden, während von den Nebenbaumarten nur wenige Besiedler gefangen wurden. Lediglich die Wanzenarten der Pionier-Baumgattung Birke waren stärker vertreten und belegen deren Ausbreitungspotenz. Die gezielte Beprobung der Nebenbaumarten mit Stammeklektoren wird empfohlen. Die Gebietsfauna setzte sich überwiegend aus Arten mit großen Verbreitungsarealen zusammen, die auch in Deutschland weit verbreitet und häufig sind. Die Besiedler der Gehölzschicht dominierten mit 63,8 % der Arten, gefolgt von denen der Krautschicht (41,4 %), während nur 19,0 % am Boden lebende Spezies gefunden wurden. Nur relativ wenige Arten stellten spezifische Ansprüche an die Umweltfaktoren Feuchtigkeit, Temperatur, Belichtung und Bodenart, wobei die hygrophilen und thermophilen Elemente überwogen. Im Gebiet herrschten Imaginalüberwinterer mit einer Generation pro Jahr vor. Die Phänologie der Wanzenarten wird dokumentiert und die Arten werden entsprechend typisiert.

Insgesamt wurden im zweiten Untersuchungsjahr viermal so viele larvale Heteropteren gefangen wie im ersten, aber ungefähr gleich viele adulte. Die gefundenen Arten zeigten deutliche und z. T. gegensätzliche Jahresschwankungen, z. T. auch gegensätzliche Entwicklungen in den beiden Flächen. Diese Ergebnisse belegen die Wichtigkeit, Tiergruppen komplett und auf Artniveau zu untersuchen.

Zoosuge und phytosuge Wanzen waren mit gleichen Artenzahlen vertreten, die zoosugen waren jedoch im Bundesvergleich deutlich überrepräsentiert. Polysuge Arten dominierten. Die drei häufigsten Arten des Gebiets waren ausschließlich oder überwiegend zoosug. Die Heteropteren sind somit im Buchenwald insbesondere als Prädatoren von Bedeutung. Eine Reservoirfunktion für forstliche oder landwirtschaftliche Schädlinge ist nicht zu befürchten.

Die Analyse der Größenklassen zeigt, dass die Heteropteren auch auf Grund ihrer Biomasse wichtige Elemente der Biozönose darstellen und eine bedeutende Nahrungsgrundlage für andere Tierarten im Buchenwald bieten dürften.

Zwischen den bislang untersuchten vier hessischen Naturwaldreservaten zeigten sich deutliche Unterschiede bei den Artenzahlen insgesamt und zwischen den Fangjahren, Überwinterungstypen, Anzahl Generationen im Jahr und Phänologiegruppen.

Die Forschungsarbeiten wurden in Kooperation mit dem „Landesbetrieb Hessen-Forst“ durchgeführt und durch diesen finanziell gefördert.

Abstract

True bugs (Heteroptera) of the Strict Forest Reserve “Goldbachs- und Ziebachsrück” (Hesse, Germany). Investigation period 1994-1996

The species composition of the recorded heteropteran fauna is analysed according to degree of endangerment, geographical distribution, elevation preferences, abundance, habitat, stratum, moisture, temperature, insolation, soil characteristics, food, phenology, type of hibernation, number of generations per year, and flight ability. The Strict Forest Reserve and the managed site are analysed separately and the data primarily compared with results of other Hessian Strict Forest Reserves, because only these were studied using comparable methods.

In total 8,379 specimens of 58 species of Heteroptera (776 adults and 7,603 larvae) of 12 families were collected by traps and hand sampling. This represents 6.7 % of the German and 8.6 % of the Hessian true bug fauna in an area of 68.2 ha and is the smallest number of species so far collected in a Hessian Strict Forest Reserve.

Dominant species in the traps of both sub-areas were *Psallus varians*, *Troilus luridus*, *Loricula elegantula* and *Palomena prasina*, additionally with *Pentatoma rufipes* only in the Strict Forest Reserve. Two species included in the German Red Data Book were recorded (*Atractotomus kolenatii* living on *Picea abies* and *Ceratocombus brevipennis* living in mosses and conifer litter).

39 species were found in the Strict Forest Reserve and 46 in the managed sites, resulting in a similarity between the two areas of 67.4 % (Sørensen index). The very rare to moderately abundant species were much more species-rich in the managed site. The number of species of the tree and shrub layer was higher in this site than in the Strict Forest Reserve. The higher proportion of conifers and nettles in the managed sites is reflected in the true bug fauna.

Eclectors on living tree trunks, hand sampling, pitfall traps, window traps, eclectors on dead standing trunks, yellow and blue pans contributed unique species records to the species set (sampling methods listed in order of decreasing contribution).

The fauna of true bugs in the investigation area is typical of a forest, with a relatively high proportion (29.3 %) of euryoecious species. Non-resident species invading from the open countryside contribute 8.6 %. Beech has a species-rich fauna, but the accompanying tree species are poor in species. Only the fauna of the genus *Betula* was somewhat better developed, demonstrating the dispersion capacity of true bugs on this pioneer tree genus. Targeted study of the fauna of the accompanying tree species with stem eclectors is recommended. The fauna of the area consists mainly of species with extensive ranges, which are widely distributed and abundant in Germany. Species of the tree and shrub layer dominate (63.8 % of species), followed by those of the field layer (41.4 %), while only 19.0 % of the species live on the ground. Only a small portion of the species are specialised with respect to requirements for moisture, temperature, insolation or soil characteristics. Of these, hygrophilic and thermophilic species dominate. In the entire area, univoltine species that hibernate as adults prevail. Phenology of the species is documented and the species are grouped accordingly.

In the second year of research four times as many larvae were collected as in the first, but nearly the same number of adults. The species showed distinct and in some cases opposite trends in abundance between the years, in some cases also between the managed and unmanaged sites. These results underline the importance of complete analyses of animal groups at the species level.

Zoo- and phytosuccivorous Heteroptera were represented by the same number of species. The percentage of zoosuccivorous species was much higher than the average for Germany. Polysuccivorous species were dominant. The three most abundant species in the area were completely or predominantly zoosuccivorous. In beech forests the true bugs are therefore especially important as predators; a reservoir function for agricultural or forest pests seems unlikely.

The analysis of size classes shows that the Heteroptera is also an important element of beech forest biocoenoses with respect to biomass and as an important source of nutrition for other animal groups.

Differences were detected between the total number of species of the four Hessian Strict Forest Reserves so far studied, as well as between sampling years, type of hibernation, number of generations per year and phenology.

Research was conducted in cooperation with and financially supported by “Landesbetrieb Hessen-Forst”.

Key words: beech forest, biodiversity, Central Europe, faunistics, ecological analysis, *Fagus sylvatica*

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	144
2	Artenzahlen, ökologische Ansprüche und Verbreitung	144
2.1	Verteilung der Arten	144
2.1.1	Arten- und Individuenzahlen	144
2.1.2	Dominanzverteilung	145
2.1.3	Verteilung auf die Fangmethoden	146
2.2	Effektivität der Nachweismethoden und Repräsentativität der Erfassungen	152
2.2.1	Artensättigung	153
2.2.2	Fallenstetigkeit	153
2.2.3	Repräsentanz	155
2.3	Bemerkenswerte Arten	156
2.3.1	Eudominante und dominante Arten	156
2.3.2	Neufunde, Rote-Liste- und andere bemerkenswerte Arten	161
2.4	Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft	162
2.4.1	Verbreitung und Häufigkeit	162
	Gesamtverbreitung	162
	Verbreitung in Deutschland	163
	Verbreitungsgrenze in Deutschland	164
	Häufigkeit in Deutschland	164
	Höhenverbreitung	164
2.4.2	Lebensräume	165
	Grobgliederung nach Wald-, Offenland- und Gewässerarten	165
	Baumbesiedelnde Arten	166
	Habitatstrukturen	170
	Straten	170
2.4.3	Abiotische Faktoren	170
	Feuchtigkeit	170
	Temperatur	171
	Belichtung	171
	Bodeneigenschaften	172
2.4.4	Nahrung	172
	Ernährungstyp	172
	Pflanzliche Nahrung	172
	Tierische Nahrung	174
2.4.5	Größenklassen	175
2.4.6	Flugfähigkeit	176
2.4.7	Überwinterungstyp	176
2.4.8	Phänologie	177
	Anzahl Generationen	177
	Jahreszeitliche Abfolge	177
	Jahresschwankungen	179
3	Flächenvergleiche	180
3.1	Vergleich zwischen den Flächen des Gebiets	180
3.1.1	Arten- und Individuenzahlen	181
3.1.2	Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft	182
3.2	Vergleich mit anderen Wäldern	185
3.2.1	Arten- und Individuenzahlen	186
3.2.2	Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft (Verbreitung, biotische und abiotische Faktoren)	190
	Bemerkenswerte Arten	191
	Verbreitung	192
	Lebensräume	193
	Straten	195
	Abiotische Ansprüche	198
	Nahrung	199
	Phänologie	199
	Überwinterung	201

	Flugfähigkeit	202
3.2.3	Die Stellung der Wanzen in der Biozönose des Buchenwaldes	202
3.2.4	Forstliche und landwirtschaftliche Bedeutung	204
	Nützlinge	204
	Schädlinge	204
4	Dank	205
5	Literatur	205
6	Tabellenanhang	212

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Anzahl der bei den Fallenleerungen neu hinzugekommenen Arten	153
Abb. 2:	Gesamtverbreitung der Wanzenarten	163
Abb. 3:	Verbreitung in Deutschland	164
Abb. 4:	Häufigkeit in Deutschland	165
Abb. 5:	Verteilung der Wanzen auf Offenland- und Waldarten	166
Abb. 6:	Anteil baumbesiedelnder Arten	167
Abb. 7:	Stratenzugehörigkeit	171
Abb. 8:	Feuchtigkeitsansprüche	171
Abb. 9:	Ernährungstyp	173
Abb. 10:	Pflanzenbindung	173
Abb. 11:	Größenklassenverteilung der Heteropteren im Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück	175
Abb. 12:	Anteile der Größenklassen in den Untersuchungsgebieten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein sowie Goldbachs- und Ziebachsrück	175
Abb. 13:	Potenzielle und tatsächliche monatliche Anzahl an Wanzenarten in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück	201

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Verteilung der Individuenzahlen von Adulten und Larven in den Fallenfängen auf die Wanzenfamilien, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche	145
Tab. 2:	Anzahl der Arten in den verschiedenen Dominanzklassen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche	146
Tab. 3:	Dominanzstruktur der Heteropteren-Biozönose in den Fallenfängen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche	147
Tab. 4:	Verteilung der adulten Individuen auf die verschiedenen Fallentypen, Lichtfänge und Aufsammlungen	148
Tab. 5:	Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) zwischen den Eklektorfängen an stehenden Stämmen	150
Tab. 6:	Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) zwischen den Fängen der Fallentypen	152
Tab. 7:	Anzahl der Nachweise der Arten in unterschiedlichen Fallen pro Monat und Fallenstetigkeit	154
Tab. 8:	Phänologie von <i>Psallus varians</i>	157
Tab. 9:	Phänologie von <i>Troilus luridus</i>	158
Tab. 10:	Phänologie von <i>Loricula elegantula</i>	159
Tab. 11:	Phänologie von <i>Palomena prasina</i>	160
Tab. 12:	Phänologie von <i>Pentatoma rufipes</i>	160
Tab. 13:	Baumarten des Untersuchungsgebiets und ihre potenzielle und tatsächliche Wanzenfauna	168
Tab. 14:	Phänologie der Wanzenarten nach Angaben aus der Literatur und Funden im Untersuchungsgebiet	178
Tab. 15:	Verteilung der Individuen auf die beiden Fangjahre	179
Tab. 16:	Verteilung der Individuen der dominanten Arten auf die beiden Fangjahre in Totalreservat und Vergleichsfläche	180
Tab. 17:	Forstliche und vegetationskundliche Charakteristika von Totalreservat und Vergleichsfläche	181
Tab. 18:	Wanzenarten in den Untersuchungsgebieten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück (jeweils inklusive Vergleichsfläche)	187
Tab. 19:	Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) der Artenzusammensetzung in den Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück (jeweils inklusive Vergleichsfläche)	189
Tab. 20:	Artenzahlen der Wanzenfamilien in Deutschland, in den hessischen Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück (jeweils inklusive Vergleichsfläche) sowie an Stadtbäumen in Berlin und im Hienheimer Forst in Niederbayern, nebst Anteil an der jeweiligen Gesamtartenzahl	191
Tab. 21:	Verteilung der Gesamtindividuenzahlen von Larven und Adulten auf die beiden Fangjahre in den Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück (jeweils inklusive Vergleichsfläche)	201
Tab. 22:	Gesamtartenliste der Heteropteren des Untersuchungsgebiets mit Anzahl der nachgewiesenen Individuen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche, Fallenfängen und Aufsammlungen sowie Adulten und Larven	212
Tab. 23:	Verteilung der adulten Individuen aller nachgewiesenen Wanzenarten auf die einzelnen Fallen	214
Tab. 24:	Ökologische Charakteristika der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Heteropterenarten	216
Tab. 25:	Summarische Aufstellung der Artenzahlen für die ökologischen Charakteristika in den Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück (jeweils inklusive Vergleichsfläche)	224

1 Einleitung

Die Wanzen stellen mit 887 deutschen Arten aus 36 Familien (ergänzt nach HOFFMANN & MELBER 2003) die sechstgrößte der einheimischen 29 Insektenordnungen dar. Mit HOFFMANN & MELBER (2003) liegt ein aktuelles Gesamtverzeichnis der Wanzen Deutschlands aufgetrennt nach den Bundesländern vor, das für Hessen auf ZIMMERMANN (1998) für die Wasserwanzen und auf DOROW et al. (2003) für die Landwanzen basiert.

Aktuelle zusammenfassende Bestimmungsliteratur existiert nur in der „Faune de France“ und dort nur zu einem Teil der Familien (WAGNER 1971, 1973, 1975, PÉRICART 1972, 1983, 1984, 1987, 1990, WAGNER & WEBER 1978, JANSSON 1986, MOULET 1995, DERJANSCHI & PÉRICART 2005). Für die übrigen musste auf die teilweise veralteten Werke von WAGNER (1952, 1966, 1967), WAGNER & WEBER (1964) und STICHEL (1955-1962) sowie auf zahlreiche Einzelarbeiten (siehe Literaturverzeichnis) zurückgegriffen werden. Rote Listen liegen für Deutschland (HOFFMANN & MELBER 2003) und Hessen (DOROW et al. 2003) vor, eine Neufassung der bundesweiten Liste ist in Arbeit (SIMON et al. im Druck). Bereits drei einer auf fünf Bände projektierten umfassenden modernen Bearbeitung der Ökologie und Verbreitung der Wanzen in der „Tierwelt Deutschlands“ sind erschienen (WACHMANN et al. 2004, 2006, 2007). Zur Ökologie und Verbreitung der meisten Arten liegen somit über die „Faune de France“ und die „Tierwelt Deutschlands“ aktuelle Angaben vor. Für die übrigen Arten musste auf eine Vielzahl von Einzelarbeiten (siehe Literaturverzeichnis) und alte Standardwerke (GULDE 1921, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1940, 1941, JORDAN 1934, 1935, WAGNER 1941, 1943, 1956) zurückgegriffen werden. Eine kurze Zusammenfassung der Habitatkorrelation aller hessischer Landwanzen findet sich in DOROW et al. (2003).

Zahlreiche Heteropteren stellen hohe Ansprüche an ihren Lebensraum und besitzen ein spezifisches Spektrum an Nährpflanzen. Damit eignen sie sich gut, um Veränderungen im Lebensraum zu dokumentieren. Viele Arten sind ausgesprochen häufig und somit wichtige Glieder der Nahrungskette eines Gebiets.

Im Folgenden wird zuerst die Verteilung der Wanzen im Untersuchungsgebiet besprochen; anschließend werden bemerkenswerte Arten vorgestellt. Es folgt eine ausführliche ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft. Abschließend werden die Faunen von Totalreservat und Vergleichsfläche gegenübergestellt und die Ergebnisse aus dem Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück mit anderen Walduntersuchungen verglichen.

Autoren und Jahre der Erstbeschreibungen der Arten sind in der Gesamtartenliste (Tab. 22 im Anhang) aufgeführt, so dass auf deren Nennung an anderer Stelle verzichtet werden konnte.

2 Artenzahlen, ökologische Ansprüche und Verbreitung

2.1 Verteilung der Arten

2.1.1 Arten- und Individuenzahlen

Im Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück wurden insgesamt bei Fallenfängen (17 Leerungen verteilt über 2 Jahre an 48 Standorten) und Aufsammlungen 58 Heteropterenarten mit 8.379 Individuen (776 Adulte und 7.603 Larven) aus 12 Familien gefangen. Damit wurden 6,7 % der deutschen und 8,6 % der hessischen Wanzenarten auf 68,2 ha nachgewiesen.

Mit den Fallen wurden 8.324 Tiere (728 Adulte und 7.596 Larven) gefangen, bei Aufsammlungen 55 Tiere (48 Adulte und 7 Larven). Tabelle 22 (im Anhang) gibt die Verteilung der Individuen auf die Arten in Totalreservat und Vergleichsfläche wieder. In und an einem unmittelbar an das Gebiet angrenzend angelegten Waldtümpel wurden weitere 4 Wanzenarten (*Hydrometra stagnorum* (LINNAEUS, 1758), *Corixa punctata* (ILLIGER, 1807), *Notonecta glauca* LINNAEUS, 1758, *Capsus ater* (LINNAEUS, 1758)) nachgewiesen, die aber in die folgenden Auswertungen nicht eingehen. Die an Gewässerufnern lebende *H. stagnorum* und der auf verschiedensten Poaceen an offenen bis halbschattigen Standorten

Tab. 1: Verteilung der Individuenzahlen von Adulten und Larven in den Fallenfängen auf die Wanzenfamilien, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche
graue Tönung = dominante Anteile

Familie	Totalreservat				Vergleichsfläche				gesamtes Untersuchungsgebiet			
	Adulte		Larven		Adulte		Larven		Adulte		Larven	
	Indivi- duen	Anteil [%]	Indivi- duen	Anteil [%]	Indivi- duen	Anteil [%]	Indivi- duen	Anteil [%]	Indivi- duen	Anteil [%]	Indivi- duen	Anteil [%]
Heteroptera fam. indet.	7	2,2	21	0,4	4	1,0	26	0,9	11	1,5	47	0,6
Ceratocombidae – Mooswanzen	—	—	—	—	1	0,2	—	—	1	0,1	—	—
Microphysidae – Flechtenwanzen	27	8,6	1	0,0	38	9,2	—	—	65	8,9	1	0,0
Miridae – Weichwanzen	165	52,5	4.652	97,7	184	44,4	2.724	96,1	349	47,9	7.376	97,1
Nabidae – Sichelwanzen	3	1,0	—	—	4	1,0	—	—	7	1,0	—	—
Anthocoridae – Blumenwanzen	28	8,9	7	0,1	24	5,8	8	0,3	52	7,1	15	0,2
Reduviidae – Raubwanzen	3	1,0	7	0,1	6	1,4	1	0,0	9	1,2	8	0,1
Aradidae – Rindenwanzen	3	1,0	39	0,8	2	0,5	2	0,1	5	0,7	41	0,5
Lygaeidae – Bodenwanzen	1	0,3	—	—	34	8,2	3	0,1	35	4,8	3	0,0
Pentatomidae – Baumwanzen	65	20,7	29	0,6	102	24,6	61	2,2	167	22,9	90	1,2
Acanthosomatidae – Stachelwanzen	12	3,8	6	0,1	15	3,6	9	0,3	27	3,7	15	0,2
Summe	314	100,0	4.762	100,0	414	100,0	2.834	100,0	728	100,0	7.596	100,0

lebende *C. ater* finden auch im Untersuchungsgebiet geeignete Lebensräume, können also als potenzielle Besiedler eingestuft werden, während die Ruderwanze *C. punctata* und der Rückenschwimmer *N. glauca* im kleinen Goldbach als einzigem Gewässer im Gebiet keine geeigneten Habitate vorfinden.

Mit den Fallen wurden zehnmal so viele Wanzenlarven wie adulte Tiere gefangen. Da viele Larven nicht bis zur Art bestimmbar sind, werden sie im Folgenden nur auf Familienniveau ausgewertet. Mit 97,1 % stellten die Weichwanzen (Miridae) mit Abstand die meisten Larven, die Baumwanzen (Pentatomidae) als nächsthäufigste Familie waren bereits nur mit 1,2 % vertreten (Tab. 1). Einige bis zur Gattung bzw. Art bestimmte Wanzenlarven zeigt Tabelle 22 (im Anhang).

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. Die aus den Eiern geschlüpften Larven 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.

Bei den adulten Wanzen waren ebenfalls die Miriden mit 47,9 % die am stärksten vertretene Familie, zu den Dominanten des Gebiets zählten außerdem Baumwanzen (Pentatomidae), Flechtenwanzen (Microphysidae) und Blumenwanzen (Anthocoridae).

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

2.1.2 Dominanzverteilung

Tabelle 2 zeigt die Anteile der verschiedenen Dominanzklassen in Totalreservat, Vergleichsfläche und im gesamten Gebiet.

Die Verteilung der Individuen auf die Arten in den Fallenfängen war stark geklumpt, d. h. sehr viele Arten wurden nur mit wenigen Individuen erfasst und wenige Arten mit vielen Individuen. Nur 11 der 47 mit Fallen gefangenen Arten wurden mit mehr als 10 Tieren nachgewiesen und lediglich *Psallus varians* überschritt mit 267 Individuen die 100-Tiere-Marke. *Psallus varians*, *Troilus luridus*, *Loricula elegantula* und *Palomena prasina* waren sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche

Tab. 2: Anzahl der Arten in den verschiedenen Dominanzklassen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche

	Totalreservat	Vergleichsfläche	gesamtes Untersuchungs- gebiet
eudominant ($\geq 10\%$)	1	2	2
dominant ($\geq 5\%$ bis $< 10\%$)	4	2	2
subdominant ($\geq 2\%$ bis $< 5\%$)	3	6	6
rezedent ($\geq 1\%$ bis $< 2\%$)	8	5	5
subrezedent ($< 1\%$)	15	24	32
Summe	31	39	47
fehlend	16	8	—

dominant, *Pentatoma rufipes* nur im Totalreservat (Tab. 3). Im Totalreservat fehlten 16, in der Vergleichsfläche 8 Arten des Gesamtspektrums, wobei es sich fast ausschließlich um subrezedent im gesamten Untersuchungsgebiet nachgewiesene Arten handelt (max. 5 Tiere) sowie jeweils um eine rezedente und subdominante Art (max. 14 Tiere).

2.1.3 Verteilung auf die Fangmethoden

Tabelle 23 (im Anhang) zeigt die Verteilung der Individuen der einzelnen Arten auf die Fallen, Tabelle 4 fasst die Fänge pro Fallentyp bzw. für Aufsammlungen und Lichtfänge zusammen.

Auf Grund der relativ niedrigen Artenzahlen pro Einzelfalle werden nur die Eklektoren an stehenden Stämmen auf ihre Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) hin getestet (Tab. 5). In Tabelle 6 werden die Ähnlichkeiten zwischen den Fallentypen dargestellt. Zu theoretischen Überlegungen zum Sørensen-Quotienten siehe DOROW (2001: 220).

Bodenfallen dienen vorrangig dem Fang epigäischer Arthropoden und solcher, die sich zum Überwintern in die Streuschicht zurückziehen. Durch sie konnten insgesamt 13 Arten mit nur 27 adulten Individuen nachgewiesen werden, davon 5 Arten nur mit dieser Methode (Tab. 4). Von den meisten Arten wurden nur einzelne Individuen gefangen, *Eremocoris plebejus* war mit 7 Tieren am häufigsten vertreten. Vier Spezies traten mit 5 Individuen im Totalreservat, 9 mit 22 Individuen in der Vergleichsfläche auf. Außer *E. plebejus*, der in den Fallen GZ 21 (dichte Heidelbeerfläche am Rand eines Fahrweges) und GZ 22 (*Deschampsia flexuosa*) gefangen wurde, kamen alle übrigen Arten jeweils nur in einer Falle vor.

Die meisten Bodenfallenstandorte wiesen dementsprechend nur 1 Wanzenart nach, am fängigsten war GZ 24 (vorwiegend Nadelstreu unter Fichten mit Gras- und Moos-Inseln) mit 3 Arten und 5 Individuen. Die Bodenfallen GZ 4 – GZ 9 im Totalreservat und GZ 14, GZ 16, GZ 18 sowie GZ 20 in der Vergleichsfläche fingen überhaupt keine Wanzen.

Die Artengemeinschaft der am Waldboden lebenden Wanzen ist klein (siehe DOROW 1999 b) und die generell sehr geringen Fangzahlen zeigen, dass die Bodenwanzenfauna im Gebiet sowohl qualitativ als auch quantitativ nur gering vertreten ist. Dennoch zeigen die 5 Wanzenarten, die nur mit dieser Methode gefangen wurden (Tab. 4), dass Bodenfallen wichtig zur repräsentativen Dokumentation der Heteropterenfauna eines Gebiets sind. Als typische Besiedler des Bodens im Untersuchungsgebiet können gelten: Die Arten der Flechten und Moospolster *Ceratocombus brevipennis*, *Loricula exilis*, *L. elegantula* (letztere aber mit Schwerpunkt an Stämmen), sowie *Eremocoris plebejus* im Rohhumus und in Moospolstern, bevorzugt mit Heidelbeerstreu (Falle GZ 21) bzw. Heidekrautstreu (Falle GZ 22). *Xylocoris galactinus* lebt in verrottenden Pflanzenmaterialien und in Ameisennestern. *Scolopostethus thomsoni*, *Nabis pseudoferus* und *N. rugosus* suchen am Boden wie in der Krautschicht – letztere Art sogar zu einem kleinen Teil auch in der Gehölzschicht – nach Nahrung. Demgegenüber sind *Stenodema holsata* aus der Krautschicht, *Orius minutus* und *Palomena prasina* aus Kraut- und Gehölzschicht sowie die reinen Baumbesiedler *Psallus varians* und *Troilus luridus* keine typischen Besiedler des Bodens und der Streu- und Moosauflage. Bis auf *P. varians* handelt es sich aber um Imaginalüberwinterer, die eventuell einen Platz zum Überdauern der kalten Jahreszeit in der Streu suchten. Weitere

Tab. 3: Dominanzstruktur der Heteropteren-Biozönose in den Fallenfängen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche
graue Tönung = dominante Anteile

Art	Totalreservat		Vergleichsfläche		gesamtes Untersuchungsgebiet	
	Anzahl Individuen	Anteil [%]	Anzahl Individuen	Anteil [%]	Anzahl Individuen	Anteil [%]
<i>Psallus varians</i>	126	44,4	141	35,7	267	39,3
<i>Troilus luridus</i>	26	9,2	61	15,4	87	12,8
<i>Loricula elegantula</i>	26	9,2	35	8,9	61	9,0
<i>Palomena prasina</i>	17	6,0	23	5,8	40	5,9
<i>Pentatoma rufipes</i>	16	5,6	10	2,5	26	3,8
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>	11	3,9	13	3,3	24	3,5
<i>Phytocoris dimidiatus</i>	5	1,8	13	3,3	18	2,7
<i>Phytocoris tiliae</i>	6	2,1	9	2,3	15	2,2
<i>Rhabdomiris striatellus</i>	8	2,8	6	1,5	14	2,1
<i>Gastrodes abietum</i>			14	3,5	14	2,1
<i>Anthocoris confusus</i>	4	1,4	7	1,8	11	1,6
<i>Empicoris vagabundus</i>	3	1,1	6	1,5	9	1,3
<i>Gastrodes grossipes</i>	1	0,4	8	2,0	9	1,3
<i>Dolycoris baccarum</i>	2	0,7	6	1,5	8	1,2
<i>Eremocoris plebejus</i>			7	1,8	7	1,0
<i>Anthocoris nemorum</i>	4	1,4	1	0,3	5	0,7
<i>Lygus pratensis</i>	4	1,4	1	0,3	5	0,7
<i>Orius minutus</i>	3	1,1	2	0,5	5	0,7
<i>Aradus conspicuus</i>	3	1,1	1	0,3	4	0,6
<i>Stenodema holsata</i>	3	1,1			3	0,4
<i>Carpocoris fuscispinus</i>	2	0,7	1	0,3	3	0,4
<i>Lygocoris pabulinus</i>	1	0,4	2	0,5	3	0,4
<i>Nabis pseudoferus</i>			3	0,8	3	0,4
<i>Scolopostethus thomsoni</i>			3	0,8	3	0,4
<i>Monalocoris filicis</i>	2	0,7			2	0,3
<i>Nabis rugosus</i>	2	0,7			2	0,3
<i>Elasmucha grisea</i>	1	0,4	1	0,3	2	0,3
<i>Miris striatus</i>	1	0,4	1	0,3	2	0,3
<i>Myrmedobia exilis</i>	1	0,4	1	0,3	2	0,3
<i>Nabis ferus</i>	1	0,4	1	0,3	2	0,3
<i>Blepharidopterus angulatus</i>		—	2	0,5	2	0,3
<i>Acompocoris alpinus</i>			2	0,5	2	0,3
<i>Campyloneura virgula</i>			2	0,5	2	0,3
<i>Deraeocoris lutescens</i>			2	0,5	2	0,3
<i>Kleidocerys resedae</i>			2	0,5	2	0,3
<i>Xylocoris galactinus</i>			2	0,5	2	0,3
<i>Arma custos</i>	1	0,4			1	0,1
<i>Harpocera thoracica</i>	1	0,4			1	0,1
<i>Phytocoris populi</i>	1	0,4			1	0,1
<i>Piezodorus lituratus</i>	1	0,4			1	0,1
<i>Stenodema laevigata</i>	1	0,4			1	0,1
<i>Aradus depressus</i>			1	0,3	1	0,1
<i>Atractotomus kolenatii</i>			1	0,3	1	0,1
<i>Ceratocombus brevipennis</i>			1	0,3	1	0,1
<i>Elasmotethus interstinctus</i>			1	0,3	1	0,1
<i>Lygus rugulipennis</i>			1	0,3	1	0,1
<i>Tytthus pygmaeus</i>			1	0,3	1	0,1
Summe	284	100,0	395	100,0	679	100,0

Tab. 4: Verteilung der adulten Individuen auf die verschiedenen Fallentypen, Lichtfänge und Aufsammlungen
 graue Tönung = Art wurde ausschließlich mit dieser Methode nachgewiesen; Probenzahl ergibt sich bei Fallen aus der
 Fallenzahl × 17 Fallenleerungen; Funde von lediglich bis zur Gattung bestimmbarer Individuen sind nur dann als Art mitge-
 zählt, wenn die betreffende Gattung nicht bereits mit anderen Arten nachgewiesen wurde; durch versehentliches Vermen-
 gen von Fängen der Fallen GZ 121 und GZ 131 konnten 1 Tier (*) bzw. 4 Tiere (**) nicht eindeutig zugeordnet werden

Art	Fallenzahl → Probenzahl →	Stammeklektoren						Farbschalen			Luftklektoren	Stubeneklektoren	Totholzeklektoren	Summe Individuen	Anzahl Fallentypen	Lichtfänge	Aufsammlungen
		Bodenfallen	an lebenden Buchen	an Dürrständern	an Aufleger außen	an Aufleger innen	an Freileger außen	an Freileger innen	blau	gelb							
	24 408	4 68	4 68	1 17	1 17	1 17	1 17	2 34	2 34	2 34	2 34	2 34	2 34			21	25
Heteroptera indet.	1	9								1				11	4		
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>		19	5											24	2		1
<i>Acompocoris alpinus</i>		2												2	1		
<i>Adelphocoris seticornis</i>														—	—		1
<i>Anthocoris confusus</i>		9								1	1			11	3		
<i>Anthocoris nemorum</i>			1					1	2		1			5	4		1
<i>Aradus conspicuus</i>		1				2						1		4	3		
<i>Aradus depressus</i>											1			1	1		2
<i>Arma custos</i>											1			1	1		
<i>Atractotomus kolenatii</i>		1												1	1		
<i>Blepharidopterus angulatus</i>		2												2	1		
<i>Campyloneura virgula</i>		2												2	1		
<i>Carpocoris fuscispinus</i>		1							1		? *	? *		3 *	≥ 3		3
<i>Ceratocombus brevipennis</i>	1													1	1		
<i>Deraeocoris lutescens</i>		1									1			2	2		
<i>Deraeocoris ruber</i>														—	—		1
<i>Dolycoris baccarum</i>		1	1								2 **	? **		8 **	≥ 4		
<i>Elasmostethus interstinctus</i>		1												1	1		
<i>Elasmucha grisea</i>		1				1								2	2		
<i>Empicoris vagabundus</i>		1	7											9	3		
<i>Eremocoris plebejus</i>	7													7	1		
<i>Eysarcoris venustissimus</i>														—	—		1
<i>Gastrodes abietum</i>		1	13											14	2		
<i>Gastrodes grossipes</i>		2	6								1			9	3		
<i>Gerris gibbifer</i>														—	—		2
<i>Gerris lacustris</i>														—	—		3
<i>Harpocera thoracica</i>		1												1	1		
<i>Himacerus major</i>														—	—		1
<i>Kleidocerys resedae</i>		2												2	1		
<i>Liocoris tripustulatus</i>														—	—		1
<i>Loricula elegantula</i>	3	27	9			6	14					1	1	61	7		1
<i>Loricula exilis</i>	1	1												2	2		
<i>Loricula sp.</i>		1	1											2	2		
<i>Lygocoris pabulinus</i>								1	1	1				3	3		
<i>Lygus pratensis</i>								1	1		3			5	3		2
<i>Lygus rugulipennis</i>								1						1	1		
<i>Miris striatus</i>		2												2	1		
<i>Monalocoris filicis</i>									2					2	1		
<i>Nabis ferus</i>		2												2	1		
<i>Nabis pseudoferus</i>	1	1									1			3	3		2
<i>Nabis rugosus</i>	2													2	1		3
<i>Orius minutus</i>	1							2		1	1			5	4		1
<i>Orius sp.</i>	1	1						10	2	6	5	2		27	7		
<i>Palomena prasina</i>	1	13	22							1	3			40	5		
<i>Pentatoma rufipes</i>		23	3											26	2	1	1
<i>Phytocoris dimidiatus</i>		16	2											18	2		
<i>Phytocoris populi</i>		1												1	1		
<i>Phytocoris tiliae</i>		14	1											15	2		
<i>Piezodorus lituratus</i>											1			1	1		
<i>Pinalitus rubricatus</i>														—	—		1
<i>Plagiognathus arbustorum</i>														—	—		1
<i>Psallus varians</i>	1	236	2	5	1			2	3	4	11	2		267	10		
<i>Psallus sp.</i>	1	2	1					1		1				6	5		1
<i>Rhabdomiris striatellus</i>		8	3					2		1				14	4		
<i>Scolopostethus thomsoni</i>	3													3	1		

Tab. 4, Fortsetzung

Art	Fallenzahl → Probenzahl →	Stammeklektoren						Farbschalen			Luftklektoren	Stubbeneklektoren	Totholzeklektoren	Summe Individuen	Anzahl Fallentypen	Lichtfänge	Aufsammlungen
		Bodenfallen	an lebenden Buchen	an Dürrständern	an Aufleger außen	an Aufleger innen	an Freileger außen	an Freileger innen	blau	gelb							
	24 408	4 68	4 68	1 17	1 17	1 17	1 17	2 34	2 34	2 34	2 34	2 34				21	25
<i>Stenodema calcarata</i>								1	1				—	—			1
<i>Stenodema holsata</i>	1												3	3			5
<i>Stenodema laevigata</i>			1										1	1			5
<i>Troilus luridus</i>	1	22	11					1	1		51		87	6			1
<i>Tytthus pygmaeus</i>			1										1	1			
<i>Velia caprai</i>													—	—			4
<i>Xylocoris galactinus</i>	2												2	1			1
Summe Individuen	28	428	89	5	1	9	15	23	14	17	≥ 84	≥ 6	1			1	47
Anzahl Arten	13	32	15	1	1	3	2	9	9	6	14	4	1			1	26
Anzahl nur mit einer Methode nachgewiesener Arten	5	11	1	—	—	—	—	1	1	—	3	—	—			—	11
Mittelwert Individuen pro Probe	0,1	6,3	1,3	0,3	0,1	0,5	0,9	0,7	0,4	0,5	2,5	0,2	0,0			0,0	1,9
Mittelwert Arten pro Probe	0,0	0,5	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,3	0,2	0,4	0,1	0,0			0,0	1,0

Wanzenarten, die sich zwar am Boden aufhalten, aber nur mit anderen Fallentypen nachgewiesen wurden, sind *Tytthus pygmaeus* (am Grunde von Binsen- und Grasbulten), *Himacerus major* (am Boden in offenen Hochgrasbeständen) und *Nabis ferus* (eurytop am Boden und in der Krautschicht jagend).

Die **Stammeklektoren** fangen zum einen Arten, die sich im Holz entwickeln, zum anderen solche, die an den Stämmen entlang laufen oder fliegen. Damit dienen sie indirekt auch dem Nachweis der Kronenfauna. Dieser Fallentyp wurde sowohl an lebenden Buchen als auch an Dürrständern eingesetzt.

Die **Stammeklektoren an lebenden Buchen** fingen 32 Arten mit 428 Individuen, davon wurden 11 Arten nur mit diesem Fallentyp nachgewiesen (Tab. 4). Die Fänge der einzelnen Eklektoren lagen ungefähr in der gleichen Größenordnung (89-127 Individuen aus 13-18 Arten), wobei die beiden Fallen in der Vergleichsfläche (GZ 32 und GZ 33) jeweils etwas mehr Arten (17 bzw. 18) und Individuen (112 bzw. 128) nachwiesen (Tab. 23 im Anhang).

Die Eklektoren an lebenden Buchen stellten die wichtigste Erfassungsmethode für Wanzenarten im Gebiet dar. Sie dokumentierten ein breites Artenspektrum, das zwar hauptsächlich aus Gehölzschichtbesiedlern bestand, aber auch Krautschichtbewohner und sogar den am Boden in Grasbulten lebenden *Tytthus pygmaeus* einschloss. Der besondere Wert der Stammeklektoren lag in der Dokumentation der Wanzen anderer Baumarten wie Birke, Eiche und Fichte sowie einiger relativ unspezifischer Gehölzschichtbesiedler, die nur mit diesem Fallentyp nachgewiesen wurden.

Die **Eklektoren an Dürrständern** fingen 15 Arten in 89 Individuen, darunter ein Exemplar der Graswanze *Stenodema laevigata*, die nur mit diesem Fallentyp gefangen wurde (Tab. 4). Auch bei diesen Eklektoren lagen die Fänge der einzelnen Fallen ungefähr in der gleichen Größenordnung (7-12 Individuen mit 6-8 Arten), lediglich der Eklektor GZ 42 in der Vergleichsfläche wies 59 Tiere aus 10 Arten nach (Tab. 23 im Anhang).

Im Gegensatz zu den baugleichen Eklektoren an lebenden Buchen dokumentierten die Fallen an den Dürrständern einen weit geringeren Teil der Gebietsfauna, der bis auf die in der Krautschicht lebende Wanze *Stenodema laevigata* auch mit anderen Fallen nachgewiesen wurde. Bis auf diese Art gehörten alle gefangenen Heteropteren zu den Besiedlern der Gehölzschicht, darunter auch die beiden Nadelbaumzapfenbesiedler der Gattung *Gastrodes*. *Gastrodes abietum* und *Palomena prasina* wurden am häufigsten mit diesem Fallentyp nachgewiesen.

Tab. 5: Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) zwischen den Eklektorfängen an stehenden Stämmen
oben rechts: Sørensen-Quotient, unten links: Anzahl gemeinsamer Arten, graue Diagonale: Arten pro Falle

Fälle		GZ 30	GZ 31	GZ 32	GZ 33	GZ 40	GZ 41	GZ 42	GZ 43
Stammeklektor an lebender Buche	GZ 30	13	64,0	58,1	66,7	57,1	42,1	52,2	50,0
	GZ 31	8	12	46,7	69,0	60,0	44,4	36,4	52,6
	GZ 32	9	7	18	45,7	46,2	33,3	57,1	48,0
	GZ 33	10	10	8	17	56,0	34,8	37,0	50,0
Stammeklektor an Dürrständer	GZ 40	6	6	6	7	8	42,9	55,6	66,7
	GZ 41	4	4	4	4	3	6	50,0	61,5
	GZ 42	6	4	8	5	5	4	10	47,1
	GZ 43	5	5	6	6	5	4	4	7

Bei ähnlich vielen Vergleichen zwischen den Eklektoren an stehenden Stämmen liegen die Sørensen-Quotienten über bzw. unter 50 % (Tab. 5). Die höchsten Ähnlichkeitswerte wurden erwartungsgemäß zwischen den Fällen des gleichen Typs (d. h. an lebenden Bäumen bzw. an Dürrständern) erreicht, aber auch die Fänge an den beiden lebenden Buchen des Totalreservats zeigten mit 57,1 % bzw. 60,0 % hohe Ähnlichkeit zu denen am Dürrständer GZ 40 des Totalreservats. Die niedrigsten Ähnlichkeiten wurden zwischen den beiden lebenden Buchen GZ 32 und GZ 33 der Vergleichsfläche einerseits und dem Dürrständer GZ 41 des Totalreservats andererseits mit 33,3 % bzw. 34,8 % erreicht. Ähnlichkeiten von 60,0 % und mehr erreichten 6 Eklektorpaare: Mit 69,0 % sind sich die Eklektoren an den lebenden Buchen GZ 31 und GZ 33 am ähnlichsten. Es folgen mit 66,7 % die beiden Eklektoren an Dürrständern GZ 40 und GZ 43. Somit sind sich immer Eklektorpaare am ähnlichsten, die sogar in verschiedenen Flächen liegen. Aus den standörtlichen Gegebenheiten bzw. dem Zustand der Dürrständer (siehe Kapitel „Untersuchungsgebiet und Methoden“) können hierfür keine Erklärungen abgeleitet werden. Insgesamt basiert die Ähnlichkeit zwischen den Faunen der lebenden Buchen GZ 31 und GZ 33 auf 8 Arten, die an allen 4 lebenden Buchen vorkamen, und *Palomena prasina*, die an 3 der 4 Untersuchungsbäume gefangen wurde, sowie auf *Rhabdomiris striatellus*, der nur auf den beiden Bäumen gefangen wurde. *Rhabdomiris striatellus* wird oft auf verschiedenen Laub- und Nadelbäumen und sogar in der Krautschicht gefunden, eine Bindung liegt aber nach WACHMANN et al. (2004) nur an *Quercus* vor. Dies zeigt den recht begrenzten Aussagewert des Sørensen-Quotienten, insbesondere bei relativ niedrigen Artenzahlen.

Die Ergebnisse zeigen, dass auch zwischen Einzelbäumen, die an aus menschlicher Sicht gleichen Standorten wachsen und auch etwa gleiche Größe haben, mitunter 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. Der Einsatz dieses Fallentyps an den Nebenbaumarten erscheint empfehlenswert.

Eklektoren an liegenden Stämmen fangen mit ihren Außenfallen Tiere, die an den Stämmen entlang laufen oder diese im Suchflug patrouillieren. Die Innenfallen fangen demgegenüber Tiere, die aus einem einen Meter langen Stammabschnitt schlüpfen, sei es, dass sie sich im Holz entwickeln oder an versteckten Stellen auf dem Stamm leben oder aber aus dort abgelegten Eiern schlüpfen. 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 Moos- und/oder Flechtenbewuchs Arten der Familien Ceratocombidae und Microphysidae mögliche Besiedler.

Die **Eklektoren an dem Boden aufliegenden Stämmen** wiesen in ihren Innen- und Außenfallen nur die baumbewohnende Weichwanze *Psallus varians* nach, die insgesamt mit 10 verschiedenen Fallentypen gefangen wurde (vgl. Tab. 4). Die Fänge sind lediglich als Zufallsfunde herabgewehter Tiere zu werten.

Eklektoren an freiliegenden Stämmen fingen in ihren Außenfallen die Baumwanze *Elasmucha grisea*, die Rindenwanze *Aradus conspicuus* und die Flechtenwanze *Loricula elegantula*, in den Innenfallen nur *L. elegantula* sowie die Raubwanze *Empicoris vagabundus*. Nur *L. elegantula* kam in beiden

Fallen häufiger vor. Keine Art wurde ausschließlich mit diesen Fallentypen nachgewiesen. Bis auf die vermutlich ein Überwinterungshabitat suchende *E. grisea* handelt es sich um typische Rindenbesiedler, die entweder direkt auf der Rinde (*E. vagabundus*) oder aber im Aufwuchs wie Flechten (*L. elegantula*) bzw. Baumpilzen (*A. conspicuus*) leben.

Die **Farbschalen** locken Blütenbesucher an, sind somit zur Dokumentation eines Teils der Krautschichtfauna bedeutsam. Mit den blauen, gelben und weißen Farbschalen wurden insgesamt 13 Arten nachgewiesen. Die Kräuter besiedelnde Weichwanze *Lygus rugulipennis* (Blauschale) und die Farnwanze *Monalocoris filicis* (Gelbschale) wurden nur mit diesem Fallentyp erfasst. Die Fänge der drei Farbschalentypen lagen dabei mit 6-9 Arten und 14-23 Individuen etwa in der gleichen Größenordnung (Tab. 4). Bei allen drei wurden im Totalreservat mehr Arten und Individuen nachgewiesen als in der Vergleichsfläche. Alle Arten kamen in der Regel nur mit maximal 3 Tieren in einer Falle vor, lediglich die nicht bis zur Art bestimmbareren Weibchen der Gattung *Orius* wurden mit 8 Exemplaren in der blauen Farbschale des Totalreservats nachgewiesen. *Lygocoris pabulinus* und *Psallus varians* wurden in den Schalen aller drei Farben gefangen, 4 Arten gemeinsam in blauen und gelben, *Rhodomiris striatellus* in blauen und weißen, jedoch keine Art nur in gelben und weißen Farbschalen. Auf Grund der insgesamt geringen Fangzahlen lassen sich aus diesen Nachweisen aber keine tatsächlichen Vorlieben der Arten für bestimmte Farben ableiten. Bis auf die Rindenwanze *Aradus conspicuus* bestand das Artenspektrum aus häufigen Wanzen der Kraut- und Gehölzschicht.

Luftklektoren fangen flugaktive Arten aus den verschiedensten Straten, auch solche, die nur während kurzer Ausbreitungsphasen fliegen. Im Gebiet fingen sie 14 Arten in 84 Individuen, *Aradus depressus*, *Arma custos* und *Piezodorus lituratus* wurden nur mit diesem Fallentyp nachgewiesen (Tab. 4). Während in Totalreservat und Vergleichsfläche ähnlich viele Arten nachgewiesen wurden (10 bzw. 8 Arten), lag in der Vergleichsfläche die Individuenzahl deutlich höher (Tab. 23 im Anhang). Bis auf die beiden Baumbesiedler *Troilus luridus* und *Psallus varians* waren alle Arten nur mit maximal 3 Tieren in einer Falle vertreten. *Troilus luridus* war in der Vergleichsfläche deutlich häufiger. Wie bereits in DOROW (2006) aufgeführt, wurde der Einsatz der Luftklektoren nach deren Verwendung in den Naturwaldreservaten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück zugunsten der bereits in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche eingesetzten Fensterfallen aufgegeben.

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. Mit den beiden **Stubbeneklektoren** in der Vergleichsfläche wurden 4 Arten mit 6 Tieren nachgewiesen (Tab. 4). Es handelte sich um kleine, baumbesiedelnde räuberische Wanzen der Familien Anthocoridae und Microphysidae sowie 2 Exemplare der Weichwanze *Psallus varians*, die am Buchenlaub lebt. Keine Art wurde ausschließlich mit diesem Fallentyp gefangen.

Mit **Totholzeklektoren** werden armdicke Äste beprobt. Nur der Totholzeklektor GZ 141 fing ein Exemplar der Flechtenwanze *Loricula elegantula*.

Zwischen den einzelnen Fallentypen des Gebiets liegen die Ähnlichkeitswerte (Sørensen-Quotienten, Tab. 6) im Bereich von 0-66,7 %. Da viele Fallentypen aber nur sehr wenige Arten fingen, lassen sich sinnvolle Aussagen nur zu einigen Fallentypen (Bodenfallen, Eklektoren an lebenden Buchen und Dürrständern, Luftklektoren) machen. Die höchste Ähnlichkeit bestand zwischen den Arteninventaren der Eklektoren an lebenden Buchen und Dürrständern mit 56,5 %, die übrigen Ähnlichkeiten zwischen den genannten Fallentypen liegen nur bei 27,3-41,4 %.

Bei **Lichtfängen**, die vorrangig der Dokumentation der Schmetterlingsfauna dienen, wurde nur die Baumwanze *Pentatoma rufipes* nachgewiesen. Im Gegensatz zu den zuvor untersuchten Gebieten wurde kein nennenswerter Anteil der Gebietsfauna mit dieser Methode dokumentiert und auch keine Art ausschließlich mit ihr nachgewiesen. Im Gebiet Niddahänge wurden hingegen 10 % der Gebietsfauna, im Gebiet Hohestein 12,9 % und im Gebiet Schönbuche 25,5 % nachgewiesen. Zur Bedeutung von Lichtfängen allgemein siehe DOROW (1999 b, 2001, 2006).

Bei **Aufsammlungen und Beobachtungen** konnten 26 Arten nachgewiesen werden, 11 davon ausschließlich mit dieser Methode (Tab. 4). Dabei wurden 14 Spezies im Totalreservat, 15 in der Vergleichsfläche und 4 in beiden Flächen gefunden. Die Ähnlichkeit (Sørensen-Quotient) zwischen den Aufsammlungen in Totalreservat und Vergleichsfläche betrug 27,6 %. Bei den ausschließlich mit Aufsammlungen nachgewiesenen Arten handelt es sich bis auf den Nadelbaumbesiedler *Pinalitus rubricatus* um Arten der Krautschicht und der Gewässer.

Tab. 6: Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) zwischen den Fängen der Fallentypen
oben rechts: Sørensen-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	13	27,3	28,6	14,3	14,3	12,5	13,3	36,4	28,6	31,6	37,0	25,0	14,3
Stammeklektoren an lebenden Buchen	SL	6	31	56,5	6,3	6,3	17,6	12,1	15,0	15,4	21,6	35,6	17,6	6,3
Stammeklektoren an Dürrständern	SD	4	13	15	12,5	12,5	11,1	23,5	33,3	26,1	28,6	41,4	22,2	12,5
Stammeklektor an Auflieger außen	SAa	1	1	1	1	100,0	—	—	20,0	22,2	28,6	13,3	50,0	—
Stammeklektor an Auflieger innen	SAi	1	1	1	1	1	—	—	20,0	22,2	28,6	13,3	50,0	—
Stammeklektor an Freilieger außen	SFa	1	3	1	—	—	3	40,0	—	—	22,2	—	33,3	50,0
Stammeklektor an Freilieger innen	SFi	1	2	2	—	—	1	2	—	—	—	—	40,0	66,7
Farbschalen blau	FB	4	3	4	1	1	—	—	9	70,6	53,3	43,5	16,7	—
Farbschalen gelb	FG	3	3	3	1	1	—	—	6	8	28,6	36,4	18,2	—
Farbschalen weiß	FW	3	4	3	1	1	1	—	4	2	6	30,0	22,2	—
Luftklektoren	LU	5	8	6	1	1	—	—	5	4	3	14	23,5	—
Stubbenelektoren	ST	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	50,0
Totholzeklektoren	TO	1	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1

Die Auswertung der Fängigkeit der verschiedenen Methoden belegt, dass Fallenfänge unabdingbar für eine umfassende Dokumentation der Fauna eines Gebiets sind. Bei den bisherigen Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten zeigte sich, dass Fensterfallen (in den Gebieten Hohestein sowie Goldbachs- und Ziebachsrück jedoch nicht eingesetzt), Luftklektoren, Eklektoren an stehenden lebenden und abgestorbenen Stämmen, Farbschalen und Bodenfallen sowie Aufsammlungen stets eigenständige Beiträge zum Artenspektrum lieferten. Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück wurden mit Eklektoren an liegenden Stämmen, Stubben- und Totholzeklektoren sowie Lichtfängen keine Arten ausschließlich gefangen (Tab. 4). Zum anderen fällt aber auf, dass die Lebensgemeinschaft in der Krautschicht selbst durch das umfassende Fallenspektrum nicht in allen Bereichen 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. Überall dort Fallen aufzustellen wäre organisatorisch unmöglich. Gleiches gilt auch für seltene Baumarten eines Gebiets. Die Eklektoren an Stämmen der Hauptbaumart sowie die übrigen Fallen dokumentierten auch die Fauna der Nebenbaumarten. Dennoch zeigt etwa der Fang von *Pinalitus rubricatus* ausschließlich bei Aufsammlungen, dass auch bei der Erfassung der Fauna seltener Baumarten Lücken bestehen. Zu bedenken ist, dass auch Aufsammlungen bei arboricolen Arten nur begrenzt Abhilfe schaffen können. Im Vergleich mit anderen Untersuchungen konnte für die hessischen Naturwaldstudien eine hohe Repräsentativität belegt werden (FLECHTNER et al. 1999, 2000, 2006, DOROW et al. 2001, 2004, DOROW & KOPELKE 2007). Dennoch würde eine direkte Erfassung der Kronenfauna oder eine indirekte durch Stammeklektoren an den Nebenbaumarten sicher Ergänzungen und zudem genauere Aussagen über Artenhäufigkeiten erlauben.

Am bedeutendsten zur Dokumentation des Artenspektrums erwiesen sich – sehr ähnlich wie in den zuvor untersuchten Gebieten – Eklektoren an lebenden Stämmen und Aufsammlungen, die jeweils 11 Arten ausschließlich enthielten (Tab. 4), gefolgt von den Bodenfallen mit 5 Arten. Luftklektoren trugen 3 Arten, blaue und gelbe Farbschalen sowie Eklektoren an Dürrständern je 1 Art zum Gesamtspektrum bei.

2.2 Effektivität der Nachweismethoden und Repräsentativität der Erfassungen

Der Artenbestand eines Gebiets ist ständigen Veränderungen sowohl qualitativer als auch quantitativer Art unterworfen, selbst wenn die allgemeinen Rahmenbedingungen (aus menschlicher Sicht) relativ konstant bleiben. Dies hat mehrere Ursachen: Zum einen können sich unterschiedliche Teilareale in unterschiedlich schneller Sukzession befinden. Schließlich sind aber auch Populations-

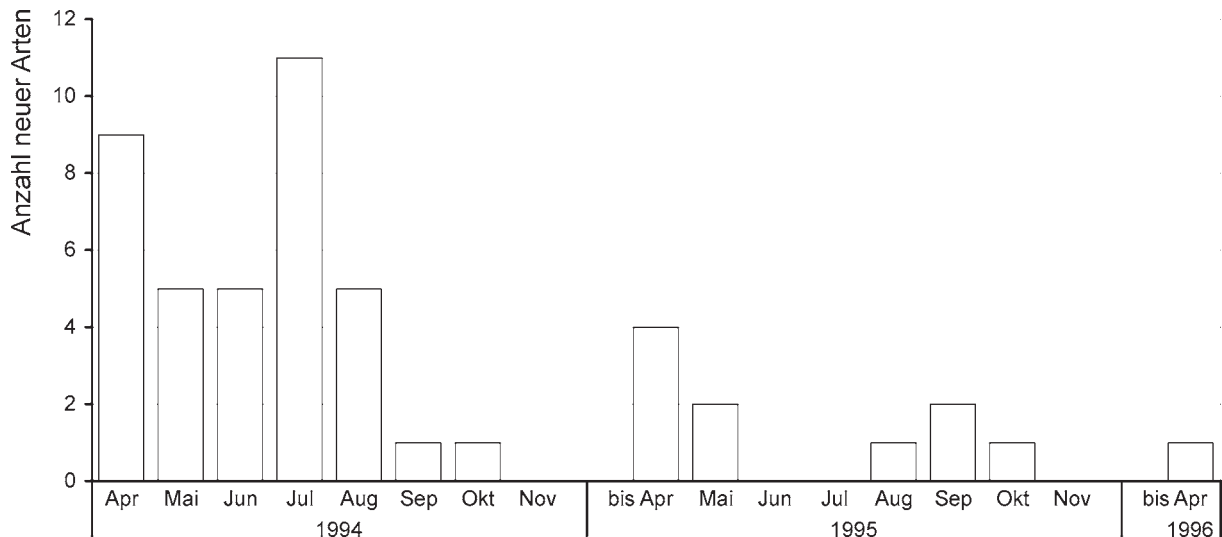


Abb. 1: Anzahl der bei den Fallenleerungen neu hinzugekommenen Arten

schwankungen vorhanden, die je nach Art in sehr unterschiedlichen Perioden ablaufen, 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). Gerade im Zuge der Klimaveränderung ist mit einer verstärkten Zuwanderung zu rechnen. Es gibt demnach nicht DAS Arteninventar eines Gebiets, sondern immer nur Momentaufnahmen. 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 Biozönosen der Naturwaldreservate qualitativ möglichst umfassend zu dokumentieren, wird in der hessischen Naturwaldforschung ein breites Fallenspektrum, ergänzt um Aufsammlungen und Beobachtungen, eingesetzt (DOROW et al. 1992).

2.2.1 Artensättigung

Die Fallenfänge fanden durchgehend vom 25.03.1994 bis 03.05.1996 statt, deckten somit 2 Jahre ab.

Um die Vollständigkeit einer Erfassung zu dokumentieren, wird oft eine Artensättigungskurve dargestellt. Streng genommen zeigt diese aber nur, wie schnell die zum Untersuchungsende 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 1 die Anzahl der monatlich neu hinzugekommenen Arten bei den Fallenfängen dar.

Die meisten Tierarten wurden erwartungsgemäß zu Beginn der Untersuchungen nachgewiesen, wobei die Fänge im Juli und April 1994 am ergiebigsten waren (11 bzw. 9 Arten); die der übrigen Monate Mai, Juni und August 1994 brachten 5 neue Arten pro Monat. Ab Herbst 1994 wurde dann nur noch durchschnittlich weniger als 1 Art pro Monat neu nachgewiesen. Ende 1994 waren bereits 77 % der mit Fallen im Gebiet erfassten Arten dokumentiert. Sehr ähnlich verlief die Artensättigung auch im Gebiet Hohestein (DOROW 2006), wo Ende 1994 bereits 79,3 % nachgewiesen waren. Die erst 1995 bzw. 1996 nachgewiesenen Arten wurden mit maximal 5 Individuen dokumentiert, im Gebiet Hohestein mit maximal 3. Vergleiche zu den Gebieten Niddahänge und Schönbusche sind nicht möglich, da in diesen Gebieten die Methodentests im Vordergrund standen und die Fallen nicht gleichzeitig und gleich lang exponiert waren.

2.2.2 Fallenstetigkeit

Insgesamt wurden 48 Fallen (Bodenfallen-Triplets als Einzelfallen gewertet) eingesetzt, von denen jede an 17 Leerungsterminen kontrolliert wurde, woraus sich eine Gesamtzahl von 816 Proben ergibt.

Tab. 7: Anzahl der Nachweise der Arten in unterschiedlichen Fallen pro Monat und Fallenstetigkeit
 Arten sortiert nach ihrem frühesten Auftreten in den Fängen; Fallenstetigkeit (in Prozent) = Verhältnis der summierten Nachweise einer Art zur Gesamtzahl der geleerten Fallen (n = 816)

Art	Leerungsmonat →	1994									1995						1996 Apr	Sum- me	Fallen- stetig- keit	
		Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt				Nov
<i>Troilus luridus</i>		8	4	3	1	1	4	1	2	7						1	3	35	4,3	
<i>Palomena prasina</i>		3	3	2		1	3	1		1	1	1			2	5	2	26	3,2	
<i>Gastrodes abietum</i>		2	1						1									4	0,5	
<i>Gastrodes grossipes</i>		2	1							1								4	0,5	
<i>Scolopostethus thomsoni</i>		1	1		1													3	0,4	
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>		1		1	1			1	3	1	1	2	1	2		1	3	19	2,3	
<i>Anthocoris confusus</i>		1					1		3	3	1						1	10	1,2	
<i>Nabis rugosus</i>		1									1							2	0,2	
<i>Piezodorus lituratus</i>		1																1	0,1	
<i>Psallus varians</i>			2	9	2						7	14	1					35	4,3	
<i>Acompcoris alpinus</i>			1	1														2	0,2	
<i>Eremocoris plebejus</i>			1	1	1										1			4	0,5	
<i>Aradus depressus</i>			1															1	0,1	
<i>Elasmostethus interstinctus</i>			1															1	0,1	
<i>Loricula elegantula</i>				4	7	1							8	5				25	3,1	
<i>Rhabdomiris striatellus</i>				4							2	1						7	0,9	
<i>Phytocoris dimidiatus</i>				3	2	2	1	1	1			1			2			14	1,7	
<i>Miris striatus</i>				1							1							2	0,2	
<i>Stenodema holsata</i>				1					1				1					3	0,4	
<i>Empicoris vagabundus</i>					3	2	3								1			9	1,1	
<i>Pentatoma rufipes</i>					3	4	5	1						3	3			19	2,3	
<i>Anthocoris nemorum</i>					2								1				1	4	0,5	
<i>Orius minutus</i>					2	2							1					5	0,6	
<i>Atractotomus kolenatii</i>					1													1	0,1	
<i>Campyloneura virgula</i>					1													1	0,1	
<i>Monalocoris filicis</i>					1													1	0,1	
<i>Loricula exilis</i>					1										1			2	0,2	
<i>Nabis pseudoferus</i>					1					1						1		3	0,4	
<i>Phytocoris tiliae</i>					1	2	3						1		1	2	1	11	1,3	
<i>Tytthus pygmaeus</i>					1													1	0,1	
<i>Xylocoris galactinus</i>						2												2	0,2	
<i>Blepharidopterus angulatus</i>						1									1			2	0,2	
<i>Carpocoris fuscispinus</i>						1	1										1	3	0,4	
<i>Ceratocombus brevipennis</i>						1												1	0,1	
<i>Nabis ferus</i>						1											1	2	0,2	
<i>Lygus rugulipennis</i>							1											1	0,1	
<i>Dolycoris baccarum</i>									1							1		2	4	0,5
<i>Aradus conspicuus</i>										1	1		1		1			4	0,5	
<i>Elasmucha grisea</i>										1	1							2	0,2	
<i>Kleidocerys resedae</i>										1								1	0,1	
<i>Stenodema laevigata</i>										1								1	0,1	
<i>Deraeocoris lutescens</i>												2						2	0,2	
<i>Harpocera thoracica</i>												1						1	0,1	
<i>Lygocoris pabulinus</i>														1	2			3	0,4	
<i>Lygus pratensis</i>															1	3		1	5	0,6
<i>Phytocoris populi</i>																1		1	0,1	
<i>Arma custos</i>																	1	1	0,1	
Summe		20	16	30	32	21	22	7	10	18	19	19	16	11	15	16	7	12	291	
Anzahl hinzugekommener Arten		9	5	5	11	5	1	1	—	4	2	—	—	1	1	1	—	1	47	

Tabelle 7 zeigt für alle mit Fallen nachgewiesenen Wanzenarten die Anzahl der Proben, in denen sie bei den einzelnen Leerungen enthalten waren, und die daraus berechnete Fallenstetigkeit (Verhältnis der summierten Probenzahlen zur Gesamtzahl der Fallenleerungen).

Da die einzelnen Arten unterschiedlich lange und zu unterschiedlichen Jahreszeiten adult (und damit bis zur Art bestimmbar) auftreten und auch dann sehr unterschiedlich agil sind, ist bei allen Arten damit zu rechnen, dass sie nur in einem kleinen Bruchteil der 816 Proben vorkommen. Hinzu kommt, dass die Hälfte der eingesetzten Fallen Bodenfallen sind, diese aber nur ein sehr eingeschränktes Spektrum an Wanzenarten nachweisen. Dies zeigt auch Tabelle 7 deutlich: Die höchste Fallenstetigkeit erreichten *Troilus luridus* und *Psallus varians*, die in jeweils 35 Proben auftraten (4,3 %), gefolgt von *Palomena prasina* (3,3 %) und *Loricula elegantula* (3,1 %) sowie *Acanthosoma haemorrhoidale*

und *Pentatoma rufipes* (jeweils 2,3 %). Es zeigt sich, dass die häufigsten Arten im Gebiet (vgl. Tab. 3) auch die mit der höchsten Fallenstetigkeit waren. Im Gebiet Hohestein (DOROW 2006) lagen die Höchstwerte der Fallenstetigkeit fast doppelt so hoch: *Phytocoris tiliae* erreichte 7,8 %, *Blepharidopterus angulatus* 5,6 % und *Psallus varians* 4,7 %.

2.2.3 Repräsentanz

Die Kronenfauna wird bei der Untersuchung hessischer Naturwaldreservate 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 Luftklektoren „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 dies bereits in Einzelstrukturen zu leisten. Der hohe Anteil an Arten aus anderen Straten oder von anderen Baumarten, der stets auch in Ast- und Luftklektoren zu finden ist, zeigt, dass auch diese Fallen, ebenso wie die Stammeklektoren, nicht straten- oder baumartspezifisch fangen. Die üblicherweise auf Buchen häufigen Arten wie *Phytocoris dimidiatus*, *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 Gebieten stets individuenreich in den Stammeklektorfängen vertreten. Ob diese Unterschiede fallenkonstruktionsbedingt sind oder welche andere Ursache sie haben, kann zur Zeit nicht ermittelt werden. Auf Grund des erheblich höheren Aufwandes für direkte Kronenraumuntersuchungen einerseits und der Repräsentativität der hessischen Fänge andererseits kann bei der gegebenen Fragestellung auf den Einsatz direkter Kronenfallen verzichtet werden. Nur 5 der von GOSSNER & BRÄU gefangenen Arten fehlten bislang in den hessischen Gebieten: der zoosuge Obstbaum- und *Crataegus*-Besiedler *Deraeocoris trifasciatus* (LINNAEUS, 1767), der Erlenbesiedler *Orthotylus flavinervis* (KIRSCHBAUM, 1856), die beiden Eichenbesiedler *Psallus albicinctus* (KIRSCHBAUM, 1856) und *P. variabilis* (FALLÉN, 1807) und der zoosuge Gehölzbesiedler *Himacerus apterus* (LINNAEUS, 1758), dessen erste beide Larvenstadien in der Krautschicht leben (PÉRICART 1987: 77). Es traten in den bayerischen Untersuchungsgebieten somit keine buchentypischen Arten auf, die bislang in den hessischen Gebieten fehlten. Die relativ großen Lücken bei den Besiedlern der Nebenbaumarten (vgl. Tab. 12) lassen eine zusätzliche Beprobung dieser Baumarten mit Stammeklektoren allerdings als empfehlenswert erscheinen.

SCHUBERT (1998) untersuchte die Kronenfauna 5 bayerischer 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 4 bayerischen Untersuchungsgebieten insgesamt 56 Wanzenarten. Die beiden erstgenannten Fallentypen waren im Kronenraum, letztere in 2 m Höhe angebracht. Mit den Asteklektoren fing er an Buche 8 verschiedene Arten (2-4 pro Gebiet), mit den Luftklektoren 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 Luftklektoren nur 3 exklusive Arten (*Campyloneura virgula*, *Temnostethus pusillus*, *Aelia klugi*). Die ersten beiden Arten wurden in hessischen Naturwaldreservaten wiederholt mit Stammeklektoren gefangen (so auch im Gebiet 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. SCHUBERT bezog hingegen auch die Kronenfänge auf Eiche, Fichte und Lärche mit ein. Es könnte daher vielmehr aus den Daten von MAIER (1997) geschlossen werden, dass auf den aufwändigen direkten Einsatz von Ast- und Luftklektoren im Kronenraum bei der Verwendung von Stammeklektoren verzichtet werden kann. Gegensätzliche Ergebnisse,

die die Vermutung von SCHUBERT stützen, fanden jedoch GOSSNER & BRÄU (2004). Sie untersuchten die Wanzenfauna mehrerer Baumarten in 4 bayerischen Forstämtern mit Ast- und Luftklektoren im Kronenraum sowie Stammeklektoren. Im Forstamt Krumbach fingen die Autoren an Buche 37 Wanzenarten, davon 27 mit Astklektoren, 23 mit Luftklektoren und 21 mit Stammeklektoren. Somit wurden 16 Arten nicht mit Stammeklektoren nachgewiesen, davon 6 nur mit Ast- und 4 nur mit Luftklektoren. Neun dieser Arten stellen Zufallsfunde dar, die am Boden, auf Gräsern, Kräutern oder anderen Baumarten (Eiche, Erle) leben, zumal 8 Arten nur in Einzelindividuen gefangen wurde. Auch die übrigen sind nur mit jeweils weniger als 10 Individuen vertreten. Hier überrascht aber, dass darunter solche Arten vertreten sind, die in den hessischen Gebieten 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 2 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 Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück zwischen 33,6 % und 69,0 % (Tab. 5), im Gebiet Hohestein 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 insgesamt zu liefern (siehe DOROW 1999 b).

2.3 Bemerkenswerte Arten

In den beiden folgenden Kapiteln sind unterhalb der Artnamen zunächst – sofern zutreffend – der Gefährdungsstatus laut der deutschen oder hessischen Roten Liste (D bzw. HE), anschließend unter „Funde“ die Anzahl der Adulten im gesamten Untersuchungsgebiet (GF) sowie getrennt nach Totalreservat (TR) und Vergleichsfläche (VF) angegeben (für Larvenfunde siehe Tab. 22 im Anhang). Wurden zusätzlich bei Aufsammlungen Tiere nachgewiesen, so ist deren Anzahl mit „+“ angefügt.

Die Aussagen zu den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten beziehen sich auf die vorangehenden Arbeiten des Verfassers (Niddahänge: DOROW 1999 b, Schönbuche: DOROW 2001, Hohestein: DOROW 2006).

2.3.1 Eudominante und dominante Arten

Im Folgenden werden die 5 Arten, die zumindest in einer der beiden Flächen des Untersuchungsgebiets eudominanten (relative Häufigkeit ≥ 10 %) oder dominanten (≥ 5 % bis 10 %) Status erreichen (vgl. Tab. 3), in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit im gesamten Untersuchungsgebiet näher besprochen.

Psallus varians und *Troilus luridus* erreichten eudominanten Status in den Fallenfängen des gesamten Gebiets, *Loricula elegantula* und *Palomena prasina* dominanten. *Pentatoma rufipes* war nur im Totalreservat dominant. Deutliche Unterschiede zwischen den beiden Flächen traten bei letzterer Art sowie bei *T. luridus* auf, der im Totalreservat nur dominant, in der Vergleichsfläche aber eudominant auftrat. Generell lag die Individuenzahl der genannten Arten bis auf *P. rufipes* in der Vergleichsfläche über der im Totalreservat (vgl. Tab. 3).

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

Tab. 8

[Funde GF: 267, TR: 126, VF: 141]

Verbreitung: Die Art kommt in ganz Europa, der Türkei, Georgien und Aserbaidschan vor (AUKEMA & RIEGER 1999: 418, WACHMANN et al. 2004: 264), JOSIFOV (1986) klassifiziert sie als west-euro-sibirisch, 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). In bayerischen Wäldern gehört die Art zu den häufigen Wanzen (GOSSNER 2006). Im Gebiet Niddahänge war sie in den Fallenfängen die dritthäufigste, im Gebiet Schönbuche die zweithäufigste und im Gebiet Hohestein die häufigste Wanzenart in den Fallenfängen.

Tab. 8: Phänologie von *Psallus varians*

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; zur Expositionsdauer der Fallen siehe Tab. 4 „Leerungsdaten und Zustand der Fallen“ in Kapitel „Untersuchungsgebiet und Methoden“

Fallen- Nummer	Fläche	Leerungstermine der Fallen						Summe
		1994			1995			
		26.05.	29.06.	02.08.	31.05.	27.06.	27.07.	
GZ 15	VF				1			1
GZ 30	TR	1	8		3	46		58
GZ 31	TR		16		6	29		51
GZ 32	VF	2	28	1	4	26		61
GZ 33	VF		17		2	47		66
GZ 40	TR					1		1
GZ 43	VF					1		1
GZ 50	TR		2				3	5
GZ 60	TR					1		1
GZ 90	TR				1			1
GZ 91	VF					1		1
GZ 101	VF		2			1		3
GZ 110	TR		2			1		3
GZ 111	VF					1		1
GZ 120	TR		1	1	1	3		6
GZ 121	VF		1			4		5
GZ 131	VF					2		2
	Summe	3	77	2	18	164	3	267

Ökologie: *Psallus varians* lebt zoophytosug 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 (siehe DOROW 1999 b, 2001, 2006). GOSSNER (2006) fand ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen der Besiedlung von Eichen und Buchen durch die Art in Bayern und fand sie sogar in nennenswerten Anteilen auf *Abies alba*, *Picea abies* und *Pseudotsuga menziesii*. Während bei den Larven die phytosuge Ernährungsweise im Vordergrund steht, ist dies bei den Adulten die zoosuge. 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. Auf Grund der bisherigen Untersuchung in hessischen Naturwaldreservaten und bayerischen Wäldern 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* war die häufigste Wanzenart in den Fallen und trat in Totalreservat und Vergleichsfläche eudominant auf. Sie wurde in 10 der 13 Fallentypen nachgewiesen, ganz überwiegend aber in den Eklektoren an lebenden Buchenstämmen (GZ 30 – GZ 33, Tab. 8). Auf den einzelnen Bäumen wurden mit 51-66 Tieren annähernd gleich viele Individuen gefangen. In beiden Untersuchungsjahren wurde die Art nur in den Monaten Mai bis Juli gefangen, mit Abstand die meisten Individuen traten in beiden Jahren im Juni auf. Die deutlichen Abundanzunterschiede zwischen den Untersuchungsjahren (1995 wurden rund doppelt so viele Tiere gefangen wie 1994) legen Jahresschwankungen nahe, wie sie auch von WACHMANN et al. (2004) aufgeführt werden („in manchen Jahren tritt sie in sehr hohen Populationsdichten auf“). Im zeitgleich untersuchten Gebiet Hohestein wurden 1995 sogar rund dreimal so viele Individuen gefangen wie 1994. Auch im Gebiet Niddahänge war die Art 1992 deutlich häufiger vertreten als 1991, während sich die Jahresfänge im mit diesem zeitgleich untersuchten Gebiet Schönbuche nicht signifikant unterschieden.

Troilus luridus (Pentatomidae – Baumwanzen)

Tab. 9

[Funde GF: 87 + 1, TR: 26, VF: 61 + 1]

Verbreitung: Die Art ist paläarktisch verbreitet und kommt außerdem in Burma und Indien vor (AUKEMA & RIEGER 2006: 246). In Deutschland gilt sie nach WAGNER (1966) als „überall verbreitet und nicht selten“. Im Gebiet Niddahänge trat *T. luridus* subrezedent, im Gebiet Schönbuche dominant und im Gebiet Hohestein subdominant auf.

Tab. 9: Phänologie von *Troilus luridus*

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; zur Expositionsdauer der Fallen siehe Tab. 4 „Leerungsdaten und Zustand der Fallen“ in Kapitel „Untersuchungsgebiet und Methoden“

Fallen- Nummer	Fläche	Leerungstermine der Fallen									Summe		
		1994							1995			1996	
		25.04.	26.05.	29.06.	02.08.	31.08.	28.09.	27.10.	30.11.	27.04.	26.10.	03.05.	
GZ 11	TR		1										1
GZ 30	TR	2	1				1			1			5
GZ 31	TR			1		1		2		1			5
GZ 32	VF	3	1	1			1		1	2			9
GZ 33	VF	1			1		1						3
GZ 41	TR								1				1
GZ 42	VF	1	1	2						2	1	1	8
GZ 43	VF	1								1			2
GZ 90	TR	1											1
GZ 100	TR											1	1
GZ 120	TR	7								5			12
GZ 121	VF	31					1			6		1	39
Summe		47	4	4	1	1	4	2	2	18	1	3	87

Ökologie: *Troilus luridus* lebt in Laub- und Nadelwäldern (KOEHLER 1948), wobei auch offene Waldstrukturen und Waldränder besiedelt werden. Die räuberische Art jagt verschiedene Insekten (WACHMANN 1989: 114), nach WAGNER (1966) vorwiegend Raupen, weswegen sie als forstwirtschaftlich bedeutsamer Nützlichling eingestuft wird. Auch das Besaugen von Pflanzen wurde festgestellt, ist aber nicht essentiell für die Entwicklung der Art (STRAWINSKI 1964). Sie überwintert als Imago und erzeugt eine Generation im Jahr. Auf Grund der bisherigen Untersuchung in Naturwaldreservaten kann sie als typisches Element einheimischer Buchenwälder angesehen werden.

Vorkommen im Gebiet: *Troilus luridus* war die zweithäufigste Art in den Fallenfängen des Gebiets, wo sie eudominant in der Vergleichsfläche und dominant im Totalreservat vorkam. Entsprechend ihrer Strategie als Imaginalüberwinterer wurden Tiere in allen Fallenleerungs-Monaten gefangen (Tab. 9). Am häufigsten wurde die Art in Lufteklektoren (GZ 120 und GZ 121) bei der Frühjahrsleerung gefangen. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um Tiere, die aus dem Winterschlaf aufgewacht und auf der Suche nach geeigneten Nährhabitaten waren. Im zweiten Untersuchungsjahr wurde die Art nur bei drei Leerungsterminen und mit deutlich weniger Individuen nachgewiesen.

***Loricula elegantula* (Microphysidae – Flechtenwanzen)**

Tab. 10

[Funde GF: 61 + 1, TR: 26 + 1, VF: 35]

Verbreitung: Die Art lebt in Europa (AUKEMA & RIEGER 1996) und ist nach WAGNER (1967: 64) in Deutschland weit verbreitet und nicht selten. In bayerischen Wäldern gehört die Art zu den häufigen Wanzen (GOSSNER 2006). Im Gebiet Niddahänge trat sie subrezedent in den Fallenfängen auf, in den Gebieten Schönbuche und Hohestein subdominant, wobei sie jeweils im Totalreservat häufiger war.

Ökologie: Die Art lebt im Flechtenaufwuchs zahlreicher Laub- und Nadelbäume sowie unter Moosen und Flechten an Reisig und auf alten Steinmauern (WACHMANN et al. 2004). GULDE (1921) fand sie insbesondere auf den unteren, oft abgestorbenen Ästen von Laub- und Nadelbäumen und in den Flechten- und Moosrasen am Fuß alter Bäume sowie auf flechtenbewachsenen Laubholzklaftern. *Loricula elegantula* kommt von der Ebene bis ins Gebirge vor. In den Berglagen soll sie vorwiegend auf Tanne leben. GOSSNER (2006: 1081) fand keine Spezialisierung auf bestimmte Baumarten. Die Art ernährt sich von Blattläusen, Blattflöhen, Rindenläusen, Springschwänzen und anderen Arthropoden (PÉRICART 1972: 331), GULDE (1921) beobachtete ein Individuum beim Aussaugen einer kleinen Fliege. GERSON & SEAWARD (1977) geben an, *L. elegantula* sei eng mit der Flechtengattung *Parmelia* assoziiert und ernähre sich von Milben und Rindenläusen einschließlich der an Flechten saugenden Psocoptere *Reuterella helvimaclata*. Die Funde aus dem Gebiet Schönbuche zeigen, dass wahrscheinlich keine Spezialisierung auf *R. helvimaclata* vorliegt: Die Psocoptere wurde ausschließlich in der Vergleichsfläche gefangen und dort ganz überwiegend an Stubben und am Stamm einer lebenden

Tab. 10: Phänologie von *Loricula elegantula*

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; zur Expositionsdauer der Fallen siehe Tab. 4 „Leerungsdaten und Zustand der Fallen“ in Kapitel „Untersuchungsgebiet und Methoden“

Fallen- Nummer	Fläche	Leerungstermine der Fallen					Summe
		1994			1995		
		29.06.	02.08.	31.08.	27.07.	30.08.	
GZ 24	VF				2	1	3
GZ 30	TR		1		4		5
GZ 32	VF	2	6	1			9
GZ 33	VF		7		4	2	13
GZ 40	TR		1				1
GZ 42	VF	1			4	1	6
GZ 43	VF		1		1		2
GZ 70	TR		4		1	1	6
GZ 80	TR	8	4		1	1	14
GZ 131	VF				1		1
GZ 141	VF	1					1
Summe		12	24	1	18	6	61

Buche (det. N. Schneider). *Loricula elegantula* wurde hingegen in beiden Flächen nachgewiesen, fehlte aber am Stubben; im Eklektor war sie nicht besonders häufig. *Loricula elegantula* tritt oft gemeinsam mit *L. pselaphiformis* auf, GULDE (1921) fand beide unter abstehenden Rindenschuppen flechtenbewachsener Klafferhölzer. Adulte Tiere treten von Juni bis September auf, jährlich wird eine Generation erzeugt. GOSSNER (2006) züchtete die Art aus Ast-Totholz im Kronenraum, das mit Moosen und Flechten bewachsen war. Die Weibchen sind stets kurzflügelig und flugunfähig, die Männchen voll geflügelt.

Vorkommen im Gebiet: Die Art erreichte in Totalreservat und Vergleichsfläche dominanten Status. Sie wurde vorwiegend in Eklektoren an stehenden und freiliegenden Stämmen nachgewiesen (Tab. 10). NICOLAI (1986) fing sie im Marburger Raum hingegen nur selten mit Stammeklektoren, häufiger durch Absaugen und Absammeln der Stämme. Die verwandte Art *L. pselaphiformis* fehlte im Gegensatz zum Gebiet Niddahänge, wo sie subdominant im Totalreservat und rezedent in der Vergleichsfläche sowie im gesamten Untersuchungsgebiet auftrat, in den Gebieten Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück. Der Grund für das Fehlen dieser oft mit *L. elegantula* vergesellschafteten Art könnten in ihrer Präferenz für feuchtere, schattigere Lebensräume liegen.

***Palomena prasina* (Pentatomidae – Baumwanzen)**

Tab. 11

[Funde GF: 40, TR: 17, VF: 23]

Verbreitung: Die paläarktische Art (AUKEMA & RIEGER 2006) ist nach WAGNER (1966: 69) in Deutschland „überall verbreitet“. Im Gebiet Niddahänge kam sie nur subrezedent vor, im Gebiet Schönbuche subdominant (in der Vergleichsfläche sogar dominant) und im Gebiet Hohestein rezedent.

Ökologie: *Palomena prasina* lebt an Wald- und Wiesenrändern sowie in Gärten phytosug auf verschiedenen Laubgehölzen, Brennnesseln und Disteln (WACHMANN 1989: 102). GÖLLNER-SCHIEDING (1992) fand sie in städtischen Lebensräumen auf *Acer campestre*, *Corylus*, *Crataegus* und *Fraxinus*. Sie kann an Kulturpflanzen schädlich werden. STRAWINSKI (1964) führt auf, dass sich auch *P. prasina* fakultativ zoosug von Schmetterlingsraupen oder kannibalisch von Eiern der eigenen Art ernährt. Sie überwintert als Imago und erzeugt eine Generation im Jahr.

Vorkommen im Gebiet: *Palomena prasina* war in Totalreservat und Vergleichsfläche mit annähernd gleichen Individuenzahlen dominant vertreten. Sie wurde überwiegend mit Eklektoren an stehenden Stämmen nachgewiesen, insbesondere in der Falle GZ 42 an einem relativ offen in der Nähe des Baches stehenden Dürrständer (Tab. 11). Die Art wurde bei fast allen Fallenleerungs-Terminen jeweils mit relativ wenigen Individuen nachgewiesen, lediglich in den Sommermonaten Juli 1994 und Juli/August 1995 fehlte sie. Häufiger wurde sie im September 1994 und im September/Okttober 1995 gefangen, wobei es sich um Tiere handeln dürfte, die einen Unterschlupf zur Überwinterung suchten.

Tab. 11: Phänologie von *Palomena prasina*

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; zur Expositionsdauer der Fallen siehe Tab. 4 „Leerungsdaten und Zustand der Fallen“ in Kapitel „Untersuchungsgebiet und Methoden“

Fallen- Nummer	Fläche	Leerungstermine der Fallen											Summe			
		1994					1995					1996				
		25.04.	26.05.	29.06.	31.08.	28.09.	27.10.	27.04.	31.05.	27.06.	28.09.	26.10.		06.12.	03.05.	
GZ 22	VF															1
GZ 30	TR		1			1										2
GZ 31	TR	1				1	1	2								6
GZ 33	VF	1							2							5
GZ 40	TR	2												1		3
GZ 41	TR														1	2
GZ 42	VF		2	1	1	3			2	4		4				17
GZ 110	TR											1				1
GZ 120	TR		1	1									1			3
	Summe	4	4	2	1	5	1	2	2	2	5	9	2	1		40

Pentatoma rufipes (Pentatomidae – Baumwanzen)

Tab. 12

[Funde GF: 26 + 2, TR: 16, VF: 10 + 2]

Verbreitung: Die Art kommt in der Paläarktis und in Indien vor (AUKEMA & RIEGER 2006). Sie ist nach WAGNER (1966: 72) in Deutschland überall verbreitet und häufig und kommt in allen Bundesländern vor (HOFFMANN & MELBER 2003). In bayerischen Wäldern gehört die Art zu den häufigen Wanzen (GOSSNER 2006). Im Gebiet Niddahänge wurden nur 3 adulte Tiere gefangen, im Gebiet Schönbuche 67, hier war die Art dominant in den Fallen des Totalreservats und subdominant in denen der Vergleichsfläche. Im Gebiet Hohestein war die Art mit 48 Tieren dominant vertreten, wobei bis auf eines alle im Totalreservat nachgewiesen wurden.

Ökologie: STRAWINSKI (1964) bezeichnet *P. rufipes* als einen fakultativ zoosugen 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*. GOSSNER (2006: 1073) fand keine Präferenz für bestimmte Baumarten; selbst auf Nadelbäumen war sie nicht signifikant geringer vertreten als auf Laubbäumen. Der Anteil tierischer Kost im Nahrungsspektrum ist nicht ausreichend geklärt (WAGNER 1966: 72, WACHMANN 1989: 110, GOSSNER 2006: 1075). *Pentatoma rufipes* überwintert als Junglarve (WACHMANN 1989), nicht als Imago, wie WAGNER (1966) angibt.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde mit wenig mehr Individuen im Totalreservat als in der Vergleichsfläche gefangen, erreichte aber auf Grund der unterschiedlichen Individuenverteilungen zwischen den beiden Flächen nur im Totalreservat dominanten, in der Vergleichsfläche aber lediglich subdominanten Status. *Pentatoma rufipes* wurde nur in Eklektoren an stehenden Stämmen nachgewiesen, insbesondere an lebenden Buchen (Tab. 12).

Tab. 12: Phänologie von *Pentatoma rufipes*

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; zur Expositionsdauer der Fallen siehe Tab. 4 „Leerungsdaten und Zustand der Fallen“ in Kapitel „Untersuchungsgebiet und Methoden“

Fallen- Nummer	Fläche	Leerungstermine der Fallen						Summe
		1994				1995		
		02.08.	31.08.	28.09.	27.10.	30.08.	28.09.	
GZ 30	TR	1	2	3		2		8
GZ 31	TR	1	1	1	2	1	1	7
GZ 32	VF			3		1		4
GZ 33	VF	1	1	1			1	4
GZ 41	TR			1				1
GZ 43	VF		1				1	2
	Summe	3	5	9	2	4	3	26

2.3.2 Neufunde, Rote-Liste- und andere bemerkenswerte Arten

HOFFMANN & MELBER (2003) führen in ihrem „Verzeichnis der Wanzen Deutschlands“ eine aktualisierte Rote-Liste-Einstufung auf. Eine Neufassung auf der Basis einheitlicher Einstufungskriterien für alle Tierarten ist in Arbeit (SIMON et al. im Druck). 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.

Ceratocombus brevipennis (Ceratocombidae – Mooswanzen)

[Rote Liste D: 2/3 (stark gefährdet bis gefährdet), HE: G (Gefährdung anzunehmen) — Funde GF: 1, TR: –, VF: 1]

Verbreitung: Die gesamte geographische Verbreitung dieser „kleinsten europäischen Wanze“ (JORDAN 1963) ist noch unzureichend bekannt. Nach HEISS & PÉRICART (2007) ist *C. brevipennis* aus Deutschland, Tschechien [Südböhmen, Velký Tisý; ŠTYS 1958, HOBERLANDT 1977], der Slowakei, Polen, Schweden [S-Schweden: Närke; Upland (COULIANOS & OSSIANNILSSON 1976); Finnland [S-Finnland: Lammi; Turku; Joutseno; besonders im Südwesten; LINNAVUORI 1951, HEISS & PÉRICART 2007], Weißrussland, Russland, Kasachstan [asiatischer Teil; Gora Aktau, 90 km S of Zhana Arka, Karaganda, leg. Kerzhner, 9. Aug 1960; Péricart, schriftl. Mitt.], Kirgisien [Dzhilaryk = Dshylarik = Dschilarik, Turcmenia, VII.1896, J. Sahlberg leg.; LINNAVUORI 1952] und der Mongolei [AUKEMA & RIEGER 1995: 7, keine Ortsangabe] bekannt. Sie wurde ursprünglich aus Kirgisien beschrieben (POPPIUS 1910). Erst KERZHNER (1974) erkannte, dass es sich bei drei später aus Mitteleuropa beschriebenen Arten (*C. lusaticus* JORDAN, 1943, *C. jordani* LINNAVUORI, 1951 und *C. kunsti* ŠTYS, 1958) um *C. brevipennis* handelt. Die Art wurde von JORDAN (1940, 1941) aus der Nähe von Kauppa (Oberlausitz) als *C. corticalis* gemeldet. Dieses Tier wurde später von LINNAVUORI (1951) als *C. jordani* neu beschrieben. Aus Deutschland liegen Funde bislang nur aus Brandenburg (KLAUSNITZER 2003), Hessen, Niedersachsen (MELBER & KÖHLER 1992) und Sachsen (JORDAN 1943, 1963) vor: Brandenburg: Kienhorst, Staakow, Trebitz (KLAUSNITZER 2003); Hessen: Naturwaldreservat Schönbuche bei Neuhoof im Vogelsberg (DOROW 2001); Niedersachsen: Landkreis Gifhorn: Rössenbergheide, Heiliger Hain, Staatsforst Sellhorn: Ehrhorn, Lüneburger Heide: Wulfsberg bei Oberhaverbeck, Landkreis Uelzen: Eimke bei Rahberg, Landkreis Celle: Lutterloh bei Schillohsberg, Scheuen bei Celle, Landkreis Hannover: Helstorf bei Reiterheide (MELBER & KÖHLER 1992); Sachsen: Kauppa (sächsische Oberlausitz; JORDAN 1943), Kreba (Creba, Heideanger, preußische Oberlausitz auct.; JORDAN 1943), Mönau (Oberlausitz; JORDAN 1963: 22, DOROW 2001), Dubringer Moor (VOGEL 1998), Unteres Westerzgebirge, Kreis Annaberg und Kreis Stollberg (ARNOLD 1971, 1973).

Ökologie: JORDAN (1943) fand die Art (*C. lusaticus* auct.) im Juli und August in der Oberlausitz in Teichnähe an sumpfigen Stellen in feuchten *Sphagnum*- und *Polytrichum*-Moospolstern. Auch ŠTYS (1958) trieb sie (*C. kunsti* auct.) mittels eines Tullgren-Apparats aus *Sphagnum* aus, das er im Naturpark Velký Tisý in Südböhmen am 28.08.1957 gesammelt hatte. JORDAN (1940) siebte *C. brevipennis* (*C. corticalis* auct.) am 27.07.1936 in einem Sumpf- und Moorgebiet der Oberlausitz aus sehr feuchtem *Polytrichum*, das mit *Sphagnum*-Polstern durchsetzt war. Dort kam sie syntop mit *C. coleopratus* vor. Er stuft die Art als Glazialrelikt ein. LINNAVUORI (1951) siebte sie (*C. lusaticus* auct.) hingegen in Finnland im August aus trockenem Moosbewuchs (*Pleurozium schreberi*) eines Stubbens im Fichtenwald. ARNOLD (1971) fing die Art in Hochmoorresten im Erzgebirge. MELBER & KÖHLER (1992) wiesen sie in nordwestdeutschen *Calluna*-Heiden und Kiefernwäldern nach, wobei sie einen Schwerpunkt in letzterem Biotop hatte. *Ceratocombus brevipennis* wurde im Naturwaldreservat Schönbuche (DOROW 2001) an 4 sehr unterschiedlichen Bodenfallenstandorten nachgewiesen: Während die meisten Tiere am Rand eines sehr feuchten und dicht mit Gräsern und Binsen bewachsenen Weges (Bodenfalle NH 1) gefangen wurden, waren die Bodenfallen-Standorte NH 7 mit dichtem und hohem Bewuchs an Gräsern, Binsen und Seggen und NH 11 mit dichtem, hohem *Agrostis tenuis*-Bestand deutlich trockener. Dennoch dürfte die Schicht aus dichtem Grasfilz am Boden über längere Zeit Feuchtigkeit speichern. Demgegenüber befand sich das Bodenfallen-Triplett NH 2 in einem kraut- und strauchschichtfreien Fichtenbestand mit viel Totholz am Boden. In der näheren Umgebung wuchsen auch Moose, nicht jedoch am Fallenstandort. ŠTYS (1990: 8) vermutet, dass es sich bei *C. brevipennis* tatsächlich um zwei Arten handelt, eine Art der extrem nassen *Sphagnum*-Matten in Hochmooren und eine verschiedener „hygrophiler bis subxerophiler Biotope“ mit Schwerpunkt in lichten Wäldern mit tiefer, lockerer, ausreichend feuchter Streuschicht und/oder Moosbewuchs. Da aber keine Revision vorliegt, in der die beiden Arten formell unterschieden wurden, muss bis zur Klärung des Artstatus von einer Art

ausgegangen werden. *Ceratocombus brevipennis* sensu lato scheint Lebensräume mit sehr feuchtem Mikroklima zu bevorzugen, unabhängig davon, ob dieses durch Moose oder durch einen dichten Filz aus verrottendem Gras entsteht. Eventuell weichen die Tiere bei zu starker Austrocknung dieses Lebensraumes in die Streuschicht aus. Die Ceratocombiden ernähren sich wahrscheinlich als relativ generalistische Räuber (SCHUH & SLATER 1995: 77), das Nahrungsspektrum von *C. brevipennis* ist jedoch nicht bekannt. Adulte Tiere der im Eistadium überwinternden Art treten von Juli bis Oktober auf (MELBER & KÖHLER 1992).

Vorkommen im Gebiet: Ein Männchen wurde in der Zeit vom 02.-31.08.1994 am Bodenfallenstandort GZ 17 nachgewiesen, einem bis 220 cm hohen Buchen-Fichten-Jungwuchs mit vereinzelter Vogelbeere und *Agrostis capillaris*, *Athyrium filix-femina*, *Calamagrostis epigejos*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris dilatata*, *Epilobium angustifolium*, *Luzula luzuloides*, *Oxalis acetosella*, *Polytrichum formosum*, *Quercus petraea*, *Rubus fruticosus* agg. in der Krautschicht.

***Atractotomus kolenatii* (Miridae – Weichwanzen)**

[Rote Liste D: 2/3 (stark gefährdet bis gefährdet), HE: 3 (gefährdet) — Funde GF: 1, TR: –, VF: 1]

Verbreitung: Die seltene holarktische Art (WACHMANN et al. 2004) ist nur von wenigen Fundorten in Deutschland bekannt. Nachweise fehlen bislang aus Mecklenburg-Vorpommern, dem Saarland und Thüringen (HOFFMANN & MELBER 2003). In Hessen existieren Fundmeldungen aus dem Taunus und dem Vogelsberg (GULDE 1921: 451, BURGHARDT 1979: 126, DOROW 1999 b). Die Art wurde bis vor kurzer Zeit der Gattung *Psallus* zugerechnet (GULDE 1921, BURGHARDT 1979, WAGNER 1952, 1975, WAGNER & WEBER 1964).

Ökologie: *Atractotomus kolenatii* lebt vorwiegend montan zoophytosug an Nadelbäumen, insbesondere der Fichte (*Picea abies*). Sie überwintert im Eistadium und erzeugt nur eine Generation im Jahr. Imagines treten von Juni bis August auf (WACHMANN et al. 2004).

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde in der Zeit vom 29.06.-02.08.1994 im Stammeklektor GZ 32 an einer lebenden Buche gefangen.

2.4 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

Im Folgenden werden die wichtigen abiotischen und biotischen Faktoren besprochen, die Auswirkungen auf die Wanzenfauna haben, wobei nur vorwiegende Ansprüche berücksichtigt werden. Tabelle 24 (im Anhang) fasst diese Daten zusammen und führt zusätzlich den Gefährdungsstatus für die Arten nach der deutschen und der hessischen Roten Liste auf. Die Angaben basieren auf den in der Einleitung zitierten zusammenfassenden Werken und wurden ergänzt durch Informationen aus zahlreichen Einzelarbeiten (siehe Text) sowie unveröffentlichte Daten (Remane, mündl. Mitt.) und eigene Beobachtungen. Eine detaillierte Analyse dieser Faktoren im Untersuchungsgebiet konnte im Rahmen des Projekts nicht durchgeführt werden.

In die für das gesamte Untersuchungsgebiet zugrundegelegten Daten geht die Art *Eysarcoris venustissimus* mit ein, von der ein Einzelexemplar durch Herrn Günter Flechtner gesammelt wurde, für das aber keine nähere Fundortangabe vorliegt. Daher beziehen sich die Zahlenangaben für Totalreservat und Vergleichsfläche auf 57 Arten, diejenigen für das gesamte Gebiet aber auf 58 Arten.

2.4.1 Verbreitung und Häufigkeit

2.4.1.1 Gesamtverbreitung

Deutschland gehört zoogeographisch zur paläarktischen Subregion der holarktischen Region. Die meisten heute hier vorkommenden Insektenarten sind nach der Eiszeit nach Mitteleuropa eingewandert, vorrangig von zwei Ausbreitungszentren her: dem mandschurischen Zentrum (mit seinen sibirischen Faunenelementen) und dem mediterranen Zentrum. DOROW (1999 b) diskutiert ausführlich die unterschiedlichen Begriffe der Biogeographie (boreo-alpin, boreo-montan, Faunenelement, Ver-

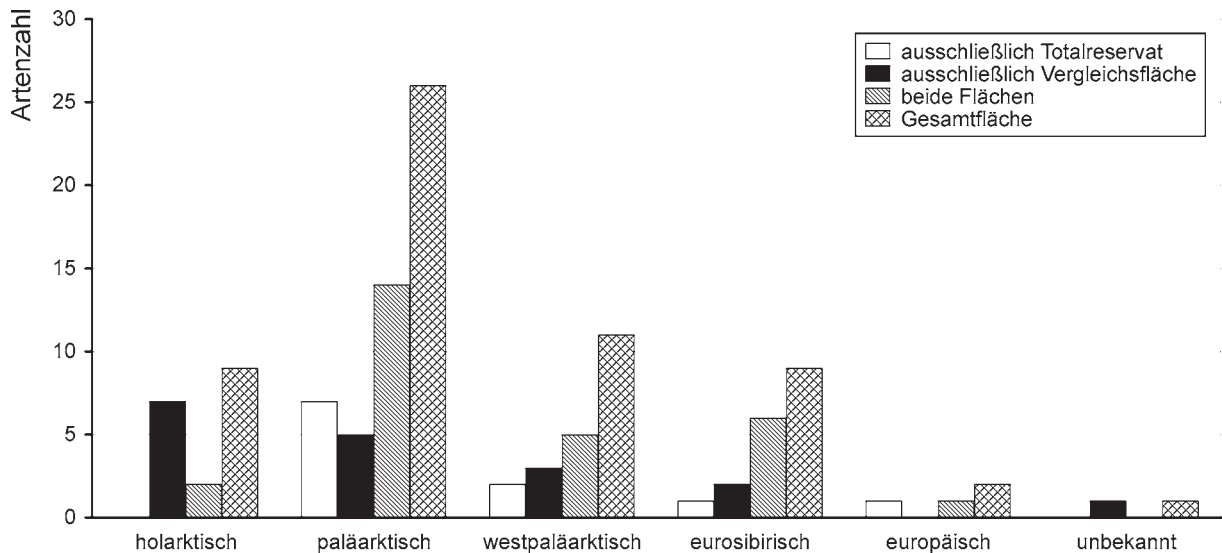


Abb. 2: Gesamtverbreitung der Wanzenarten

breitungstyp) und deren uneinheitliche Verwendung in der Entomologie. Von vorrangiger Bedeutung für die Analyse der Lebensgemeinschaften in Naturwaldreservaten sind der aktuelle Stand der Ausbreitung (d. h. der Verbreitungstyp der Art) sowie neueste Ausbreitungs- oder Rückzugstendenzen. Zwar existiert keine zusammenfassende Arbeit zur Zoogeographie der Wanzen in Mitteleuropa, jedoch liefern die Angaben in den neuesten Publikationen (AUKEMA & RIEGER 1995, 1996, 1999, 2001, 2006, WACHMANN et al. 2004, 2006, 2007) ein weit genaueres Bild der Verbreitung der Arten, als dies bislang der Literatur zu entnehmen war. Dennoch ist mit Fundmeldungen aus weiteren, bislang schlecht bearbeiteten Regionen zu rechnen, insbesondere aus dem ostpaläarktischen Raum. Ein Problem stellen zusätzliche Nachweise aus der Nearktis dar, da mitunter nicht differenziert werden kann, ob die Art z. B. eine holarktische Verbreitung aufweist oder in der Nearktis nur als mehr oder weniger etabliertes Neozoon einzustufen ist. Hier wurde den Angaben in WACHMANN et al. (2004, 2006, 2007) gefolgt. In Tabelle 24 (im Anhang) ist bei einer vermuteten Einschleppung nach Nordamerika in der Spalte „Gesamtverbreitung“ ein „+“ gesetzt, das auf die Ausführungen in der Spalte „Anmerkungen“ verweist.

Abbildung 2 zeigt die Gesamtverbreitung der gefundenen Wanzenarten. Die paläarktischen Arten dominierten mit 44,8 %; 60,3 % der Arten sind holarktisch oder paläarktisch verbreitet, 19,0 % westpaläarktisch und 15,5 % eurosibirisch. Nur 2 Arten (3,4 %), *Velia caprai* und *Loricula elegantula*, sind lediglich aus Europa bekannt. Sieben holarktische Arten kamen ausschließlich in der Vergleichsfläche vor, keine ausschließlich im Totalreservat.

2.4.1.2 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, 2006) wurden daher nur die vier Stufen „weit verbreitet“, „verbreitet“, „zerstreut“ und „vereinzelt“ unterschieden (siehe Tab. 24 im Anhang). Die meisten der gefundenen Arten sind in Deutschland „verbreitet“ oder sogar „weit verbreitet“ (Abb. 3). Die als verbreitet eingestufteten Heteropteren waren etwas artenreicher in der Vergleichsfläche vorhanden. Lediglich *Atractotomus kolenatii* wird in Deutschland nur vereinzelt gefunden, von *Acomporis alpinus* und *Ceratocombus brevipennis* liegen nur zerstreute Funde vor. Alle 3 Arten mit sehr lückiger Verbreitung in Deutschland wurden nur in der Vergleichsfläche gefangen.

Mit HOFFMANN & MELBER (2003) liegt eine Gesamtübersicht des Arteninventars der Bundesländer vor, wobei die Stadtstaaten den angrenzenden Flächenstaaten zugeordnet wurden, wodurch 13 Bundesländergruppen unterschieden werden können. Der ganz überwiegende Teil der gefundenen Arten ist aus allen Bundesländern bekannt. Bei 4 Arten fehlt ein Bundeslandnachweis, *Atractotomus kolenatii* und *Loricula exilis* sind nur aus 10 Bundesländern bekannt und *Ceratocombus brevipennis* nur aus 4 (siehe Kapitel „Bemerkenswerte Arten“).

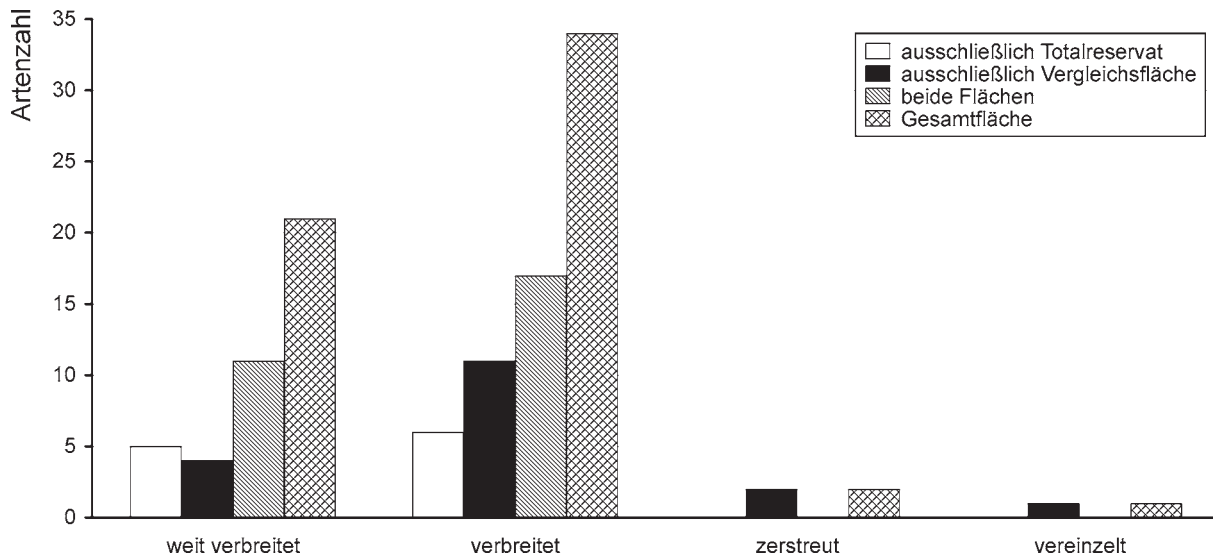


Abb. 3: Verbreitung in Deutschland

2.4.1.3 Verbreitungsgrenze in Deutschland

Ceratocombus brevipennis hat seine westliche Verbreitungsgrenze in Deutschland, wo die Art bis Niedersachsen und Hessen nachgewiesen wurde (siehe Kapitel „Bemerkenswerte Arten“). Drei weitere Arten zeigen deutliche Häufigkeitsgradienten in Deutschland: *Loricula exilis* kommt in ganz Europa mit Ausnahme des Balkans sowie in Sibirien und dem Kaukasus vor, in Deutschland aber insbesondere in den Mittelgebirgen und im nördlichen Tiefland. Nach Süden hin wird sie deutlich seltener (WACHMANN et al. 2004). *Adelphocoris seticornis* ist eine östliche Art, die generell in Westeuropa selten vorkommt. Sie ist zwar aus allen Bundesländern bekannt, wird aber nach Norden hin seltener und fehlt sogar im äußersten Nordwesten Deutschlands (HOFFMANN & MELBER 2003, WACHMANN et al. 2004). *Himacerus major* ist eine paläarktische Art, die aber in Deutschland nach Norden seltener wird (WACHMANN et al. 2006).

2.4.1.4 Häufigkeit in Deutschland

Die hier verwendeten Angaben stellen einen für Deutschland grob gemittelten Wert dar, da viele Arten im großen und sehr vielfältig strukturierten Gebiet der Bundesrepublik Deutschland nicht gleichmäßig verteilt sind. Bei einigen Arten treten deutliche geographische Gefälle in der Abundanz auf. Andere sind auf Grund ihrer ökologischen Ansprüche nur sehr zerstreut verbreitet, in ihren disjunkt verteilten Lebensräumen dann aber mitunter durchaus häufig anzutreffen.

Die häufigen Arten stellen das Gros der gefundenen Spezies (Abb. 4), von denen viele Arten in beiden Flächen nachgewiesen wurden und gleich viele Arten ausschließlich in einer der beiden Flächen vorkamen. Die sehr häufigen Arten waren hingegen im Totalreservat überrepräsentiert, während die seltenen (*Acompocoris alpinus*, *Eremocoris plebejus* und *Tytthus pygmaeus*) sowie sehr seltenen Arten (*Atractotomus kolenatii* und *Ceratocombus brevipennis*) ausschließlich in der Vergleichsfläche vorkamen. Auch bereits die Arten mittlerer Häufigkeiten („mittel“ und „nicht selten“) waren in der Vergleichsfläche deutlich überrepräsentiert.

2.4.1.5 Höhenverbreitung

Das Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück liegt auf 300-365 m Höhe im nordosthessischen Bergland. Damit gehört es zum kollinen Bereich (Einteilung nach SCHAEFER 1992, siehe hierzu DOROW 2004: 183). Nur 4 der nachgewiesenen Wanzenarten zeigten eine differenzierte Einnischung in Bezug auf die Höhelage: Die beiden Sichelwanzen *Nabis ferus* und *Himacerus major* sind vorwiegend planar bis kollin verbreitet, während die Weichwanze *Atractotomus kolenatii* und die Bodenwanze *Gastrodes abietum* vorwiegend in montanen Lebensräumen vorkommen. *Nabis ferus* kam in Totalreservat und Vergleichsfläche vor, die übrigen 3 Arten nur in der Vergleichsfläche. Diese Ungleich-

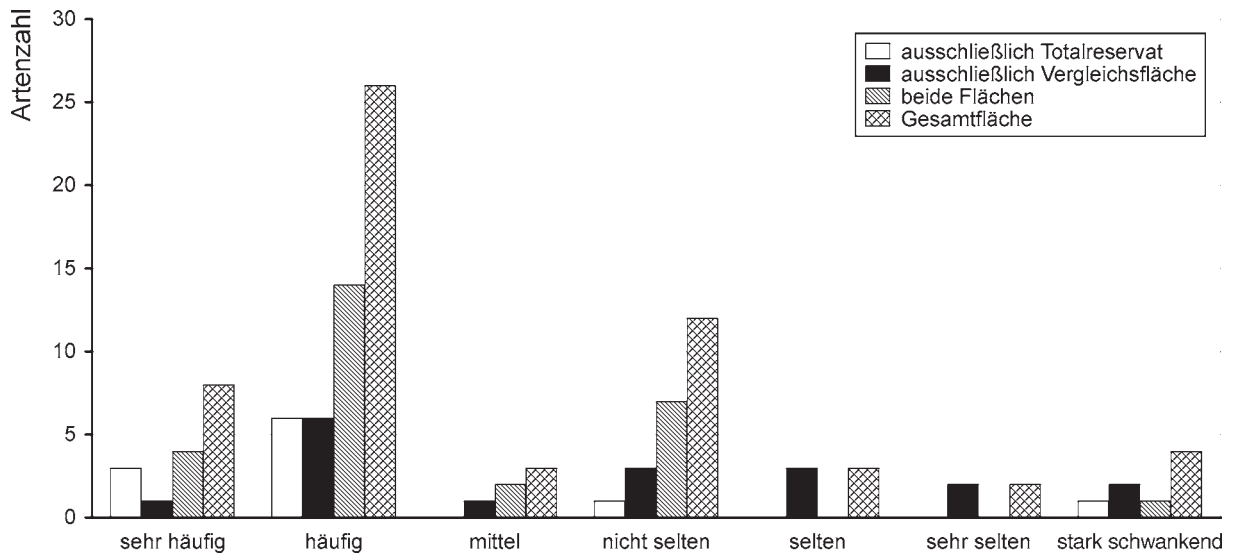


Abb. 4: Häufigkeit in Deutschland

verteilung ist aber sicher nicht auf die geringen Höhenunterschiede im Gebiet zurückzuführen, sondern auf andere ökologische Faktoren, wie insbesondere die Verteilung spezieller Lebensräume.

2.4.2 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“ einer Art, 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.

Habitats 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 Habitats 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 auf Grund 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.

2.4.2.1 Grobgliederung nach Wald-, Offenland- und Gewässerarten

Waldarten im weiteren Sinne nahmen erwartungsgemäß den größten Teil der Arten ein, waren aber mit 56,9 % relativ gering vertreten (Abb. 5). Reine Offenlandarten waren nur mit 5 Spezies vertreten, während die euryöken Wanzen mit 17 Arten über 29 % der Gebietsfauna ausmachten. Die 3 Gewässer-

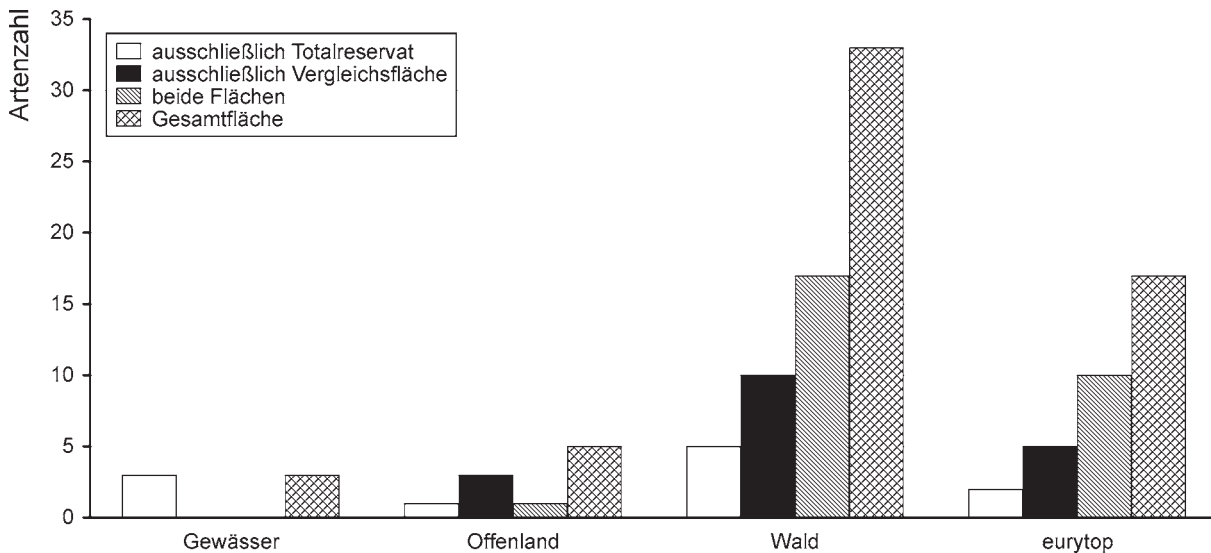


Abb. 5: Verteilung der Wanzen auf Offenland- und Waldarten

arten (Bach- und Wasserläufer) wurden nur im Totalreservat nachgewiesen. Offenland- und euryöke Arten, aber auch die Waldarten, waren in der Vergleichsfläche artenreicher vertreten als im Totalreservat. Der Bestand an reinen Offenlandarten war in Totalreservat und Vergleichsfläche sehr unterschiedlich, nur *Carpocoris fuscispinus* kam in beiden Flächen vor.

2.4.2.2 Baumbesiedelnde Arten

Von den gefundenen Arten besiedeln 56,9 % Laub- und/oder Nadelbäume, davon 32,8 % nur Laub- und 10,3 % nur Nadelbäume, während 13,8 % beide Gruppen bewohnen (Abb. 6).

Bei der Besiedlung von Baumarten muss unterschieden werden, ob es sich um Spezialisten (diese können als Pflanzensauger oder aber als Räuber wegen ihrer pflanzenspezifischen Beuteorganismen auf bestimmten Pflanzen vorkommen), 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, 1966, 1967). Mit neuerer Literatur (insb. PÉRICART 1972, 1983, 1984, 1987, 1990 und WACHMANN et al. 2004, 2006, 2007) liegen nun differenzierte Aussagen vor, die eine genauere Beurteilung ermöglichen. 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.

Nach ALTHOFF et al. (1991: 25) handelt es sich beim Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück um einen Buchen-Hallenwald mit eingemischten Traubeneichen und Fichten sowie einzelnen Lärchen, Kiefern und Hainbuchen. Hauptbaumart war in allen Probekreisen die Rotbuche (*Fagus sylvatica*), kleinere Fichteninseln (*Picea abies*) kamen außerhalb der Probekreise in Totalreservat und Vergleichsfläche vor. An Nebenbaumarten in den Probekreisen (= PK) waren eingestreut in der Gehölzschicht: *Quercus petraea* (Traubeneiche; 26 PK), *Picea abies* (Fichte; 12 PK), *Carpinus betulus* (Hainbuche; 3 PK) und *Larix decidua* (Lärche; 2 PK) präsent. Nur in der Krautschicht kamen die weiteren Baumarten *Sorbus aucuparia* (Vogelbeere; 5 PK), *Prunus avium* (Vogel-Kirsche; 4 PK), *Pinus sylvestris* (Wald-Kiefer; 2 PK) und *Betula pubescens* (Moor-Birke; 1 PK) vor (Hessen-Forst, unveröffentlicht).

Tabelle 13 fasst die potenzielle und tatsächliche Wanzenfauna der Bäume im Untersuchungsgebiet zusammen, wobei keine euryöken Arten aufgeführt sind, oder solche, die nur sporadisch von der betreffenden Baumart bzw. -gattung gemeldet wurden.

Rotbuche (*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

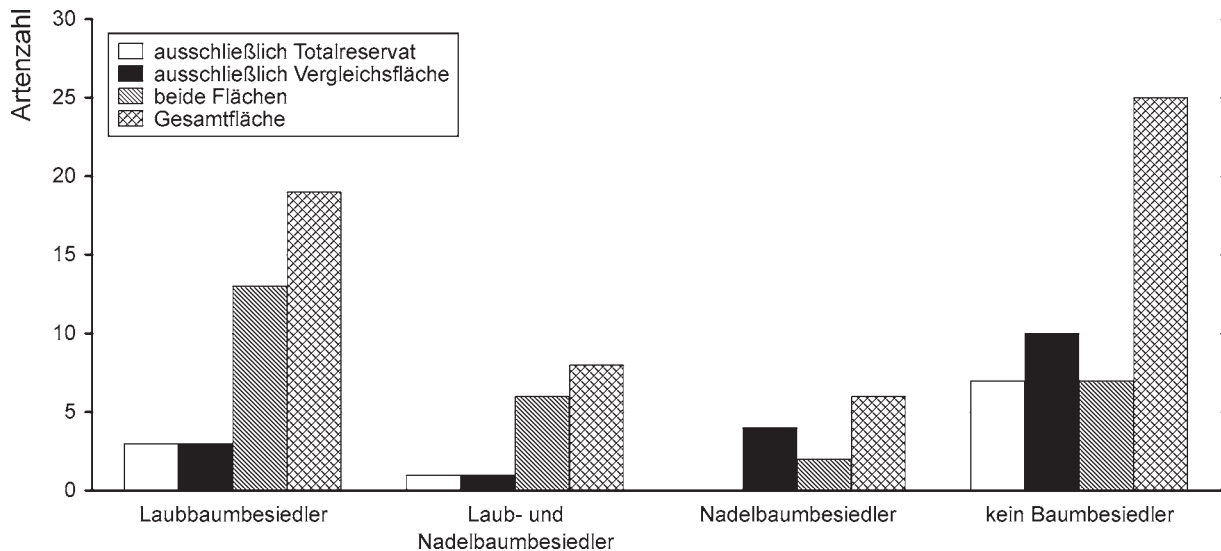


Abb. 6: Anteil baumbesiedelnder Arten

4 phytosuge Wanzenarten an Buche für Großbritannien auf (ebenfalls ohne Artnennung). Vermutlich ist diese Zusammenstellung als Einengung auf oligo- bis stenosuge 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 auftreten, und *Phytocoris tiliae* als eine die Buche bevorzugende zoophytosuge 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 4 Arten wies er – allerdings nur mit 1-2 Individuen – ausschließlich von der Buche nach. NIELSEN (1975 c) betont generell, dass es nur wenige monosug bzw. monophag an Buche lebende Tierarten gibt. Nur 12 der 250 von ihm in einem dänischen Buchenwald gefangenen Arthropodenarten gehörten zu dieser Gruppe. WAGNER (1952, 1967) nennt die überwiegend phytosugen Weichwanzen *Phytocoris longipennis*, *Psallus varians* und *Globiceps sphegiformis* (letztere an Waldrändern) von Buche 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 5 Rindenwanzenarten. BRÄNDLE & BRANDL (2001) geben für Deutschland (ohne Artnennung) 12 phytosuge Heteropterenarten für *Fagus* an, HEYDEMANN (1982: 938) – ebenfalls ohne Artnennung – 6 stenosug phytosuge Wanzenarten für Schleswig-Holstein.

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 alle Arten verstanden, die nicht sicher als habitatfremde Irrgäste [engl. „tourists“] angesehen werden). Das Verhältnis zwischen diesen beiden Kategorien ist bei den 4 untersuchten Baumarten sehr unterschiedlich (15 : 7 an Buche, 24 : 9 an Eiche, 10 : 10 an Fichte und 8 : 9 an Lärche), 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 (Naturwaldreservat Platte: 66 % und Naturschutzgebiet Ludwigshain: 82 %), so wurden nur wenige untypische Arten an den Buchen gefangen (Verhältnisse 13 : 4 bzw. 13 : 3).

SCHUBERT (1998) fing auf bayerischen 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 Naturwald-

Tab. 13: Baumarten des Untersuchungsgebiets und ihre potenzielle und tatsächliche Wanzenfauna
tatsächlich nachgewiesene Wanzenarten sind fett gesetzt; S = Wanzenart lebt als Spezialist an der Baumart bzw. Baumgattung

Betula (Birke)		<i>Pinthaeus sanguinipes</i> (FABRICIUS, 1787)		<i>Elatophilus stigmatellus</i> (ZETTERSTEDT, 1838)	S
<i>Aradus betulae</i> (LINNAEUS, 1758)		<i>Psallus confusus</i> RIEGER, 1981		Gastrodes abietum BERGROTH, 1914	
Blepharidopterus angulatus (FALLÉN, 1807)		<i>Psallus perrisi</i> (MULSANT & REY, 1852)		Gastrodes grossipes (DE GEER, 1773)	S
Elasmostethus interstinctus (LINNAEUS, 1758)	S	Psallus varians (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)		<i>Megacoelum beckeri</i> (FIEBER, 1870)	S
<i>Elasmucha fieberi</i> (JAKOVLEV, 1865)		Rhabdomiris striatellus (FABRICIUS, 1794)		<i>Orthops foreli</i> FIEBER, 1858	S
Elasmucha grisea (LINNAEUS, 1758)	S	<i>Temnostethus gracilis</i> HORVÁTH, 1907		<i>Orthotylus fuscescens</i> (KIRSCHBAUM, 1856)	
Kleidocerys resedae (PANZER, 1797)	S	<i>Temnostethus pusillus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)		<i>Orthotylus obscurus</i> REUTER, 1875	
<i>Neolygus contaminatus</i> (FALLÉN, 1807)		Troilus luridus (FABRICIUS, 1775)		<i>Pachypterna fieberi</i> FIEBER, 1858	S
<i>Psallus betuleti</i> (FALLÉN, 1826)	S	<i>Xylocoris cursitans</i> (FALLÉN, 1807)		<i>Phoenicocoris modestus</i> (MEYER-DÜR, 1843)	S
<i>Psallus falleni</i> REUTER, 1883	S			<i>Phoenicocoris obscurellus</i> (FALLÉN, 1829)	S
				<i>Phytocoris intricatus</i> FLOR, 1861	
Carpinus betulus (Hainbuche)		Larix decidua (Europäische Lärche)		<i>Phytocoris minor</i> KIRSCHBAUM, 1856	S
keine spezifische Art		Acompocoris alpinus REUTER, 1875	S	<i>Phytocoris pini</i> KIRSCHBAUM, 1856	S
		<i>Deraeocoris annulipes</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1842)	S	<i>Pilophorus cinnamopterus</i> KIRSCHBAUM, 1856	S
Fagus sylvatica (Rotbuche)		Gastrodes grossipes (DE GEER, 1773)		<i>Plesiodema pinetella</i> (ZETTERSTEDT, 1828)	S
<i>Acalypta brunnea</i> (GERMAR, 1837)		<i>Parapsallus vitellinus</i> (SCHOLTZ, 1847)			
<i>Acalypta carinata</i> (PANZER, 1806)		<i>Psallus lapponicus</i> REUTER, 1874		Prunus avium (Vogel-Kirsche)	
<i>Acalypta musci</i> (SCHRANK, 1781)		<i>Psallus luridus</i> REUTER, 1878	S	Acanthosoma haemorrhoidale	
Acanthosoma haemorrhoidale (LINNAEUS, 1758)		<i>Psallus vittatus</i> FIEBER, 1861	S	(LINNAEUS, 1758)	
<i>Aneurus avenius</i> (DUFUR, 1833)		<i>Tetraphleps bicuspis</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	S	<i>Atractotomus mali</i> (MEYER-DÜR, 1843)	
<i>Aneurus laevis</i> (FABRICIUS, 1775)		<i>Tetraphleps aterrma</i> (J. SAHLBERG, 1878)	S	<i>Heterocordylus tumidicornis</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	
Anthocoris confusus REUTER, 1884				<i>Reuteria marqueti</i> PUTON, 1875	
Anthocoris nemorum (LINNAEUS, 1761)				<i>Physatocheila dumetorum</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1838)	
<i>Aradus betulae</i> (LINNAEUS, 1758)		Picea (Fichte)		<i>Stephanitis (Stephanitis) pyri</i> (FABRICIUS, 1775)	
Aradus conspicuus HERRICH-SCHAEFFER, 1835		Acompocoris alpinus REUTER, 1875			
<i>Aradus corticalis</i> (LINNAEUS, 1758)		<i>Aradus crenaticollis</i> R. SAHLBERG, 1848	S	Quercus (Eiche)	
Aradus depressus (FABRICIUS, 1794)		<i>Aradus erosus</i> FALLÉN, 1807		Acanthosoma haemorrhoidale	
<i>Aradus versicolor</i> HERRICH-SCHAEFFER, 1839		Atractotomus kolenatii (FLOR, 1860)	S	(LINNAEUS, 1758)	
Blepharidopterus angulatus (FALLÉN, 1807)		<i>Atractotomus magnicornis</i> (FALLÉN, 1807)	S	<i>Actinonotus pulcher</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	
Campyloneura virgula (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)		<i>Cardiastethus fasciventris</i> (GARBIGLIETTI, 1869)		<i>Alloeonotus fulvipes</i> (SCOPOLI, 1763)	
<i>Closterotomus biclavatus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)		<i>Cremnocephalus alpestris</i> E. WAGNER, 1941	S	<i>Arocatus melanocephalus</i> (FABRICIUS, 1798)	
<i>Deraeocoris flavilinea</i> (A. COSTA, 1862)		<i>Dichroscytus intermedius</i> REUTER, 1885		<i>Cyllecoris histronius</i> (LINNAEUS, 1767)	S
Deraeocoris lutescens (SCHILLING, 1837)		Gastrodes abietum BERGROTH, 1914	S	<i>Dryophilacoris flavoquadrimaculatus</i> (DE GEER, 1773)	S
<i>Dufouriellus ater</i> (DUFUR, 1833)		Gastrodes grossipes (DE GEER, 1773)	(S)	<i>Empicoris culiciformis</i> (DE GEER, 1773)	
Elasmostethus interstinctus (LINNAEUS, 1758)		<i>Loricula distinguenda</i> REUTER, 1884		<i>Empicoris vagabundus</i> (LINNAEUS, 1758)	
<i>Empicoris baerensprungi</i> (DOHRN, 1863)		<i>Orthotylus fuscescens</i> (KIRSCHBAUM, 1856)		<i>Gonocerus acuteangulatus</i> (GOEZE, 1778)	
Empicoris vagabundus (LINNAEUS, 1758)		<i>Parapsallus vitellinus</i> (SCHOLTZ, 1847)		<i>Harpocera thoracica</i> (FALLÉN, 1807)	S
<i>Himacerus apterus</i> (FABRICIUS, 1798)		<i>Phytocoris intricatus</i> FLOR, 1861		<i>Megacoelum infusum</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1837)	
<i>Isometopus intrusus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)		<i>Pinalitus atomarius</i> (MEYER-DÜR, 1843)		<i>Orthotylus nassatus</i> (FABRICIUS, 1787)	
<i>Loricula bipunctata</i> (PERRIS, 1857)		Pinalitus rubricatus (FALLÉN, 1807)		<i>Orthotylus tenellus</i> (FALLÉN, 1807)	
Loricula elegantula (BAERENSPRUNG, 1858)		<i>Psallus lapponicus</i> REUTER, 1874		Pentatoma rufipes (LINNAEUS, 1758)	
<i>Loricula pselaphiformis</i> CURTIS, 1833		<i>Psallus piceae</i> REUTER, 1878	S	<i>Phylus melanocephalus</i> (LINNAEUS, 1767)	S
<i>Mezira tremulae</i> (GERMAR, 1822)		<i>Psallus pinicola</i> REUTER, 1875	S	<i>Phylus paliceps</i> (FIEBER, 1861)	S
Miris striatus (LINNAEUS, 1758)				<i>Phytocoris longipennis</i> FLOR, 1861	
Orius minutus (LINNAEUS, 1758)		Pinus (Kiefer)		<i>Phytocoris meridionalis</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	S
<i>Orius vicinus</i> (RIBAUT, 1923)		<i>Acompocoris montanus</i> WAGNER, 1955	S	<i>Psallus albicinctus</i> (KIRSCHBAUM, 1856)	S
Palomena prasina (LINNAEUS, 1761)		<i>Acompocoris pygmaeus</i> (FALLÉN, 1807)	S	<i>Psallus confusus</i> RIEGER, 1981	S
Pentatoma rufipes (LINNAEUS, 1758)		<i>Alloeotomus gothicus</i> (FALLÉN, 1807)	S	<i>Psallus cruentatus</i> (MULSANT & REY, 1852)	S
<i>Phytocoris confusus</i> REUTER, 1896		<i>Aradus brevicollis</i> (FALLÉN, 1807)	S	<i>Psallus mollis</i> (MULSANT & REY, 1852)	S
Phytocoris dimidiatus KIRSCHBAUM, 1856		<i>Aradus cinnamomeus</i> (PANZER, 1794)	S	<i>Psallus perrisi</i> (MULSANT & REY, 1852)	S
<i>Phytocoris hirsutulus</i> FLOR, 1860		Atractotomus kolenatii (FLOR, 1860)		<i>Psallus punctulatus</i> PUTON, 1874	S
<i>Phytocoris longipennis</i> FLOR, 1861		<i>Atractotomus parvulus</i> REUTER, 1878	S	<i>Psallus quercus</i> (KIRSCHBAUM, 1856)	S
<i>Phytocoris meridionalis</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)		<i>Camptozygum aequale</i> (VILLERS, 1789)	S	<i>Psallus variabilis</i> (FALLÉN, 1807)	S
Phytocoris populi (LINNAEUS, 1758)		<i>Camptozygum pumilio</i> REUTER, 1902	S	<i>Psallus varians</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)	S
<i>Phytocoris reuteri</i> SAUNDERS, 1876		<i>Cardiastethus fasciventris</i> (GARBIGLIETTI, 1869)		<i>Psallus wagneri</i> OSSIANILSSON, 1953	S
Phytocoris tiliae (FABRICIUS, 1777)		<i>Chlorochroa pinicola</i> (MULSANT & REY, 1852)	S	Rhabdomiris striatellus (FABRICIUS, 1794)	S
<i>Pinalitus cervinus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)		<i>Cremnocephalus albolineatus</i> REUTER, 1875	S		
		<i>Dichroscytus rufipennis</i> (FALLÉN, 1807)	S	Sorbus aucuparia (Vogelbeere)	
		<i>Elatophilus nigricornis</i> (ZETTERSTEDT, 1838)	S	<i>Physatocheila smreczynskii</i> CHINA, 1952	S
		<i>Elatophilus pini</i> (BAERENSPRUNG, 1858)	S		

reservaten vor, allerdings erreichten dort nur *P. dimidiatus*, *P. varians* und *P. rufipes* dominanten Status. Die Unterschiede zwischen den bayerischen 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 (z. B. durch den Eichenbesiedler *Psallus mollis*).

Nach einer Analyse, die alle auf Buche lebende Arten Deutschlands einschließlich derer, die sie nur als Nebenwirt nutzen, berücksichtigt (DOROW & GOSSNER in Vorb.) leben 51 Arten auf *Fagus sylvatica*. Von ihnen haben nur *Anthocoris confusus* und *Psallus varians* die Buche als Hauptwirt, 17 weitere Arten können als stete Besiedler gelten, 16 Arten besitzen die Buche als Nebenwirt. Sechs Arten sind mit Buchen-Epiphyten vergesellschaftet, 10 mit Buchen-Totholz. Zwanzig der 51 Buchenbesiedler wurden im Untersuchungsgebiet nachgewiesen, darunter 13 der 17 steten Arten. Lediglich *Closterotomus biclavatus*, *Phytocoris longipennis* sowie *Temnostethus gracilis* und *T. pusillus* fehlten. *Closterotomus biclavatus* lebt auf verschiedenen Zwergsträuchern und Bäumen und wurde am meisten von der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) gemeldet (WACHMANN et al. 2004). Am häufigsten ist die zoophytosuge Art im Bergland. Sie wurde in den Gebieten Niddahänge und Hohestein gefunden. *Phytocoris longipennis* lebt zoophytosug auf verschiedenen Laubgehölzen, wo sie tagsüber insbesondere auf der Rinde zu finden ist (WACHMANN et al. 2004). Die Art bevorzugt feuchte Lebensräume und wurde in allen 3 zuvor untersuchten hessischen Gebieten gefunden. Die beiden zu den Blumenwanzen (Anthocoridae) zählenden Arten *Temnostethus gracilis* und *T. pusillus* treten oft syntop auf der Rinde verschiedener Laubbäume auf, wo sie unterschiedlichste Arthropoden jagen (WACHMANN et al. 2006). *Temnostethus gracilis* wurde in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche, *T. pusillus* in den Gebieten Niddahänge und Hohestein gefunden. Das Fehlen dieser Arten im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück kann derzeit nicht erklärt werden. Generell zeigt das Gebiet jedoch eine gute Ausstattung mit typischen Buchenbesiedlern. *Anthocoris confusus* und *Psallus varians* waren in allen 4 bislang untersuchten Gebieten präsent, *P. varians* war in all diesen Flächen dominant, *A. confusus* nur im Gebiet Niddahänge. Aus der Gruppe der 16 Arten, die die Buche als Nebenwirt haben, waren nur 3 im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück präsent, allerdings umfasst diese Gruppe 3 Arten, die noch nicht aus Hessen nachgewiesen wurden und 2, die als bedroht gelten. Von den 6 epiphytische Flechten und Moose besiedelnden Arten kam nur *Loricula elegantula* vor, die in allen bisher untersuchten Naturwaldreservaten präsent war und in den Gebieten Schönbuche sowie Goldbachs- und Ziebachsrück dominanten Status erreichte. Unter den übrigen Arten ist jedoch eine noch nicht aus Hessen nachgewiesen, eine ausgestorben und eine vom Aussterben bedroht. *Loricula pselaphiformis*, die auch zur Gruppe der Epiphytenbesiedler gehört, bevorzugt feuchte Lebensräume und wurde entsprechend bislang nur aus dem feuchtkühlen Gebiet Niddahänge nachgewiesen. *Acalypta carinata*, die feuchte Moospolster, oft auf verrottendem Totholz besiedelt, fehlte bislang in allen Naturwaldreservaten und war am ehesten auf Grund ihrer Lebensweise im Gebiet Niddahänge zu erwarten. Von den 10 Totholzbesiedlern der Buche, von denen 4 auf der hessischen Roten Liste stehen (DOROW et al. 2003), wurden nur die beiden häufigeren Rindenwanzen *Aradus conspicuus* und *A. depressus* gefunden. Dies dokumentiert den allgemeinen Mangel an Totholz im Wirtschaftswald, der auch noch in der Anfangsphase für die meisten Naturwaldreservate charakteristisch ist.

Nebenbaumarten

Tabelle 13 stellt die sonstigen Baumarten im Gebiet zusammen. Für die Nebenbaumarten fehlt im Gegensatz zur Buche eine aktuelle Zusammenstellung, so dass auf ältere Literatur zurückgegriffen werden musste (siehe DOROW 2006: 134 f).

Von den 18 Fichtenbesiedlern wurden *Acompocoris alpinus*, die beiden Zapfen besiedelnden Lygaeiden *Gastrodes abietum* und *G. grossipes* und die Weichwanzen *Atractotomus kolenatii* und *Pinalitus rubricatus* gefangen. Von den 29 auf *Quercus* lebenden Wanzenarten wurden nur *Rhabdomiris striatellus*, der schwerpunktmäßig auf Eichen vorkommt, sowie die beiden nicht spezialisierten Arten *Acanthosoma haemorrhoidale* und *Pentatoma rufipes* nachgewiesen. Von den 9 Lärchenbesiedlern waren *Acompocoris alpinus* und *Gastrodes grossipes* vertreten, von den 30 Kiefernbesiedlern nur *Atractotomus kolenatii*, *Gastrodes abietum* und *G. grossipes*. Von den 6 Besiedlern der Vogel-Kirsche kam nur die unspezifische *Acanthosoma haemorrhoidale* vor. Der Vogelbeerenspezialist *Physatocheila smreczynskii* konnte nicht im Gebiet gefunden werden. Die geringen Anteile der vorhandenen Faunen von *Pinus*, *Prunus* und *Sorbus* überraschen nicht, da diese Arten nur spärlich mit Jungpflanzen vertreten waren. Gleiches gilt für die Lärche in der Baumschicht. Die geringen Nachweise von Eichenarten werfen jedoch die Frage auf, ob deren Spezialisten nur mit zusätzlichen Fallen an Eichenstämmen

oder gezielten Kronenuntersuchungen ausreichend dokumentiert werden können. Die Hainbuche besitzt keine Wanzenfauna. Trotz der geringen Anteile von Birke im Gebiet war deren Wanzenfauna stärker repräsentiert: 4 der 9 Birkenbesiedler kamen vor, darunter 3 der 5 Spezialisten. Dies zeigt, dass nicht nur die Birken als Pionierbäume eine gute Ausbreitungsfähigkeit besitzen, sondern auch ihre Fauna.

2.4.2.3 Habitatstrukturen

Viele adulte Wanzen halten sich oft zeitlebens an den zur Nahrungsaufnahme geeigneten Strukturen der Futterpflanze auf und legen dort auch ihre Eier ab. 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, Moospolster, 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.

Nur 6 Arten im Gebiet zeigen spezielle Ansprüche an spezifische Habitatstrukturen, die meisten an Rindenhabitat: Die Raubwanze *Empicoris vagabundus* lebt auf Baumrinde, die Flechtenwanzen *Loricula elegantula* und *L. exilis* im Flechten- und Moosbewuchs auf Rinde und die beiden Rindenwanzen *Aradus conspicuus* und *A. depressus* unter loser Rinde. *Xylocoris galactinus* besiedelt nach PÉRICART (1972: 223) Habitate, in denen durch Fermentation von Vegetabilien hohe Wärme und Feuchtigkeit gewährleistet ist, wurde aber auch unter der Rinde gefälltter Bäume, in Wiesen und Mooren sowie in Ameisennestern gefunden. Nach WACHMANN et al. (2006) lebt sie „an warmen Orten mit hoher biologischer Aktivität von Mikroorganismen“. Auch Ameisen- und Kleinsäugernester nennen diese Autoren. Ich halte die Beschreibung von WACHMANN et al. (2006) für am treffendsten.

2.4.2.4 Straten

Von den im Untersuchungsgebiet gefundenen Wanzenarten besiedeln 63,8 % die Gehölzschicht, 44,8 % leben ausschließlich in diesem Stratum. Insgesamt 41,4 % sind Krautschichtbesiedler, wovon 19,0 % ausschließlich dort zu finden sind; 19,0 % sind Bodenbesiedler, 5,2 % sind ausschließlich in diesem Stratum zu finden. Ein Anteil von 5,2 % der gefundenen Arten sind Gewässerbewohner. Am artenreichsten sind die reinen Gehölzschichtbesiedler, gefolgt von den reinen Krautschichtbesiedlern, vertreten (Abb. 7). Alle 16 häufigsten Arten des Gebiets, und damit alle subdominant bis eudominant in den Fallenfängen vertretenen Spezies, sind Gehölzschichtbesiedler.

2.4.3 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 obigen Sachverhalts zu vermeiden. In allen Fällen sind lediglich beobachtete Korrelationen vom Auftreten der Arten mit gewissen abiotischen Faktoren die Grundlage.

2.4.3.1 Feuchtigkeit

Die meisten nachgewiesenen Arten (58,6 %) zeigten keine spezifische Vorliebe für feuchte oder trockene Lebensräume (Abb. 8). Insgesamt waren die hygrophilen Elemente mit 22,4 % artenreicher im Gebiet vertreten (insbesondere im Totalreservat) als die xerophilen (6,9 %). Als xerophile Art im engeren Sinne kam nur *Eremocoris plebejus* vor, während 9 Arten hygrophil sind, darunter 3 Wasserwanzen, sowie 2 *Stenodema*-Arten, *Arma custos*, *Ceratocombus brevipennis*, *Lygocoris pabulinus* und *Xylocoris galactinus*. Während die hygrophilen Arten mit maximal 3 Tieren in den Fallen nachgewiesen wurden (die Wasserwanzen nur mit Aufsammlungen), trat *Eremocoris plebejus* mit 7 Individuen in den Fallen GZ 21 und GZ 22 an einem warmen, besonnten Wegrand im Südwesten des Gebiets auf.

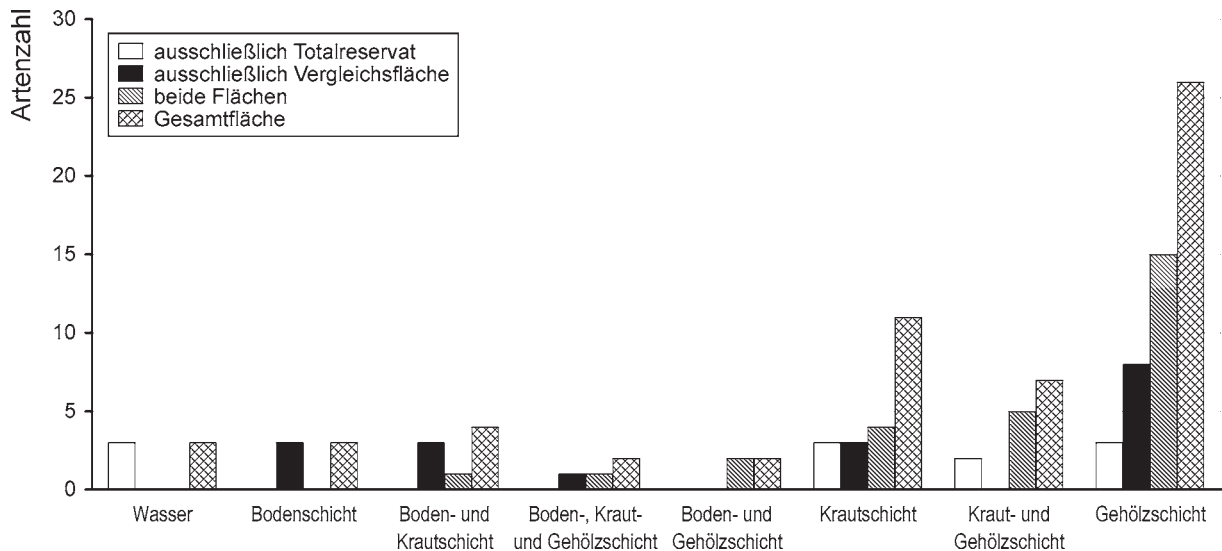


Abb. 7: Stratenzugehörigkeit

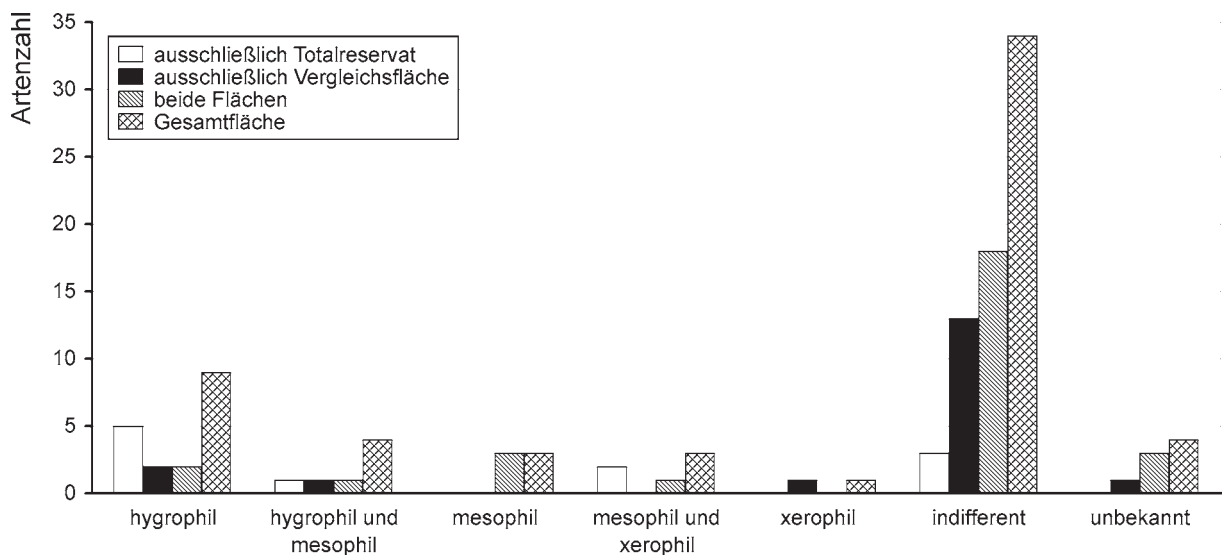


Abb. 8: Feuchtigkeitsansprüche

2.4.3.2 Temperatur

Die meisten nachgewiesenen Arten (81,0 %) zeigen keine spezifische Vorliebe für warme oder kühle Lebensräume. Nur 4 stenotherme Arten kamen im Gebiet vor, alle sind thermophil: *Arma custos*, *Xylocoris galactinus*, *Harpocera thoracica* und *Piezodorus lituratus*. Während die beiden ersteren Arten zusätzlich feuchtere Lebensräume bevorzugen (bei *A. custos* bezogen auf feuchte Erlenstandorte, bei *X. galactinus* auf sich zersetzende Vegetabilien), besiedeln die beiden letzteren mesophile bis xerophile Habitate (Eichen bzw. Besenginster). Alle stenothermen Elemente des Gebiets Goldbachs- und Ziebachsrück kamen höchstens mit 2 Individuen in den Fallenfängen vor.

2.4.3.3 Belichtung

Die meisten nachgewiesenen Arten (69,0 %) zeigen keine spezifische Vorliebe für belichtete oder beschattete Lebensräume. Im engeren Sinne heliophil (lichtliebend) sind 3 Arten (*Arma custos*, *Miris striatus*, *Adelphocoris seticornis*), umbraphil (schattenliebend) 4 Arten (*Loricula exilis*, *Ceratocombus brevipennis*, *Lygocoris pabulinus*, *Empicoris vagabundus*). Es handelt sich um Baum-, Rinden- und Kraut- und Mooschichtbesiedler. Bis auf den Rindenbesiedler *E. vagabundus*, der mit 9 Adulten und 8 Larven nachgewiesen wurde, kamen die übrigen Arten nur mit maximal 3 Tieren im Gebiet vor.

2.4.3.4 Bodeneigenschaften

Eremocoris plebejus lebt in der Rohhumusschicht und in Moosen auf sandigem oder kalkigem Substrat (WACHMANN et al. 2007). Für *Ceratocombus brevipennis* vermuten WACHMANN et al. (2006) eine Präferenz für niedrige pH-Werte. Für alle übrigen Arten ist keine Bindung an spezifische Bodeneigenschaften bekannt.

2.4.4 Nahrung

2.4.4.1 Ernährungstyp

Alle Wanzen nehmen über ihren Stechrüssel Nahrung auf, d. h. haben stechend-saugende Mundwerkzeuge. Es treten drei Haupt-Ernährungstypen auf:

- Saugen von Pflanzen-, seltener Pilzsäften (phytosuge Arten, mitunter auch nicht ganz korrekt als „phytophag“ bezeichnet; hier im weiteren Sinne verwendet, der die Pilzhyphensauger [Mycetosuge] und Samensauger [Carposuge] einschließt)
- Aussaugen von lebendigen wie bereits toten Kleintieren, zumeist anderen Arthropoden (zoosuge oder zoophage Arten)
- Saugen von Blut bei Wirbeltieren (hämatosuge Arten)

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 zoosugenden Arten sind im Folgenden aber als phytosug klassifiziert, nur wenn die andere Ernährungsweise einen nennenswerten Anteil hat, wurde die Einstufung „vorwiegend“ gewählt. Umgekehrt liegen auch Beobachtungen zoosugender Arten beim Besaugen von Pflanzen vor, wobei nicht geklärt ist, ob dies der Flüssigkeitsversorgung oder der Nährstoffaufnahme dient (WACHMANN 1989: 120). Generell kann angenommen werden, dass es sich insbesondere bei vielen Weichwanzen, die heute als phyto- oder zoosug gelten, in Wahrheit um zoophytosuge Arten handelt. STRAWINSKI (1964) bezeichnet 23,4 % der polnischen terrestrischen Wanzenarten (ohne Saldidae) als zoosug oder zoophytosug. Unter den Wanzen sind nur einige Corixiden in der Lage, auch feste Nahrung zu zerkleinern und aufzunehmen (SAVAGE 1989: 142). Die Vertreter dieser Familie kamen nicht im Gebiet vor.

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 Flächen des Gebiets Goldbachs- und Ziebachsrück und auch in den zuvor untersuchten Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche und Hohestein gefunden.

Im Gebiet kamen mycetosuge (pilzsaugende), carposuge (samensaugende), phytosuge (pflanzen-saugende) und zoosuge (an Tieren saugende) Arten vor (Abb. 9), hämatosuge (blutsaugende) Arten wurden nicht nachgewiesen, könnten aber in Fledermausquartieren vorhanden sein. Viele Arten weisen auch mehrere Ernährungstypen auf. Arten mit tierischen und solche mit pflanzlichen Nahrungsanteilen sind mit jeweils 62,1 % gleich stark vertreten. Samensaugende Wanzen und Arten mit zoophytosuger Ernährungsweise haben Anteile von jeweils 25,9 % am Artenspektrum. Die Pilzsauger nehmen nur 3,4 % ein. Rein phytosuge (inklusive carposuge) Arten sind ebenso wie die rein zoosugenden zu 34,5 % vertreten, omnivore zu 27,6 %. Bis auf die phytosuge *Palomena prasina* sind die übrigen 4 mindestens in einer Fläche dominanten bis eudominanten Arten alle zoosug bzw. zoophytosug mit Schwerpunkt auf der zoosugenden Ernährungsweise. Die Wanzen sind somit auf den verschiedensten Trophie-Ebenen ein wichtiges Element der Biozönose im Untersuchungsgebiet, insbesondere stellen sie bedeutsame Räuber.

Bei den Wanzen muss man zwischen einer Pflanzenbindung und einer Beutebindung unterscheiden, da beides bei der selben Art in durchaus unterschiedlichen Ausprägungen vorhanden sein kann.

2.4.4.2 Pflanzliche Nahrung

Die Pflanzenbindung kann primär (Pflanze als Nahrung) oder sekundär (Pflanze als Nahrung der Beute; Pflanze als spezifisches Habitat) sein. In Bezug auf die Breite des Nahrungsspektrums wird im

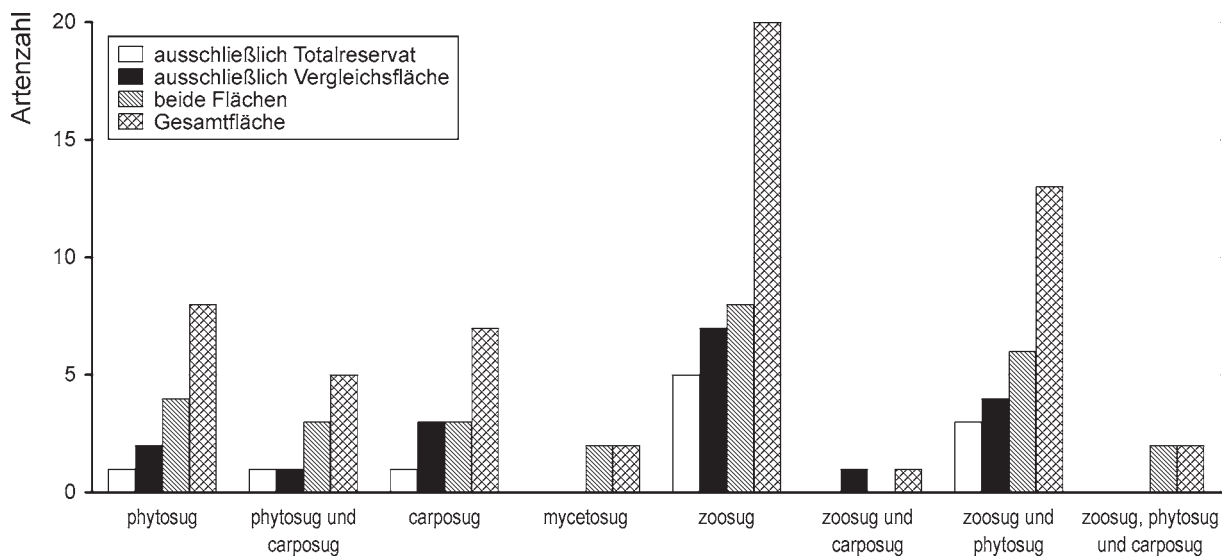


Abb. 9: Ernährungstyp

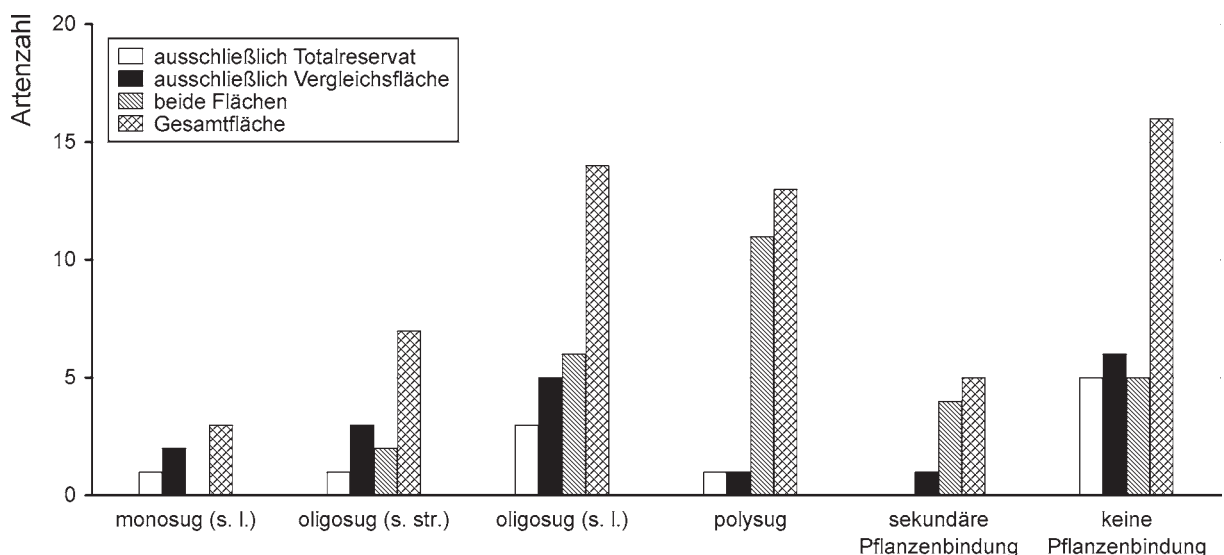


Abb. 10: Pflanzenbindung

Folgenden zwischen mono-, oligo- und polysugenen Arten unterschieden, wobei mono- und oligosuge Arten jeweils noch in sensu stricto (eine Art; Arten einer Familie) und sensu lato (Arten einer Gattung; Arten mehrerer Familien) differenziert werden.

Insgesamt wurden bei der forstlichen Aufnahme 1988 (Hessen-Forst, unveröffentlicht) 43 Gefäßpflanzen- und 7 Moosarten im Gebiet nachgewiesen. Die phytosugenen Wanzen haben sich eine große Zahl von Pflanzen als Nahrungsquelle erschlossen. Tabelle 24 (im Anhang) stellt nach Angaben aus der Literatur die potenziellen Nährpflanzen zusammen.

Die meisten Arten (27,6 %) zeigen keine Pflanzenbindung, sind also rein zoosug ohne sekundäre Wirtspflanzenbindung (Abb. 10). Mit 22,4 % sind die polysugenen Arten in etwa gleicher Größenordnung vertreten. Ein fast gleich hoher Anteil (24,1 %) wird aber von den Arten gestellt, die auf Pflanzen aus nur wenigen Familien spezialisiert sind. Alle 3 monosugenen Arten im weiteren Sinne, die an mehreren Gattungen saugen, und 4 der 7 oligosugenen Arten im engeren Sinne, die an den Vertretern einer Familie leben, kamen nur in einer der beiden Flächen vor. Auf die Vertreter einzelner Pflanzengattungen spezialisiert sind im Gebiet *Harpocera thoracica* (auf *Quercus*; *Q. petraea* kam in der Krautschicht in 9, in der Gehölzschicht in 26 Probekreisen vor) sowie *Liocoris tripustulatus* und *Scolopostethus*

thomsoni (auf *Urtica*; *U. dioica* kam in 2 Probekreisen vor). Auf einzelne Pflanzenfamilien spezialisiert sind *Eysarcoris venustissimus* (auf Lamiaceae), *Stenodema laevigata* (auf Poaceae), *Adelphocoris seticornis* und *Piezodorus lituratus* (auf Fabaceae), *Atractotomus kolenatii*, *Gastrodes grossipes* und *Pinalitus rubricatus* (auf Pinaceae).

Die dominanten und eudominanten Arten des Gebiets sind *Troilus luridus* ohne Pflanzenbindung, die zoophytosugen Arten *Palomena prasina* und *Pentatoma rufipes*, der ebenfalls zoophytosuge *Psallus varians* mit Schwerpunkt auf Fagaceen und die zoosuge *Loricula elegantula* mit sekundärer Bindung an Flechten.

2.4.4.3 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.

Die meisten Arten im Untersuchungsgebiet sind polysug (43,1 %) oder rein phytosug (37,9 %) und zeigen somit keine oder keine spezifische Beutebindung. Nur 8 Arten sind oligosug. Ein Anteil von 62,5 % der oligosugen und sogar noch 48,0 % der polysugen Arten kommen nur in einer der beiden Flächen vor.

Nur 8 der nachgewiesenen zoosugen bzw. zoophytosugen Arten besitzen ein engeres tierisches Nahrungsspektrum: *Acompocoris alpinus* (VF: 2), *Anthocoris confusus* (TR: 4, VF: 7), *Harpocera thoracica* (TR: 1), *Plagiognathus arbustorum* (TR: nur Aufsammlungen) und *Psallus varians* (TR: 126, VF: 141) ernähren sich insbesondere von Blattläusen. *Empicoris vagabundus* (TR: 3, VF: 6) lebt ebenfalls von Blattläusen auf Stämmen und Ästen, WACHMANN et al. (2006) vermuten allerdings Psocopteren als Hauptbeute. *Xylocoris galactinus*-Larven (VF: 2) fressen Milben; bei den Adulten ist bislang nur der Käfer *Cryptolestes ferrugineus* (Laemophloidae) als Beute bekannt (PÉRICART 1972: 223). *Tytthus pygmaeus* besaugt am Boden zwischen Gräsern die Eier und eventuell auch Junglarven von Spornzikaden (Delphacidae) (WACHMANN et al. 2004).

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

Im Untersuchungsgebiet wurde nur die myrmekophile Blumenwanze *Xylocoris galactinus* gefunden. Nach Angaben aus der Literatur (PÉRICART 1972: 223, REUTER 1877: 158 [*Piezostethus galactinus* auct.]) lebt sie bei *Tetramorium caespitum* und *Formica rufa*, ist aber nicht an Ameisen gebunden, wie die Untersuchungen durch HALL (1951) zeigen. Die Art wurde in den Fallen GZ 13 und GZ 19 in der Zeit vom 02.-31.08.1994 sowie bei Aufsammlungen (leg. N. Schneider, 27.07.1995) im Quadranten K 4 gefangen. Die Ameisenfänge des Gebiets wurden noch nicht ausgewertet. Beide Fallenstandorte zeichneten sich durch eine Bestandslücke mit Brombeeren in der Strauchschicht und üppiger, artenreicher Krautschicht auf Laubstreu aus. Am Standort GZ 13 hatte sich aus einer Brennesselflur zwischen 1994 und 1997 eine durch 5 Farnarten und Sauerklee dominierte Krautschicht entwickelt, am Standort GZ 19 dominierte *Calamagrostis epigejos*.

Unter den zoosugen Wanzenarten des Gebiets gab es 5, die bevorzugt auf bestimmten Pflanzen vorkommen, also eine sekundäre Pflanzenbindung aufweisen: *Anthocoris confusus* auf *Fagus sylvatica* (TR: 4, VF: 7), *Loricula elegantula* (TR: 26, VF: 35) und *L. exilis* (TR: 1, VF: 1) auf Flechten, *Acompocoris alpinus* (VF: 2) auf Pinaceen und *Rhabdomiris striatellus* (TR: 8, VF: 6) auf Eichen. Die vorwiegend zoosuge Art *Psallus varians* lebt auf Laubhölzern, schwerpunktmäßig auf *Fagus sylvatica*. Sie ist die häufigste Wanze in den Fallenfängen. Die ebenfalls vorwiegend zoosug auf Laubhölzern lebende *Phytocoris populi* (TR: 1) lebt vorwiegend auf *Populus*.

2.4.5 Größenklassen

Für verschiedene Tiergruppen wurde versucht, gewisse ökologische Parameter und auch die Bedeutung der Arten in der Biozönose mittels Größenklassen zu dokumentieren (vgl. z. B. MALTEN & BLICK 2007: 16). Bislang wurde dies für die Heteropteren noch nicht versucht. Im Folgenden wird eine bei den Spinnen übliche Einteilung (Größenklasse 1: < 2 mm, Größenklasse 2: ≥ 2 mm bis < 5 mm, Größenklasse 3: ≥ 5 mm bis < 10 mm, Größenklasse 4: ≥ 10 mm) verwendet.

Knapp die Hälfte der Arten gehörte zur Größenklasse 3 (Abb. 11), ein Drittel nahm die Größenklasse 2 ein und 17,2 % die Klasse 4, während die Größenklasse 1 nur mit *Ceratocombus brevipennis* ausschließlich in der Vergleichsfläche nachgewiesen wurde.

Im Gegensatz zu den Spinnen (PLATEN et al. 1991) kann man bei den Heteropteren nicht von der Größe auf die Gefährdung der Art schließen, da bei dieser Tiergruppe die Migrationsfähigkeit nicht mit dieser gekoppelt ist, sondern von der Flugfähigkeit abhängt, die oft bei großen Tieren besser entwickelt ist. So gehören auch 3 der 5 mindestens in einer Fläche dominanten Arten zur Größenklasse 4. Es handelt sich hierbei um auch generell häufige Vertreter der Pentatomidae. Die beiden

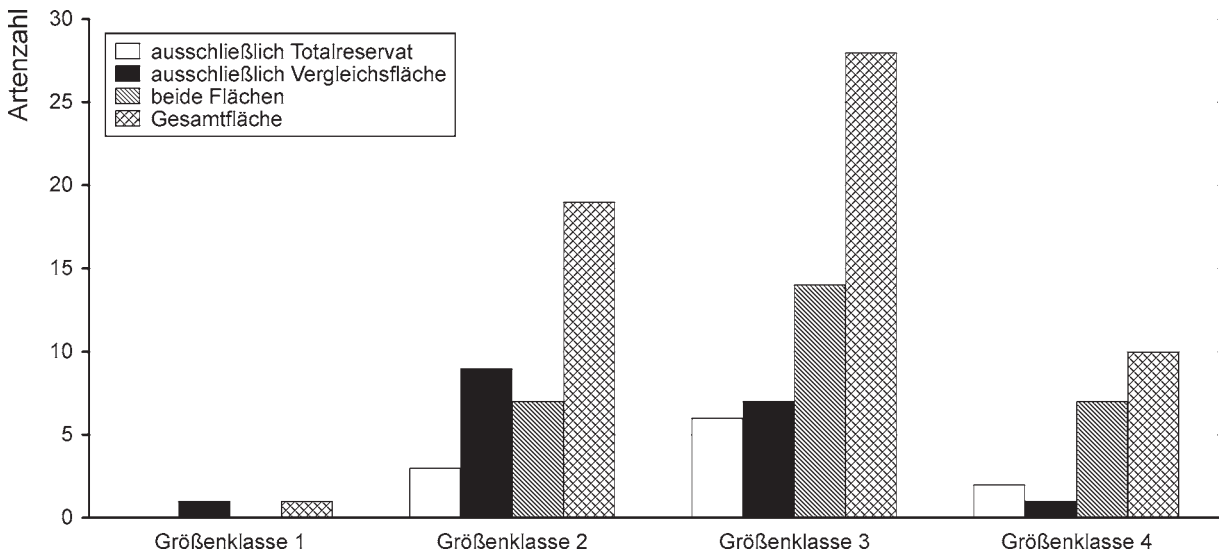


Abb. 11: Größenklassenverteilung der Heteropteren im Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück

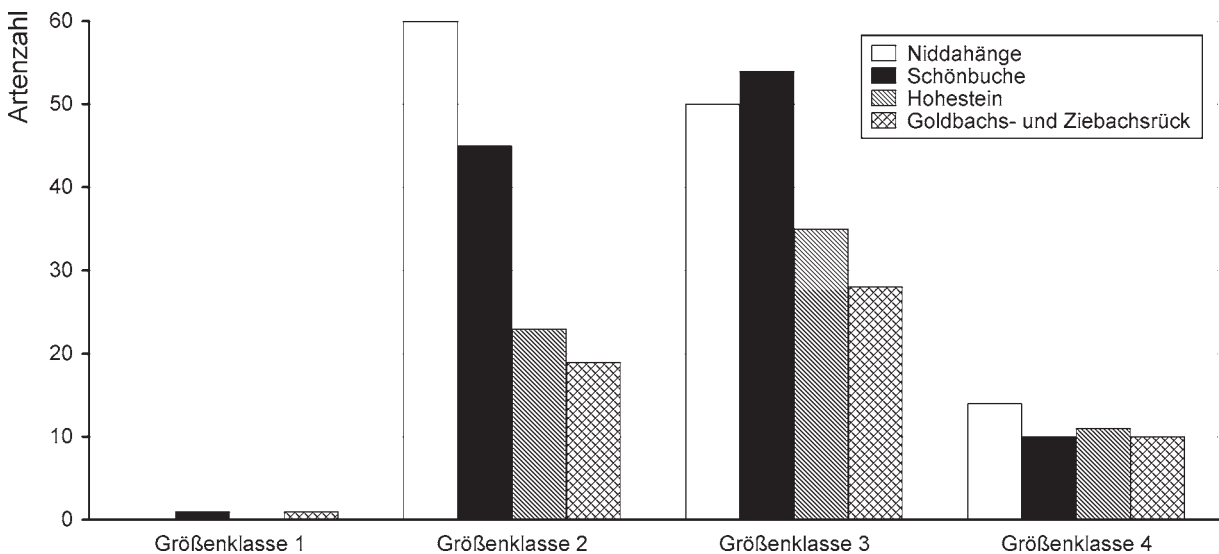


Abb. 12: Anteile der Größenklassen in den Untersuchungsgebieten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein sowie Goldbachs- und Ziebachsrück

übrigen dominanten bzw. eudominanten Arten im Gebiet, *Loricula elegantula* und *Psallus varians* gehören zur Größenklasse 2. Generell zählen im Gebiet zur Größenklasse 4 insbesondere Baumwanzen (Pentatomidae) und Wipfelwanzen (Acanthosomatidae), zur Klasse 3 verschiedene Weichwanzen (Miridae) und Wasserwanzen (Gerridae und Veliidae) und zur Klasse 2 Blumenwanzen (Anthocoridae) und Flechtenwanzen (Microphysidae). Von der Größenklasse 2 sind deutlich mehr Arten nur in einer der beiden Flächen vorhanden als in den anderen Größenklassen.

Abbildung 12 zeigt die Größenklassen-Verteilungen in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten. Nur im Gebiet Niddahänge war die Größenklasse 2 am artenreichsten vertreten, in allen anderen die Klasse 3. Trotz unterschiedlicher Gesamtartenzahlen in den Gebieten waren die Wanzen der Klasse 4 in allen 4 Gebieten mit annähernd gleicher Artenzahl vertreten. Neun der 15 Arten dieser Größenkategorie waren in allen 4 Gebieten präsent, davon waren 5 zumindest in einer Fläche eines der Gebiete dominant vertreten. Die Analyse der Größenklassen zeigt, dass die Wanzen in allen Naturwaldreservaten auch auf Grund ihrer Biomasse wichtige Elemente der Biozönose darstellen und eine bedeutende Nahrungsgrundlage für andere Tiere bieten.

2.4.6 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.

Von den Arten, bei denen geschlechtsspezifische Unterschiede bei der Ausbildung der Flügel existieren, wurden im Untersuchungsgebiet nur *Loricula elegantula*, *L. exilis* und *Ceratocombus brevipennis* gefunden. Bei den ersten beiden Arten sind die Männchen makropter und die Weibchen brachypter. Bei *C. brevipennis* sind beide Geschlechter brachypter, vermutlich nur bei den Weibchen treten aber in sehr seltenen Fällen auch makroptere Exemplare auf. Daher werden im Folgenden nur die Männchen ausgewertet.

Der überwiegende Teil der Wanzen im Gebiet tritt generell nur makropter auf: 49 Arten erzeugen ausschließlich makroptere Männchen, *Ceratocombus brevipennis* hingegen nur brachyptere. Bei *Gerris lacustris* und *Velia caprai* können alle drei Stadien vorkommen, *V. caprai* kommt aber überwiegend apter vor. Sechs Arten erzeugen brachyptere und makroptere Männchen, wobei *Nabis rugosus* und *Stenodema holsata* überwiegend brachyptere, die übrigen Arten (siehe Tab. 24 im Anhang) überwiegend makroptere Männchen aufweisen. Von *G. lacustris* und *S. holsata* wurden brachyptere sowie makroptere Männchen im Gebiet gefunden, von *V. caprai* nur aptere, von *N. rugosus* und *N. pseudoferus* nur makroptere. Von den übrigen 3 Arten wurden nur Weibchen nachgewiesen, die bei *Gerris gibbifer* und *Tytthus pygmaeus* makropter, bei *Scolopostethus thomsoni* brachypter waren. Der Anteil makropterer Arten ist in der Vergleichsfläche höher (30,4 %) als im Totalreservat (20,5 %).

2.4.7 Überwinterungstyp

Bei den Wanzen existieren Ei-, Larval- und Imaginalüberwinterer, einige Arten nutzen auch mehrere dieser Strategien. Im Untersuchungsgebiet überwiegen die Imaginalüberwinterer (55,2 %), gefolgt von den Eiüberwinterern (32,8 %), während reine Larvalüberwinterer ganz fehlen und Arten, die als Larve oder Imago die kalte Jahreszeit überdauern, nur mit 6 Arten vertreten sind (siehe Tab. 24 im Anhang). Für *Plagiognathus arbustorum* wird vermutet, dass die Art im Ei- und im Imaginalstadium überwintern kann. Ei- und Larval-/Imaginalüberwinterer (10,3 %) sind in der Vergleichsfläche etwas stärker vertreten als im Totalreservat. Bei den Imaginalüberwinterern sind in Totalreservat und Vergleichsfläche etwa gleich viele Arten präsent, wobei etwa doppelt so viele Arten in beiden Flächen gemeinsam vorkommen wie jeweils in einer.

DRIFT (1951: 113) betont die Bedeutung der Streu als Überwinterungsort für Acanthosomatiden (*Elasmucha fieberi* [*E. picicolor* auct.], *E. grisea*, *Elasmostethus interstinctus*, *Acanthosoma haemorrhoidale*). Diese baumbewohnenden Arten wurden zwar alle im Untersuchungsgebiet gefangen, keine jedoch mit Bodenfallen.

2.4.8 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 Stammelektoren 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.

2.4.8.1 Anzahl Generationen

Die meisten der im Gebiet nachgewiesenen Arten (69,0 %) erzeugen nur 1 Generation im Jahr. Von 25,9 % ist bekannt, dass sie in der Regel oder unter günstigen Bedingungen 2 Generationen erzeugen können. *Xylocoris galactinus* kann in seinen feuchtwarmen Lebensräumen sogar 5 Generationen im Jahr hervorbringen. Die beiden Rindenwanzen *Aradus conspicuus* und *A. depressus* haben eine azyklische Vermehrungsweise, wie die meisten anderen einheimischen Aradiden auch, wobei das ganze Jahr über Imagines und Larven verschiedener Stadien gemeinsam auftreten (WACHMANN et al. 2007).

2.4.8.2 Jahreszeitliche Abfolge

In die Auswertung gehen sowohl Aufsammlungsfunde als auch die Fallenfänge ein. Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Fallen ab dem 25.03.1994 bis zum 03.05.1996 durchgehend exponiert waren, witterungsbedingt aber Leerungspausen vom 30.11.1994 bis 27.04.1995 und vom 07.12.1995 bis zum 03.05.1996 keine exakte Zuordnung von Winterfängen zuließen. Da die Fallenfänge nicht unmittelbar zum Monatswechsel stattfanden, wurden Leerungen zum Monatsanfang dem Vormonat, Leerungen zum Monatsende dem betreffenden Monat zugeschlagen (die genauen Leerungstermine können dem Kapitel „Untersuchungsgebiet und Methoden“ entnommen werden).

Tabelle 14 gibt einen Überblick über das jahreszeitliche Auftreten adulter Tiere in Deutschland nach Literaturangaben sowie das tatsächliche Auftreten im Gebiet. Angaben zur Phänologie seltener Arten der Roten Listen sowie in den Fallenfängen dominanter Arten sind außerdem im Kapitel „Bemerkenswerte Arten“ aufgeführt.

Die Interpretation der Phänologie der Imaginalüberwinterer ist schwierig, da diese den Winter als adulte Tiere inaktiv in Verstecken überdauern. Einige als Imago überwinternde Arten erscheinen an warmen Wintertagen selbst bei Schnee aus ihrem Versteck (etwa die Feuerwanze *Pyrhocoris apterus* (LINNAEUS, 1758)), andere treten erst im späten Frühjahr auf, wenn es längere Zeit warm ist. Die meisten Imaginalüberwinterer sind jedoch mehr oder weniger ganzjährig zu finden, weshalb phänologische Angaben über sie meist nur sehr vage sind. Das Auftreten der Imagines eiüberwinternder Arten ist in Tabelle 14 grau markiert. Bei diesen Arten erkennt man leichter jahreszeitliche Verschiebungen in der Präsenz.

Die jahreszeitliche Abfolge der Heteropteren-Biozönose beginnt im zeitigen Frühjahr mit mehreren als Imago überwinternden Arten (die im Gebiet zumindest in einer Fläche eudominanten bzw. dominanten Arten sind im Folgenden mit „*“ markiert). Besonders auffällig sind die großen Pentatomiden *Troilus luridus** und *Palomena prasina** sowie die Zapfenwanzen *Gastrodes abietum* und *G. grossipes*, die bereits in der Zeit vom 25.03. bis 25.04.1994 in den Fallen auftraten. Diese Arten dominieren die Fallenfänge im April. Im Mai sind sie auch noch präsent (*Troilus luridus* mit deutlich weniger Tieren), in diesem Monat beginnt aber die Weichwanze *Psallus varians** mit ihrer Massenentwicklung, die im Juni ihr Maximum erreicht. Auch von *Rhodomiris striatellus* treten die ersten Individuen im Mai auf,

Tab. 14: Phänologie der Wanzenarten nach Angaben aus der Literatur und Funden im Untersuchungsgebiet

* = mindestens in einer Fläche dominante oder eudominante Art; graue Tönung = Auftreten adulter Tiere mit Ei- oder Larvalüberwinterung nach Literaturangaben, d. h. potenzielles Vorkommen; Einträge = tatsächliches Vorkommen im Gebiet, (angegeben als Anzahl adulter Tiere in den Fallenfängen oder „A“ für ergänzende Nachweise per Aufsammlung); „Bestätigte Arten“ = Arten, deren potenzielles Vorkommen laut Literatur durch tatsächliche Nachweise bestätigt wurde. Eine sichere Zuordnung zum Monat April war nur bei der ersten Leerung 1994 möglich; im April der folgenden Jahre enthielten die Fallen zusätzlich die Winterfänge. Die eingeklammerte Artenzahl in der Summe der Spalte „Dezember bis April“ gibt den Wert inklusive der im April 1994 erfassten Arten an.

Art	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember bis April	Summe Individuen
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>	1	1	3	2	2	A	3	10	2	24
<i>Acompocoris alpinus</i>		1	1							2
<i>Adelphocoris seticornis</i>		A								—
<i>Anthocoris confusus</i>	1	1				1		4	4	11
<i>Anthocoris nemorum</i>				4	A			1		5
<i>Aradus conspicuus</i>		1		1		1			1	4
<i>Aradus depressus</i>	A	1	A							1
<i>Arma custos</i>									1	1
<i>Atractotomus kolenatii</i>				1						1
<i>Blepharidopterus angulatus</i>					1	1				2
<i>Campyloneura virgula</i>				2						2
<i>Carpocoris fuscispinus</i>					1	1			1	3
<i>Ceratocombus brevipennis</i>					1					1
<i>Deraeocoris lutescens</i>		2								2
<i>Deraeocoris ruber</i>		A								—
<i>Dolycoris baccarum</i>							2		6	8
<i>Elasmostethus interstinctus</i>		1								1
<i>Elasmucha grisea</i>		1							1	2
<i>Empicoris vagabundus</i>				3	2	4				9
<i>Eremocoris plebejus</i>		1	1	2			3			7
<i>Eysarcoris venustissimus</i>			A							—
<i>Gastrodes abietum</i>	12	1						1		14
<i>Gastrodes grossipes</i>	7	1							1	9
<i>Gerris gibbifer</i>	A									—
<i>Gerris lacustris</i>	A									—
<i>Harpocera thoracica</i>		1								1
<i>Himacerus major</i>					A					—
<i>Kleidocerys resedae</i>									2	2
<i>Liocoris tripustulatus</i>		A								—
<i>Loricula elegantula</i> *			12	42	7					61
<i>Loricula exilis</i>				1		1				2
<i>Lygocoris pabulinus</i>		A				1	2			3
<i>Lygus pratensis</i>					A	1	3		1	5
<i>Lygus rugulipennis</i>						1				1
<i>Miris striatus</i>		1	1							2
<i>Monalocoris filicis</i>				2						2
<i>Nabis ferus</i>					1				1	2
<i>Nabis pseudoferus</i>				1	A		1		1	3
<i>Nabis rugosus</i>	1	1			A					2
<i>Orius minutus</i>				3	2					5
<i>Palomena prasina</i> *	4	6	4		1	10	10	2	3	40
<i>Pentatoma rufipes</i> *				3	9	12	2			26
<i>Phytocoris dimidiatus</i>		A				5	4	1	1	18
<i>Phytocoris populi</i>							1			1
<i>Phytocoris tiliae</i>				2	3	6	3	1		15
<i>Piezodorus lituratus</i>	1									1
<i>Pinalitus rubricatus</i>				A						—
<i>Plagiognathus arbustorum</i>					A					—
<i>Psallus varians</i> *		21	241	5						267
<i>Rhabdomiris striatellus</i>		3	11							14
<i>Scolopostethus thomsoni</i>	1	1		1						3
<i>Stenodema calcarata</i>					A					—
<i>Stenodema holsata</i>	A		1	1	A		1			3
<i>Stenodema laevigata</i>					A				1	1
<i>Troilus luridus</i> *	47	4	4	1	1	4	3	2	21	87
<i>Tytthus pygmaeus</i>			A							1
<i>Velia caprai</i>	A					A				—
<i>Xylocoris galactinus</i>				A	2					2
Summe Individuen in Fallen	75	50	284	82	37	49	33	22	47	679
Anzahl nachgewiesener Arten	14	20	13	23	25	16	12	8	15 (24)	
Anzahl potenzieller Arten	1	8	18	19	17	15	10	4		
Anzahl bestätigter Arten	—	4	5	10	9	5	2	2		
Anteil bestätigter Arten [%]	—	50,0	27,8	52,6	52,9	33,3	20,0	50,0		

deren Anzahl ebenfalls im Juni ansteigt. Im Juni kommen die ersten Flechtenwanzen der Art *Loricula elegantula** an den Buchenstämmen vor; sie erreicht ihr Maximum im Juli. Im August sind alle Arten relativ individuenarm vertreten, nur die Baumwanze *Pentatoma rufipes**, die mit einzelnen Tieren bereits im Juli präsent war, verzeichnet mehr Individuen; sie erreicht dann im September ihr Maximum. *Palomena prasina* weist im September und Oktober die höchsten Fangzahlen auf, *Acanthosoma haemorrhoidale* im November. In der Winterzeit erreicht *Troilus luridus* wieder höhere Individuenzahlen.

Obwohl viele Arten nur mit sehr wenigen Individuen gefangen wurden und damit keine exakten Aussagen getroffen werden können über ihre zeitliche Präsenz im Gebiet, lassen sich dennoch einige Typen klar erkennen:

- reine (vermutlich gebietsfremde) Überwinterer: *Arma custos*, *Kleidocerys resedae*, *Piezodorus lituratus*
- langfristig im Gebiet präsenzte Arten mit Maximum zur Zeit der Flüge zwischen Überwinterungs- und Nährhabitat: *Acanthosoma haemorrhoidale*, *Palomena prasina**, *Troilus luridus**
- kurzfristig im Gebiet präsenzte Arten mit Massenentwicklung: *Psallus varians**, *Loricula elegantula**
- kurzfristig im Gebiet präsenzte Arten ohne Massenentwicklung: *Atractotomus kolenatii*, *Harpocera thoracica*, *Rhodomiris striatellus*

Die Artenzahl erreicht mit 25 Spezies ihr Maximum im August und mit 8 ihr Minimum im November. Mindestens 20 Arten werden im Mai, Juli und August sowie in den Wintermonaten Dezember bis April nachgewiesen (wenn man die Arten der beiden Winterperioden und die des April 1994 zusammennimmt).

Im Untersuchungsgebiet lagen keine Nachweise deutlich außerhalb der bekannten Phänologiedaten, auch eine zeitliche Verschiebung mehr zum Frühjahr oder Herbst hin ist nicht nachweisbar. Der Nachweis von *Phytocoris populi* im Zeitraum vom 28.09. bis 26.10.1995 legt zwar ein jahreszeitlich längeres Vorkommen der Art nahe, als es bislang aus Literaturangaben anzunehmen war, lässt sich aber nicht eindeutig festlegen.

2.4.8.3 Jahresschwankungen

Um vergleichbare Einheiten zu erhalten wird die erste Fallenleerung nicht berücksichtigt, so dass beide Fangjahre jeweils 8 Leerungen umfassen, wobei das erste Fangjahr vom 25.04.1994 bis zum 27.04.1995 und das zweite Fangjahr vom 27.04.1995 bis zum 03.05.1996 reicht (Tab. 15).

Tab. 15: Verteilung der Individuen auf die beiden Fangjahre
Individuen aus der ersten Fallenleerung der Untersuchung wurden nicht berücksichtigt

Art	Fangjahr 1	Fangjahr 2	Art	Fangjahr 1	Fangjahr 2
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>	8	15	<i>Lygocoris pabulinus</i>	—	3
<i>Acompcocoris alpinus</i>	2	—	<i>Lygus pratensis</i>	—	5
<i>Anthocoris confusus</i>	8	2	<i>Lygus rugulipennis</i>	1	—
<i>Anthocoris nemorum</i>	3	2	<i>Miris striatus</i>	1	1
<i>Aradus conspicuus</i>	1	3	<i>Monalocoris filicis</i>	2	—
<i>Aradus depressus</i>	1	—	<i>Nabis ferus</i>	1	1
<i>Arma custos</i>	—	1	<i>Nabis pseudoferus</i>	2	1
<i>Atractotomus kolenatii</i>	1	—	<i>Nabis rugosus</i>	—	1
<i>Blepharidopterus angulatus</i>	1	1	<i>Orius minutus</i>	4	1
<i>Campyloneura virgula</i>	2	—	<i>Palomena prasina</i>	15	21
<i>Carpocoris fuscispinus</i>	2	1	<i>Pentatoma rufipes</i>	19	7
<i>Ceratocombus brevipennis</i>	1	—	<i>Phytocoris dimidiatus</i>	12	6
<i>Deraeocoris lutescens</i>	—	2	<i>Phytocoris populi</i>	—	1
<i>Dolycoris baccarum</i>	1	7	<i>Phytocoris tiliae</i>	8	7
<i>Elasmotethus interstinctus</i>	1	—	<i>Psallus varians</i>	82	185
<i>Elasmucha grisea</i>	1	1	<i>Rhodomiris striatellus</i>	10	4
<i>Empicoris vagabundus</i>	8	1	<i>Scolopostethus thomsoni</i>	2	—
<i>Eremocoris plebejus</i>	4	3	<i>Stenodema holsata</i>	2	1
<i>Gastrodes abietum</i>	2	—	<i>Stenodema laevigata</i>	1	—
<i>Gastrodes grossipes</i>	2	—	<i>Troilus luridus</i>	36	4
<i>Harpocera thoracica</i>	—	1	<i>Tytthus pygmaeus</i>	1	—
<i>Kleidocerys resedae</i>	2	—	<i>Xylocoris galactinus</i>	2	—
<i>Loricula elegantula</i>	37	24			
<i>Loricula exilis</i>	1	1	Summe Individuen	290	314

Tab. 16: Verteilung der Individuen der dominanten Arten auf die beiden Fangjahre in Totalreservat und Vergleichsfläche
Individuen aus der ersten Fallenleerung der Untersuchung wurden nicht berücksichtigt

Art	Totalreservat		Vergleichsfläche	
	Fangjahr 1	Fangjahr 2	Fangjahr 1	Fangjahr 2
<i>Loricula elegantula</i>	18	8	19	16
<i>Palomena prasina</i>	8	6	7	15
<i>Pentatoma rufipes</i>	12	4	7	3
<i>Psallus varians</i>	31	65	51	90
<i>Troilus luridus</i>	15	1	21	3
Summe Individuen	84	114	105	127

Ausschließlich im ersten Fangjahr wurden 15, ausschließlich im zweiten Fangjahr 7 Arten gefangen; 29 der insgesamt 47 in Fallen gefangenen Arten waren im ersten, 12 im zweiten Fangjahr häufiger, 5 Arten waren in beiden Jahren gleichermaßen nur mit einem Individuum vertreten (eine Art wurde nur bei der hier nicht berücksichtigten ersten Leerung gefunden). Dennoch wurden im zweiten Fangjahr mehr Individuen nachgewiesen als im ersten, was insbesondere auf *Psallus varians* zurückgeht, dessen Individuenzahl im zweiten Fangjahr 2,3 mal so hoch war. Auch bei den Beeren- und Wipfelwanzen (*Acanthosoma haemorrhoidale*, *Dolycoris baccarum* und *Palomena prasina*) war ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen.

Auf Grund der relativ geringen Individuenzahlen vieler Arten werden in Tabelle 16 nur die in mindestens einer Fläche dominant bis eudominant vertretenen Arten auf ihre Verteilung auf die Fangjahre in Totalreservat und Vergleichsfläche analysiert. Bei *Loricula elegantula*, *Pentatoma rufipes* und *Troilus luridus* nahm die Anzahl gefangener Individuen in beiden Flächen zwischen den Fangjahren ab, wobei dies bei *L. elegantula* in der Vergleichsfläche relativ gering ausfiel. Demgegenüber wies *Psallus varians* einen deutlichen Anstieg in beiden Flächen auf; *Palomena prasina* nur in der Vergleichsfläche.

3 Flächenvergleiche

Von den 31 hessischen Naturwaldreservaten besitzen 22 eine weiterhin bewirtschaftete Vergleichsfläche. Hier soll der Einfluss der Forstwirtschaft auf die Sukzession im Vergleich zu den völlig sich selbst überlassenen Totalreservaten untersucht werden. Dieser wichtige Flächenvergleich steht am Anfang der hier diskutierten Vergleiche. Es folgt der Vergleich mit den anderen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten, deren Untersuchung mit einer vergleichbaren Methodik und dem Ziel der repräsentativen qualitativen Erfassung des Artenspektrums eine vertiefende Analyse zulässt. Demgegenüber sind bei anderen Walduntersuchungen Methodik und Zielsetzung oftmals so unterschiedlich, dass nur punktuelle Vergleiche sinnvoll erscheinen.

3.1 Vergleich zwischen den Flächen des Gebiets

Leider liegt keine publizierte forstlich-/botanische Bearbeitung des Gebiets vor, so dass auf unveröffentlichte von Hessen-Forst (ehemals Forstliche Einrichtungsanstalt) erfasste Rohdaten aus dem Jahre 1988 zurückgegriffen werden muss. Diese Daten zeigen, dass die Probekreiserfassung nicht nur im zoologischen, sondern auch im forstlichen Bereich nicht der Strukturdiversität im Gebiet gerecht wird: Im Totalreservat befinden sich im Gegensatz zur Vergleichsfläche keine Fichten als Nebenbaumart in den Probekreisen. Dennoch waren auch in dieser Fläche Fichteninseln mit reiner Nadelstreu vorhanden, die auf Grund unserer Strukturkartierung mit der Bodenfalle GZ 11 beprobt wurden. Auf der Basis der Probekreiskartierung würden also falsche Schlüsse gezogen, was die Notwendigkeit einer flächendeckenden Vegetationsaufnahme unterstreicht bzw. die Dichte des Probekreisnetzes an sich in Frage stellt. Tabelle 17 zeigt die wesentlichen Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche.

Tab. 17: Forstliche und vegetationskundliche Charakteristika von Totalreservat und Vergleichsfläche nach unveröffentlichten Aufnahmen durch den Landesbetrieb Hessen-Forst im Jahre 1988 und eigenen Beobachtungen

Charakteristikum	Totalreservat	Vergleichsfläche
in den Probekreisen		
Hauptbaumart Buche	alle 25 Probekreise	alle 37 Probekreise
Mischbaumartengruppe Eiche	11 Probekreise	10 Probekreise
Mischbaumartengruppe Fichte	—	10 Probekreise
Hainbuche	1 Probekreis	2 Probekreise
Lärche	—	2 Probekreise
Schlussgrad geschlossener Bestand	alle 25 Probekreise	36 Probekreise
Schlussgrad Saum	—	1 Probekreis
Altersklasse Baumholz	24 Probekreise	alle 37 Probekreise
Altersklasse Stangenholz	1 Probekreis	—
Krautschicht-Arten mit hohem ($\geq 20\%$) mittleren Deckungsgrad	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (42,5 %), <i>Urtica dioica</i> (37,5 %), <i>Calamagrostis epigejos</i> (31,4 %), <i>Oxalis acetosella</i> (34,3 %) <i>Luzula luzuloides</i> (23,9), <i>Oxalis acetosella</i> (20,0 %)	
allgemein		
Fichte	ja	ja
Fließgewässer	ja	ja
angrenzend Weideland	ja	—
angrenzend Fichte	ja	ja
angrenzend Kiefer	—	ja
angrenzend stehende Gewässer	—	ja

Beim Vergleich der Flächen muss berücksichtigt werden, dass im Totalreservat strukturbedingt 11 und in der Vergleichsfläche 13 Bodenfallenstandorte untersucht wurden und dass liegende Stämme nur im Totalreservat beprobt wurden, Stubben nur in der Vergleichsfläche (als Ersatz für die fehlenden liegenden Stämme) (vgl. Kapitel „Untersuchungsgebiet und Methoden“). Drei Strukturen traten nur im Totalreservat, 5 nur in der Vergleichsfläche auf, die jeweils nur mit einer Bodenfalle statt einem Fallen-Triplett untersucht wurden.

3.1.1 Arten- und Individuenzahlen

Zu Beginn der Naturwalduntersuchungen sollten die beiden Flächen eines Gebiets idealerweise ein ähnliches Arteninventar aufweisen. Im Totalreservat kamen 39 Arten, in der Vergleichsfläche 46 vor. Ausschließlich in der Vergleichsfläche traten 17, ausschließlich im Totalreservat 11 und gemeinsam in beiden Flächen 29 Arten auf (die 58. Art *Eysarcoris venustissimus* wurde ohne genaue Fundortangabe im Gebiet durch Herrn Günter Flechtner gesammelt). Die Ähnlichkeit (Sørensen-Quotient; Fallenfänge und Aufsammlungen berücksichtigt) zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche betrug 67,4 %. Dieser Ähnlichkeitswert liegt zwischen den Extremen in den Gebieten Schönbuche (55,3 %) und Niddahänge (74,8 %) und relativ nahe bei dem des zeitgleich untersuchten Gebiets Hohestein (62,0 %).

Im Totalreservat kamen 62,7 % aller Larven vor. Die Verteilung der Larven auf die Wanzenfamilien war in beiden Flächen sehr ähnlich: die Miriden nahmen jeweils über 96 % ein. Die Pentatomidenlarven waren hingegen in der Vergleichsfläche etwas häufiger vertreten (vgl. Tab. 1).

Bei der Analyse der Adulten auf Familienniveau zeigten die Bodenwanzen (Lygaeidae) den auffälligsten Unterschied zwischen den Flächen: sie erreichten nur in der Vergleichsfläche dominanten Status (vgl. Tab. 1) und 4 der 5 Arten wurden ausschließlich dort nachgewiesen. Dies ist auf unterschiedliche Strukturen in den Flächen (Vergleichsfläche: mehr Nadelbäume, trockenwarme Standorte mit Heidekraut) zurückzuführen. Die übrigen dominanten Familien waren in beiden Flächen die gleichen (Miridae, Pentatomidae, Anthocoridae und Microphysidae), wobei die Anthocoriden einen höheren Anteil im

Totalreservat, die Microphysiden hingegen in der Vergleichsfläche aufwiesen. Ceratocombiden wurden ausschließlich in der Vergleichsfläche, Veliiden und Gerriden ausschließlich im Totalreservat gefunden, allerdings jeweils nur mit sehr wenigen Individuen. Auf Grund ihrer Habitatansprüche (s. u.) könnten diese Arten aber in beiden Flächen vorkommen.

Auf Artebene wird deutlich, dass die für die Ähnlichkeitswerte nach Sørensen maßgeblichen Spezies, die nur in einer der beiden Flächen anwesend waren, bis auf *Gastrodes abietum* alle höchstens rezedent und mit maximal 7 Tieren in den Fallenfängen vertreten waren (Tab. 22 im Anhang). Es handelt sich im Totalreservat um 5 Gehölz-, 3 Krautschicht- und 3 Wasserbesiedler, in der Vergleichsfläche um 8 Gehölz-, 5 Kraut- und 4 Bodenschichtbesiedler. Da bei derart geringer Präsenz bzw. Fängigkeit die Nachweise in nur einer Fläche auch zufällig sein können, ist die Ähnlichkeit der Flächen höher zu bewerten. Auch die 4 häufigsten Arten des Gebiets waren in beiden Flächen gleich, lediglich ihre Reihenfolge etwas unterschiedlich: *Psallus varians* war in beiden Flächen die mit Abstand häufigste Art. In der Vergleichsfläche trat als weitere eudominante Art *Troilus luridus* hinzu, die im Totalreservat nur dominant vertreten war. *Loricula elegantula* und *Palomena prasina* nahmen in beiden Flächen sehr ähnliche Anteile ein. Erst die fünfhäufigste Art im Gebiet, die Baumwanze *Pentatoma rufipes*, war im Totalreservat häufiger als in der Vergleichsfläche und erreichte nur dort dominanten Status, in der Vergleichsfläche lediglich subdominanten. Alle sub- bis eudominanten Arten von Totalreservat und Vergleichsfläche gehören zu den Baumbesiedlern. Bei den einzelnen Fallentypen zeigen insbesondere die Eklektoren an lebenden Buchen deutliche Unterschiede zwischen den beiden Flächen (vgl. Tab. 23 im Anhang): Mit beiden Eklektoren der Vergleichsfläche wurden jeweils mehr Arten und Individuen gefangen als mit denen des Totalreservats. Bei den Eklektoren an Dürrständern lag nur die Falle GZ 42 mit beiden Werten deutlich über denen der übrigen 3 Bäume, bei den Lufteklektoren war nur die Individuenzahl in der Vergleichsfläche deutlich höher.

Bei den Individuenzahlen traten deutliche Unterschiede sowohl bei den Adulten als auch bei den Larven zwischen den Flächen auf (Tab. 22 im Anhang): Während in der Vergleichsfläche 100 adulte Tiere mehr gefangen wurden als im Totalreservat, lag im Gegensatz dazu in diesem der Larvenanteil fast doppelt so hoch.

Die unterschiedlichen Fallentypen in den Flächen (Totalreservat: Eklektoren an liegenden Stämmen, Vergleichsfläche: Stubbeneklektoren) sind hierfür nicht verantwortlich, da mit den Eklektoren an liegenden Stämmen und Stubben nur sehr wenige Arten und Individuen gefangen wurden. Auch die unterschiedliche Anzahl von Bodenfallenstandorten (TR: 11, VF: 13) und Bodenfallen (es waren Triplets bzw. Einzelfallen exponiert [siehe Tabelle „Detaildaten zu den Fallenstandorten“ im Kapitel „Untersuchungsgebiet und Methoden“], Einzelfallen: TR: 27, VF: 29) dürften keinen gravierenden Einfluss auf Arten- oder Individuenzahl haben: 7 Arten wurden in Einzelfallen, 9 in Triplets nachgewiesen. Davon kamen nur *Eremocoris plebejus*, *Scolopostethus thomsoni* und *Xylocoris galactinus* an 2 verschiedenen Bodenfallenstandorten vor, jeweils einmal in einer Einzelfalle und einmal in einem Triplett. Jede Art kam pro Fallenstandort mit maximal 4 Tieren vor. Auf Grund der generell wenigen bodenlebenden Wanzenarten im Gebiet, die zudem alle nur in geringen Abundanzen auftraten, ist nur von einem geringen Einfluss auf die Gesamtfangzahlen auszugehen.

Ein Einfluss der nur an das Totalreservat im Norden angrenzenden Viehweiden des Goldbachtals auf diese Fläche war nicht nachzuweisen. Im Osten war das breitere Ziebachs-Wiesentälchen durch eine nicht zum Untersuchungsgebiet gehörende Wald-Pufferzone von der Vergleichsfläche getrennt. Von den 5 reinen Offenlandarten kam nur *Piezodorus lituratus* ausschließlich im Totalreservat vor, *Carpocoris fuscispinus* in beiden Flächen, *Adelphocoris seticornis*, *Tytthus pygmaeus* und *Himacerus major* jedoch nur in der Vergleichsfläche.

Die beiden gefundenen Rote-Liste-Arten kamen nur mit jeweils einem Individuum in der Vergleichsfläche vor. Damit könnte ihr Nachweis in nur einer Flächen zufallsbedingt sein, tatsächlich dürfte aber der höhere Nadelholzanteil in der Vergleichsfläche und in ihrer Nachbarschaft zu diesem Verbreitungsbild führen.

3.1.2 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

Im Hinblick auf die geographische Verbreitung unterscheiden sich die Artenspektren von Totalreservat und Vergleichsfläche insbesondere bei den am weitesten verbreiteten, den holarktischen Elementen (vgl. Abb. 2). Von ihnen kamen 7 Arten ausschließlich in der Vergleichsfläche vor, 2 in beiden Flächen,

aber keine war nur im Totalreservat vertreten. Es handelt sich um relativ selten im Gebiet gefangene Boden-, Krautschicht- und Gehölzschichtbewohner, die nur mit maximal 5 Individuen dokumentiert wurden. Auch die nur vereinzelt oder zerstreut in Deutschland nachgewiesenen Arten (*Ceratocombus brevipennis*, *Atractotomus kolenatii* und *Acomporis alpinus*) wurden ausschließlich in der Vergleichsfläche gefangen (vgl. Abb. 3), allerdings ebenfalls nur mit maximal 2 Individuen. Bei allen 3 Arten liegt aber eine Bindung an Nadelbaumhabitats vor, die in der Vergleichsfläche und ihrer Umgebung häufiger vertreten waren als im Totalreservat.

Ein ähnliches Bild gibt die Verbreitung der Arten in Hinblick auf ihre Häufigkeit in Deutschland, zu denen die 3 zuvor besprochenen Arten, aber auch die seltenen, aber gleichmäßiger in Deutschland verbreiteten *Eremocoris plebejus* und *Tytthus pygmaeus* zählen: Auch diese Arten wurden ausschließlich in der Vergleichsfläche gefunden (vgl. Abb. 4). *Eremocoris plebejus* ist nach WACHMANN et al. (2007) ein typischer Besiedler trockener, lichter Kiefernwälder, wo er sich am Boden zwischen *Calluna* und *Vaccinium*, in der Rohhumusschicht und in Moospolstern aufhält. Die Funde im Untersuchungsgebiet zeigen, dass die Art durchaus auch in anderen Habitats vorkommen kann, wenn dort lichte, besonnte, relativ trockene Standorte mit Heidekraut oder Blaubeere existieren. Ein solcher Standort befindet sich am Rande eines Waldweges, der den Südwestrand der Vergleichsfläche bildet, wo die Art in den Fallen GZ 21 (Heidelbeere), und GZ 22 (Drahtschmiele) gefangen wurde. *Calluna* wurde bei der Probekreisinventur (Hessen-Forst, unveröffentlicht) nur im Probekreis 50 (Artmächtigkeit R), *Vaccinium myrtillus* in je 4 Probekreisen der beiden Flächen (TR: Probekreise 4, 35, 43, 60; VF: Probekreise 10, 22, 50, 52) gefunden (Artmächtigkeit + bis 2, höchste am Probekreis 52). Die Probekreise 50 und 52 liegen am genannten Wegabschnitt. *Vaccinium* wuchs nach unseren Aufnahmen im Totalreservat auch in den Probekreisen 6 (GZ 30) und 59 (GZ 7) sowie im Quadranten D 7 (GZ 11) und in der Vergleichsfläche im Probekreis 57 (GZ 24). Hier wurde die Art jedoch nicht gefunden. *Tytthus pygmaeus* lebt in verschiedenen feuchten wie trockenen Lebensräumen am Grunde unter Binsen- und Grasbulten (DOROW et al. 2003). Die Art hat ein natürlich holarktisches Vorkommen und ist in der Paläarktis eurosibirisch verbreitet (WHEELER & HENRY 1992: 143). Der limitierende Faktor für ihr Vorkommen dürfte die Präsenz ihrer Beute, Zikaden der Familie Delphacidae, sein. Da die Zikadenfauna des Gebiets nicht untersucht wurde, kann jedoch hierzu keine Aussage getroffen werden.

Erwartungsgemäß wurden die meisten Laub- und Laub-/Nadelwaldbesiedler in beiden Flächen nachgewiesen (vgl. Abb. 6). Von den reinen Nadelbaumbesiedlern kamen jedoch nur 2 Arten in beiden Flächen vor, aber 4 ausschließlich in der Vergleichsfläche. Fichten wuchsen zwar in beiden Flächen (z. B. an den Fallenstandorten GZ 11, GZ 17 und GZ 24), Nadelbaumbestände (Fichten und Kiefern) grenzten aber großflächiger an die beiden Teile der Vergleichsfläche im Süden bzw. Südosten an. Nur im Totalreservat traten die Laubbaumbesiedler *Arma custos*, *Harpocera thoracica* und *Phytocoris populi* auf und der Laub- und Nadelbaumbesiedler *Deraeocoris ruber*. Nur in der Vergleichsfläche waren die Laubbaumbesiedler *Campyloneura virgula*, *Elasmotethus interstinctus* und *Kleidocerys resedae* vertreten sowie der auf Laub- und Nadelbäumen lebende *Deraeocoris lutescens*. All diese Arten wurde nur mit maximal 2 Individuen nachgewiesen, so dass der Fund in nur einer Fläche zufällig auf Grund der Seltenheit der Art im Gebiet sein könnte.

Die 6 Arten, die Sonderstrukturen (Baumrinde mit und ohne Flechtenbewuchs, Baumpilze, Orte mit hoher Aktivität von Mikroorganismen, meist verrottende Pflanzenteile) in ihren Lebensräumen besiedeln, kamen bis auf *Xylocoris galactinus* alle in beiden Flächen vor, wie es die Verteilung der nicht seltenen Strukturen im Gebiet auch nahe legt. Da zur Biologie von *X. galactinus* nur ausführliche Beobachtungen aus synanthropen Lebensräumen (Getreidespeicher) vorliegen (HALL 1951), ist über die genauen Ansprüche der Art im Freiland zu wenig bekannt, um potenzielle weitere Lebensräume auszumachen. Die Funde gelangen in Falle GZ 13 (Brennesselflur) und GZ 19 (Brombeeren und hohes Gras in Bestandslücke). Die Falle GZ 13 am Probekreis 10 lag direkt an der Grenze zwischen den beiden Flächen, so dass ein Vorkommen auch im Totalreservat angenommen werden kann.

Die reinen Gehölzschichtbesiedler erreichen erwartungsgemäß einen hohen Anteil von Arten, die in beiden Flächen präsent sind (vgl. Abb. 7). In der Vergleichsfläche sind mehr Arten ausschließlich vertreten als im Totalreservat. Es handelt sich dabei in beiden Flächen vorrangig um selten gefangene Arten, die mehrheitlich ein breites Spektrum an Laubbäumen oder aber schwerpunktmäßig Gehölzarten, die selten (*Betula*, *Quercus*) oder gar nicht (*Alnus*, *Cytisus*, *Populus*, *Salix*) im Gebiet vorkommen, besiedeln. Auffällig ist aber das alleinige Vorkommen der Zapfenwanze *Gastrodes abietum* in der Vergleichsfläche, wo auch ihre Schwesterart *G. grossipes* überwiegend gefangen wurde. Eine solche Verteilung war auf Grund der Verteilung der Nadelbäume im Gebiet zu erwarten. Ebenso wurden 3 weitere Nadelbaumbesiedler ausschließlich in der Vergleichsfläche gefangen.

Die reinen Krautschichtbesiedler zeigen einen relativ geringen Anteil gemeinsamer Arten und gleich hohe Anteile nur in einer Fläche vorkommender. Dies deutet auf eine unterschiedliche Ausstattung der Flächen mit krautigen Pflanzen hin.

Auffällig ist, dass die in Deutschland weit verbreiteten und häufigen Farnwanzen *Bryocoris pteridis* und *Monalocoris filicis* im Untersuchungsgebiet nicht bei Aufsammlungen nachgewiesen wurden und nur letztere Art mit lediglich 2 Tieren in den Fallenfängen des Totalreservats auftrat, obwohl *Gymnocarpium dryopteris* (mittlere Deckung TR: 42,5 %, VF: 19,4 %), *Dryopteris carthusiana* (TR: 3,3 %, VF: 0,4 %) und *Athyrium filix-femina* (TR: 0,3 %, VF: 3,3 %) in den Probekreisen des Gebiets wuchsen (Hessen-Forst, unveröffentlicht). Die ähnlich geringe Präsenz in den Fallenfängen der bislang untersuchten Naturwaldreservate diskutierte DOROW (2006: 125 f). 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 Gebiet Niddahänge nur mit 2 Tieren in den Fallen vertreten, *B. pteridis* allerdings mit 72. Im farnarmen Gebiet Schönbuche wurden nur 2 Exemplare von *B. pteridis* gefangen. Dass die Arten in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück bei Aufsammlungen nicht gefunden wurden, muss jedoch andere Ursachen haben.

Bryocoris pteridis überwintert im Eistadium, *M. filicis* als Imago (WACHMANN et al. 2004). 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*. Im Gebiet wurden jedoch keine überwinternden Tiere, sondern 2 Weibchen der neuen Generation nachgewiesen (29.06.-02.08.1994). Anscheinend sind nicht nur die Männchen während der Kopulationsphase ab Ende Juni sehr flugaktiv, wie dies WACHMANN et al. (2004) betonen, sondern auch die Weibchen. 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). KULLENBERG (1944) hält *Dryopteris filix-mas* für die Haupt-Nährpflanze beider Arten. Wie DOROW (2006) zusammenstellte, kommen beide Wanzenarten jedoch potenziell auf allen 3 im Untersuchungsgebiet gefundenen Farnarten vor, *D. filix-mas* fehlte allerdings. Weder das Überwinterungsverhalten noch die bekannten Habitatansprüche erklären hinreichend das geringe Vorkommen an Farnwanzen im Gebiet und die Unterschiede zwischen den Gebieten. Genauere ökologische Untersuchungen an den beiden Arten erscheinen daher notwendig.

Urtica dioica kam mit einer mittleren Deckung von 0,5 % im Totalreservat, aber mit einer von 37,5 % in der Vergleichsfläche vor. Am Fallenstandort GZ 13 wurde eine Brennesselflur mittels Bodenfallen beprobt, an den Standorten GZ 10, GZ 14, GZ 19, GZ 20, GZ 23 und GZ 32 kamen ebenfalls Brennesseln vor. Die häufige und weit verbreitete Brennesseln besiedelnde Art *Liocoris tripustulatus* wurde nicht mit Fallen, sondern nur bei einer Aufsammlung in der Vergleichsfläche nachgewiesen. Dies zeigt, dass gerade unter den Krautschichtbesiedlern einige Arten nur schwer mit Fallen nachzuweisen sind und gezielte Aufsammlungen zur Komplettierung des Artenspektrums unbedingt nötig sind. *Scolopostethus thomsoni*, ebenfalls ein *Urtica*-Besiedler, wurde mit wenigen Tieren in den Fallen GZ 13 und GZ 23 nachgewiesen. Beide Arten dokumentieren damit die höhere Brennesseldichte in der Vergleichsfläche.

Die beiden eurytopen Arten *Lygus rugulipennis* und *Nabis pseudoferus* wurden ebenfalls nur in der Vergleichsfläche gefangen. Das Vorzugshabitat beider Arten liegt mehr im offenen Grasland. *Lygus rugulipennis* wurde nur mit einer blauen Farbschale in einer grasreichen Bestandslücke (Windwurf) mit benachbartem Brombeer- und Himbeergesträuch gefangen, *Nabis pseudoferus* mit einer Bodenfalle in einem Eichenfarnbestand, mit einem Stammeklektor an einer lebenden Buche und mit einem Luftklektor auf einer Lichtung mit dichtem Weidenröschen- und Himbeer-Bestand.

Wasserbesiedler wurden nur im Totalreservat, reine Bodenbesiedler nur in der Vergleichsfläche nachgewiesen (je 3 Arten, vgl. Abb. 7). Auf die Bodenbesiedler *Eremocoris plebejus*, *Xylocoris galactinus* und *Tytthus pygmaeus* wurde bereits oben eingegangen.

Den abiotischen Faktoren Feuchtigkeit, Temperatur, Belichtung und Bodenbeschaffenheit standen die meisten Arten in beiden Flächen indifferent gegenüber. Im Totalreservat wurden mehr hygrophile Arten ausschließlich nachgewiesen als in der Vergleichsfläche (vgl. Abb. 8). Eventuell fanden die Bach- und Wasserläufer im flacheren und breiteren Bachabschnitt des nördlichen Totalreservats geeignetere

Lebensbedingungen als im schmalen und durch hohe Krautschicht relativ stark beschatteten übrigen Abschnitt des Goldbachs. In der Vergleichsfläche kamen deutlich mehr der Feuchtigkeit gegenüber indifferente Arten vor als im Totalreservat. Auch die Arten, die sich der Belichtung ihres Habitats indifferent gegenüber verhalten, waren dort häufiger. An Temperaturspezialisten waren nur 4 thermophile Arten in geringen Individuenzahlen im Gebiet vertreten. Dass 3 Arten von ihnen nur im Totalreservat und eine nur in der Vergleichsfläche gefangen wurden, lässt sich nicht anhand der Ressourcenverteilung im Gebiet erklären und dürfte eher zufallsbedingt sein.

Bei der Analyse der biotischen Faktoren stand die Nahrung im Zentrum der Betrachtungen. Beim Ernährungstyp (myceto-, carpo-, phyto-, zoosug) gab es keine Unterschiede zwischen den Artenanteilen in den Flächen (vgl. Abb. 9). Die Arten mit engerer Pflanzenbindung (monosuge im weiteren Sinne und oligosuge im engeren) wurden bis auf die Graswanze *Stenodema laevigata* nur in einer Fläche gefunden. Da es sich ausschließlich um selten gefangene Arten handelt, kann der Nachweis in nur einer Fläche zufallsbedingt sein. Es ergeben sich aber Übereinstimmungen bei den Nadelbaum- und den Brennnesselbesiedlern mit dem häufigeren Auftreten ihrer Nährpflanzen in der Vergleichsfläche (s. o.).

Die 3 Besiedler der Buche, *Psallus varians*, *Acanthosoma haemorrhoidale* und *Anthocoris confusus*, waren erwartungsgemäß in beiden Flächen vertreten. Sie kommen ebenfalls alle auf Eiche vor, die in ähnlich vielen Probekreisen beider Flächen wuchs (Tab. 17). Auch die unspezifische Eichenbesiedlerin *Pentatoma rufipes* war in beiden Flächen präsent. Die Nadelbaumbesiedler zeigten entsprechend dem häufigeren Auftreten von Nadelbäumen in und um die Vergleichsfläche einen Vorkommenschwerpunkt dort: 4 Spezialisten wurden nur in dieser Fläche gefangen, lediglich *Gastrodes grossipes* mit 1 Individuum auch im Totalreservat. Die Verteilung der 4 gefundenen Birkenbesiedler spiegelt nicht die Verteilung von *Betula pubescens* in den Probekreisen wider, die nur im Totalreservat mit einer mittleren Deckung von 0,3 % gefunden wurde: 2 Arten wurden in beiden Flächen und 2 nur in der Vergleichsfläche nachgewiesen. Da die Probekreisinventur die Verteilung der Baumarten auf die Flächen nicht qualitativ repräsentativ wiedergibt (s. o.), kann mit Birkenvorkommen in beiden Flächen gerechnet werden. Da es sich bei den Birken um Pionierpflanzen handelt, deren Fauna sehr ausbreitungsstark ist, kann es sich aber auch lediglich um migrierende Tiere gehandelt haben.

Unter den tierischen Nahrungsspezialisten sind *Psallus varians* und *Anthocoris confusus*, die sich vorrangig von Laubbaumbblattläusen ernähren, und *Empicoris vagabundus*, der nach WACHMANN et al. (2006) vermutlich hauptsächlich von Psocopteren auf Stämmen und Ästen lebt, erwartungsgemäß in beiden Flächen vertreten. Die übrigen 5 Arten wurden nur mit wenigen Individuen nachgewiesen, wobei ihre Verteilung bis auf den Nadelbaumspezialisten *Acompocoris alpinus* (s. o.) nicht erklärt werden kann.

Die Wanzenarten der verschiedenen Größenklassen waren uneinheitlich zwischen den Flächen verteilt (vgl. Abb. 11): Die kleinste Klasse war nur mit *Ceratocombus brevipennis* vertreten, von dem nur ein Tier in der Vergleichsfläche gefangen wurde. Im Totalreservat war die Größenklasse 3 am artenreichsten vertreten, in der Vergleichsfläche die Klasse 2. In beiden Flächen gemeinsam kamen am meisten relativ große Arten der Klasse 3 vor. Auch die Vertreter der Klasse 4 waren überwiegend in beiden Flächen präsent.

Betrachtet man die Jahresschwankungen bei den wenigstens in einer Fläche dominant auftretenden Arten in Totalreservat und Vergleichsfläche (Tab. 16), so werden deutliche Unterschiede erkennbar: Bis auf *Psallus varians* zeigen die übrigen 4 Arten alle eine mehr oder weniger deutliche Abnahme der Individuenzahlen im Totalreservat. Demgegenüber ist dies in der Vergleichsfläche nur bei den beiden Arten *Pentatoma rufipes* und *Troilus luridus* der Fall (andeutungsweise auch bei *Loricula elegantula*). Von *Palomena prasina* wurden dort, ebenso wie von *Psallus varians*, deutlich mehr Tiere im zweiten Untersuchungsjahr nachgewiesen. 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.

3.2 Vergleich mit anderen Wäldern

Bei Walduntersuchungen werden verschiedenste Methoden verwendet, die von stichprobenartigen Aufsammlungen bis hin zu mehrjährigen Fallenfängen reichen. Daher ist ein tiefergehender Vergleich

nur zwischen den hessischen Naturwaldreservaten möglich, da hier mit dem Anspruch auf eine repräsentative qualitative Dokumentation des gesamten Artenspektrums mit vergleichbarer Methodik gearbeitet wurde.

Die im Folgenden zitierten Untersuchungen beziehen sich bei den hessischen Naturwaldreservaten auf folgende Arbeiten: Niddahänge (DOROW 1999 b), Schönbuche (DOROW 2001) und Hohestein (DOROW 2006).

3.2.1 Arten- und Individuenzahlen

Generell spielt das Fallenspektrum eine wichtige Rolle beim Vergleich der verschiedenen Gebiete: Während die Untersuchungen in den Gebieten Schönbuche und Niddahänge der Ermittlung eines geeigneten Tiergruppen- und Fallenspektrums dienten und daher mehr Fallentypen eingesetzt wurden, die zudem teilweise nicht zeitgleich exponiert waren, waren Hohestein und Goldbachs- und Ziebachs- rück die ersten beiden Gebiete, die nach dem auf der Basis dieser Studien neu entwickelten Konzept für langfristige Untersuchungen (DOROW et al. 1992) analysiert wurden. Daher lassen sich Individuenzahlen zwischen diesen beiden Gebietepaaren nicht vergleichen.

Im Gebiet Hohestein wurden deutlich weniger Wanzen in den Fallen gefangen (4.830) als in den anderen bisher untersuchten Gebieten (Niddahänge: 8.006, Goldbachs- und Ziebachs- rück: 8.324, Schönbuche: 18.989). Bei den Adulten ergab sich jedoch eine andere Reihung: Goldbachs- und Ziebachs- rück: 728, Hohestein: 759, Schönbuche: 1.733, Niddahänge: 3.938. Für diese Unterschiede kann ein ganzes Spektrum von Faktoren verantwortlich sein. Die möglichen Einflüsse abiotischer und biotischer Parameter werden in den folgenden Kapiteln diskutiert.

Das Verhältnis zwischen Larven und Adulten war in den 4 Gebieten sehr unterschiedlich: Im Gebiet Niddahänge war das Verhältnis fast ausgeglichen, im Gebiet Hohestein wurden hingegen über fünfmal und in den Gebieten Schönbuche und Goldbachs- und Ziebachs- rück sogar zehnmal so viele Larven wie Adulte gefangen. Unterschiedliche langfristige Populationsschwankungen oder Feindeinwirkungen in den Gebieten könnten hierfür die Ursachen sein.

Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachs- rück wurden mit 58 Spezies im Vergleich zu den anderen 3 Gebieten am wenigsten Arten gefangen (Hohestein: 70, Schönbuche: 110, Niddahänge: 124). Dieser Befund erstaunt umso mehr, als das Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachs- rück durch ein Bach- tälchen mit Gras- und Staudenfluren sowie Nadelholzinselfallen als relativ stark strukturiert gelten kann und das von Hohestein an zwei Seiten direkt an trockene Graslandhabitate ohne Waldpufferzone angrenzt, aus denen mit dem Einwandern von Überwinterungsgästen gerechnet werden konnte.

Tabelle 18 vergleicht die Artenspektren der 4 bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservate, Tabelle 19 stellt die Ähnlichkeiten zwischen den Gebietsfaunen über den Sørensen-Quotienten dar. Die jeweils zeitgleich untersuchten Gebiete (Niddahänge und Schönbuche bzw. Hohestein und Goldbachs- und Ziebachs- rück) zeigten dabei die größte Ähnlichkeit zwischen ihren Arteninventaren mit 61,5 % bzw. 62,5 %. Die geringste Ähnlichkeit bestand zwischen den Gebieten Schönbuche und Hohestein (47,8 %).

Da die Bodenfallen entsprechend der Anzahl unterschiedlicher Strukturen in den Gebieten exponiert wurden und dabei Strukturen, die in beiden Flächen vorhanden waren, jeweils mit einem Fallen-Triplett untersucht wurden, solche, die nur in einer der beiden Fläche vorkamen, aber nur mit einer Einzel- fälle¹, ergaben sich folgende Kennzahlen für die bislang untersuchten Flächen:

Niddahänge:	15 Strukturen, 22 Standorte, 52 Einzelfallen
Schönbuche:	8 Strukturen, 13 Standorte, 37 Einzelfallen
Hohestein:	15 Strukturen, 21 Standorte, 45 Einzelfallen
Goldbachs- und Ziebachs- rück:	16 Strukturen, 24 Standorte, 56 Einzelfallen

Die relativ geringen Arten- und Individuenzahlen, die mit den Bodenfallen ermittelt wurden, legen jedoch nahe, dass keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den Gebietsfaunen auf diesen unterschiedlichen Fallenzahlen begründet sind. Auch die nur in der Methodentestphase eingesetzten

¹ In den Gebieten Niddahänge und Schönbuche wurden während der Methodentestphase auch eine bzw. vier Strukturen, die nur in einer Fläche vorkamen, mit Triplets untersucht.

Tab. 18: Wanzenarten in den Untersuchungsgebieten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachs-rück (jeweils inklusive Vergleichsfläche)

Nid = Niddahänge; Sch = Schönbuche, Hoh = Hohestein, GZ = Goldbachs- und Ziebachs-rück; graue Tönung = mindestens dominanter Status in mindestens einer der Flächen (Totalreservat oder Vergleichsfläche) des Gebiets; * = im Untersuchungsgebiet Hohestein wurden zusätzlich aus der Gattung *Orius* nicht bis zur Art bestimmbare Weibchen gefangen, so dass die Gesamtartenzahl 70 beträgt

Familie Art	Nid	Sch	Hoh	GZ	Familie Art	Nid	Sch	Hoh	GZ
Ceratocombidae					<i>Neolygus viridis</i> (FALLÉN, 1807)	+			
<i>Ceratocombus brevipennis</i> POPPIUS, 1910		+		+	<i>Notostira erratica</i> (LINNAEUS, 1758)		+		
Corixidae – Ruderwanzen					<i>Orthops basalis</i> (A. COSTA, 1853)	+			
<i>Callicorixa praeusta</i> (FIEBER, 1848)	+	+			<i>Orthops campestris</i> (LINNAEUS, 1758)	+			
<i>Sigara striata</i> (LINNAEUS, 1758)			+		<i>Orthops kalmii</i> (LINNAEUS, 1758)	+			
Veliidae – Bachläufer					<i>Phytocoris dimidiatus</i> KIRSCHBAUM, 1856	+	+	+	+
<i>Velia caprai</i> TAMANINI, 1947	+			+	<i>Phytocoris intricatus</i> FLOR, 1861		+		
Gerridae – Wasserläufer					<i>Phytocoris longipennis</i> FLOR, 1861	+	+	+	
<i>Gerris gibbifer</i> SCHUMMEL, 1832	+	+		+	<i>Phytocoris populi</i> (LINNAEUS, 1758)	+		+	+
<i>Gerris lacustris</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+		+	<i>Phytocoris reuteri</i> SAUNDERS, 1876		+	+	
Saldidae – Uferwanzen					<i>Phytocoris tiliae</i> (FABRICIUS, 1777)	+	+	+	+
<i>Saldula c-album</i> (FIEBER, 1859)	+				<i>Phytocoris ulmi</i> (LINNAEUS, 1758)		+		
<i>Saldula orthochila</i> (FIEBER, 1859)		+			<i>Phytocoris varipes</i> BOHEMAN, 1852		+		
<i>Saldula saltatoria</i> (LINNAEUS, 1758)			+		<i>Pinalitus cervinus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)	+			
Tingidae – Netzwanzen					<i>Pinalitus rubricatus</i> (FALLÉN, 1807)	+	+		+
<i>Campylosteira verna</i> (FALLÉN, 1826)			+		<i>Polymerus microphthalmus</i> (E. WAGNER, 1951)		+		
<i>Derephysia foliacea</i> (FALLÉN, 1807)	+	+	+		<i>Polymerus nigrita</i> (FALLÉN, 1807)	+			
<i>Dictyla convergens</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	+				<i>Polymerus unifasciatus</i> (FABRICIUS, 1794)		+		
<i>Tingis cardui</i> (LINNAEUS, 1758)			+		<i>Rhabdomiris striatellus</i> (FABRICIUS, 1794)		+		+
Microphysidae – Flechtenwanzen					<i>Stenodema calcarata</i> (FALLÉN, 1807)	+	+		+
<i>Loricula elegantula</i> (BAERENSPRUNG, 1858)	+	+	+	+	<i>Stenodema holsata</i> (FABRICIUS, 1787)	+	+	+	+
<i>Loricula exilis</i> (FALLÉN, 1807)		+		+	<i>Stenodema laevigata</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	+
<i>Loricula pselaphiformis</i> CURTIS, 1833	+				<i>Stenodema virens</i> (LINNAEUS, 1767)		+		
Miridae – Weichwanzen					<i>Stenotus binotatus</i> (FABRICIUS, 1794)	+	+		
Miridae: Bryocorinae					<i>Trigonotylus caelestialium</i> (KIRKALDY, 1902)	+	+		
<i>Bryocoris pteridis</i> (FALLÉN, 1807)	+	+			Miridae: Orthotylinae				
<i>Campyloneura virgula</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)		+	+	+	<i>Blepharidopterus angulatus</i> (FALLÉN, 1807)	+	+	+	+
<i>Dicyphus epilobii</i> REUTER, 1883		+			<i>Cylloceria histronius</i> (LINNAEUS, 1767)		+		
<i>Dicyphus errans</i> (WOLFF, 1804)	+	+			<i>Dryophilicoris flavoquadriraculatus</i> (DE GEER, 1773)		+		
<i>Dicyphus globulifer</i> (FALLÉN, 1829)	+				<i>Mecomma ambulans</i> (FALLÉN, 1807)	+			
<i>Dicyphus hyalinipennis</i> (BURMEISTER, 1835)			+		<i>Orthotylus tenellus</i> (FALLÉN, 1807)		+		
<i>Dicyphus pallicornis</i> (FIEBER, 1861)	+	+			<i>Orthotylus viridinervis</i> (KIRSCHBAUM, 1856)			+	
<i>Dicyphus pallidus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1836)	+	+	+		Miridae: Phylinae				
<i>Macrolophus pygmaeus</i> (RAMBUR, 1839)	+				<i>Atractotomus kolenatii</i> (FLOR, 1860)	+			+
<i>Monalocoris filicis</i> (LINNAEUS, 1758)	+		+	+	<i>Atractotomus magnicornis</i> (FALLÉN, 1807)	+	+		
Miridae: Deraeocorinae					<i>Atractotomus mali</i> (MEYER-DÜR, 1843)	+			
<i>Deraeocoris annulipes</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1842)		+			<i>Campylomma annulicorne</i> (SIGNORET, 1865)	+			
<i>Deraeocoris lutescens</i> (SCHILLING, 1837)	+	+	+	+	<i>Compsidolon salicellum</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)	+	+		
<i>Deraeocoris ruber</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+		+	<i>Conostethus venustus</i> (FIEBER, 1858)	+			
Miridae: Mirinae					<i>Cremnocephalus alpestris</i> E. WAGNER, 1941		+		
<i>Adelphocoris lineolatus</i> (GOEZE, 1778)			+		<i>Harpcera thoracica</i> (FALLÉN, 1807)		+	+	+
<i>Adelphocoris quadripunctatus</i> (FABRICIUS, 1794)	+				<i>Lopus decolor</i> (FALLÉN, 1807)	+	+		
<i>Adelphocoris seticornis</i> (FABRICIUS, 1775)				+	<i>Megalocoleus molliculus</i> (FALLÉN, 1807)	+			
<i>Alloetomus germanicus</i> E. WAGNER, 1939			+		<i>Orthonotus rufifrons</i> (FALLÉN, 1807)	+	+		
<i>Calocoris affinis</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	+	+			<i>Parapsallus vitellinus</i> (SCHOLTZ, 1847)	+	+		
<i>Calocoris alpestris</i> (MEYER-DÜR, 1843)	+				<i>Phylus melanocephalus</i> (LINNAEUS, 1767)		+	+	
<i>Capsus ater</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+			<i>Plagiognathus arbustorum</i> (FABRICIUS, 1794)	+	+	+	+
<i>Charagochilus gyllenhalii</i> (FALLÉN, 1807)	+				<i>Plagiognathus chrysanthemi</i> (WOLFF, 1804)			+	
<i>Closterotomus biclavatus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	+		+		<i>Plesiodema pinetella</i> (ZETTERSTEDT, 1828)		+		
<i>Closterotomus norwegicus</i> (GMELIN, 1790)	+				<i>Psallus ambiguus</i> (FALLÉN, 1807)		+		
<i>Dichroscytus intermedius</i> REUTER, 1885	+	+			<i>Psallus flavellus</i> STICHEL, 1933	+			
<i>Grypocoris sexguttatus</i> (FABRICIUS, 1777)	+				<i>Psallus haematodes</i> (GMELIN, 1790)	+	+		
<i>Leptopterna dolabrata</i> (LINNAEUS, 1758)	+				<i>Psallus lepidus</i> FIEBER, 1858	+			
<i>Leptopterna ferrugata</i> (FALLÉN, 1807)		+			<i>Psallus mollis</i> (MULSANT & REY, 1852)		+		
<i>Liocoris tripustulatus</i> (FABRICIUS, 1781)	+		+	+	<i>Psallus perrisi</i> (MULSANT & REY, 1852)		+		
<i>Lygocoris pabulinus</i> (LINNAEUS, 1761)	+	+	+	+	<i>Psallus piceae</i> REUTER, 1878	+	+		
<i>Lygocoris rugicollis</i> (FALLÉN, 1807)	+	+			<i>Psallus varians</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)	+	+	+	+
<i>Lygus pratensis</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	+	<i>Tytthus pygmaeus</i> (ZETTERSTEDT, 1838)				+
<i>Lygus rugulipennis</i> POPPIUS, 1911	+	+	+	+	Nabidae – Sichelwanzen				
<i>Lygus wagneri</i> REMANE, 1955	+				<i>Himacerus major</i> (A. COSTA, 1842)				+
<i>Megaloceroea reticornis</i> (GEOFFROY, 1785)	+	+			<i>Himacerus mirmicoides</i> (O. COSTA, 1834)			+	
<i>Miris striatus</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	+	<i>Nabis ferus</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	+
					<i>Nabis limbatus</i> DAHLBOM, 1851	+	+	+	

Tab. 18, Fortsetzung

Familie Art	Nid	Sch	Hoh	GZ	Familie Art	Nid	Sch	Hoh	GZ
<i>Nabis pseudoferus</i> REMANE, 1949	+	+	+	+	<i>Trapezonotus dispar</i> STÄL, 1872	+	+		
<i>Nabis rugosus</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+			Berytidae – Stelzenwanzen				
Anthocoridae – Blumenwanzen					<i>Metatropis rufescens</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	+			
<i>Acompcoris alpinus</i> REUTER, 1875	+	+	+	+	Coreidae – Lederwanzen				
<i>Anthocoris amplicollis</i> HORVÁTH, 1893	+				<i>Coriomeris denticulatus</i> (SCOPOLI, 1763)		+		
<i>Anthocoris confusus</i> REUTER, 1884	+	+	+	+	<i>Coreus marginatus</i> (LINNAEUS, 1758)	+			
<i>Anthocoris nemorum</i> (LINNAEUS, 1761)	+	+	+	+	Rhopalidae – Glasflügelwanzen				
<i>Orius horvathi</i> (REUTER, 1884)	+				<i>Brachycarenum tigrinus</i> (SCHILLING, 1829)				+
<i>Orius minutus</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+		+	<i>Corizus hyoscyami</i> (LINNAEUS, 1758)	+			+
<i>Orius niger</i> (WOLFF, 1811)	+	+			<i>Myrmus miriformis</i> (FALLÉN, 1807)				+
<i>Scoloposcelis pulchella</i> (ZETTERSTEDT, 1838)			+		<i>Rhopalus parumpunctatus</i> SCHILLING, 1829				+
<i>Temnostethus gracilis</i> HORVÁTH, 1907	+	+			<i>Rhopalus subrufus</i> (GMELIN, 1790)	+			
<i>Temnostethus pusillus</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)	+		+		<i>Stictopleurus abutilon</i> (ROSSI, 1790)	+			
<i>Tetraphleps bicuspis</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)			+		Cydnidae – Erdwanzen				
<i>Xylocoris cursitans</i> (FALLÉN, 1807)	+	+			<i>Legnotus picipes</i> (FALLÉN, 1807)				+
<i>Xylocoris galactinus</i> (FIEBER, 1836)	+		+	+	Scutelleridae – Schildwanzen				
Reduviidae – Raubwanzen					<i>Eurygaster testudinaria</i> (GEOFFROY, 1785)	+	+		
<i>Empicoris vagabundus</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	+	Pentatomidae – Baumwanzen				
Aradidae – Rindenwanzen					<i>Aelia acuminata</i> (LINNAEUS, 1785)	+			
<i>Aneurus avenius</i> (DUFOR, 1833)			+		<i>Arma custos</i> (FABRICIUS, 1794)				+
<i>Aradus conspiciuus</i> HERRICH-SCHAEFFER, 1835				+	<i>Carpocoris fuscispinus</i> (BOHEMAN, 1851)	+	+	+	+
<i>Aradus depressus</i> (FABRICIUS, 1794)	+		+	+	<i>Carpocoris purpureipennis</i> (DE GEER, 1773)	+		+	
Lygaeidae – Bodenwanzen					<i>Dolycoris baccarum</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	+
<i>Acompus rufipes</i> (WOLFF, 1804)	+				<i>Eurydema dominulus</i> (SCOPOLI, 1763)	+			
<i>Cymus aurescens</i> DISTANT, 1883	+				<i>Eurydema oleracea</i> (LINNAEUS, 1758)	+			
<i>Cymus glandicolor</i> HAHN, 1832	+	+	+		<i>Eysarcoris venustissimus</i> (SCHRANK, 1776)				+
<i>Cymus melanocephalus</i> FIEBER, 1861			+		<i>Graphosoma lineatum</i> (LINNAEUS, 1758)	+		+	
<i>Drymus ryeii</i> DOUGLAS & SCOTT, 1865	+		+		<i>Holcostethus strictus vernalis</i> (WOLFF, 1804)	+	+		
<i>Drymus sylvaticus</i> (FABRICIUS, 1775)	+	+	+		<i>Neottiglossa pusilla</i> (GMELIN, 1790)	+	+		
<i>Eremocoris plebejus</i> (FALLÉN, 1807)		+		+	<i>Palomena prasina</i> (LINNAEUS, 1761)	+	+	+	+
<i>Gastrodes abietum</i> BERGROTH, 1914	+	+	+	+	<i>Pentatoma rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	+
<i>Gastrodes grossipes</i> (DE GEER, 1773)	+	+	+	+	<i>Picromerus bidens</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+		
<i>Kleidocerys resedae</i> (PANZER, 1797)	+	+	+	+	<i>Piezodorus lituratus</i> (FABRICIUS, 1794)	+	+	+	+
<i>Nysius senecionis</i> (SCHILLING, 1829)			+		<i>Troilus luridus</i> (FABRICIUS, 1775)	+	+	+	+
<i>Peritrechus geniculatus</i> (HAHN, 1832)	+	+			<i>Zicrona caerulea</i> (LINNAEUS, 1758)	+			
<i>Platylax salviae</i> (SCHILLING, 1829)			+		Acanthosomatidae – Stachelwanzen				
<i>Rhyparochromus pini</i> (LINNAEUS, 1758)			+		<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	+
<i>Scolopostethus grandis</i> HORVÁTH, 1880			+		<i>Elasmostethus interstinctus</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	+
<i>Scolopostethus thomsoni</i> REUTER, 1875	+	+	+	+	<i>Elasmucha fieberi</i> (JAKOVLEV, 1865)			+	
<i>Sphragisticus nebulosus</i> (FALLÉN, 1807)	+				<i>Elasmucha grisea</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+	+	+
<i>Stygnocoris sabulosus</i> (SCHILLING, 1829)	+	+	+						
						Summe	124	110	69 * 58

Zelteklectoren sind auf Grund ihrer geringen Fängigkeit bei Wanzen vernachlässigbar. Ähnliches gilt sowohl für die Eklektoren an liegenden Stämmen als auch für die sie gegebenenfalls ersetzenden Stubbeneklectoren.

Eklektoren an Dürrständern sind zur Dokumentation der Gebietsfauna wichtig. Auf Grund fehlender abgestorbener Bäume konnten sie im Gebiet Schönbuche nicht in der Vergleichsfläche eingesetzt werden, was wiederum eher zu einer Unterschätzung der dortigen Gebietsfauna im Vergleich zu den anderen Gebieten führen sollte. Ein bedeutsamer Unterschied zwischen den Gebieten Schönbuche und Niddahänge auf der einen Seite und Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück auf der anderen ist der Austausch der Fensterfallen durch Lufteklectoren in letzteren beiden Gebieten. Bereits in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche konnte gezeigt werden, dass Lufteklectoren deutlich weniger Arten und Individuen erfassen als Fensterfallen. Im Gebiet Niddahänge wurden 51,6 % des Artenspektrums mit Fensterfallen gefangen (16 Arten exklusiv) [Luftklectoren: 38,7 %; 5 Arten exklusiv], im Gebiet Schönbuche 47,3 % (15 Arten exklusiv) [Luftklectoren: 19,1 %; 3 Arten exklusiv]. Da die Fensterfallen im Gegensatz zu den Luftklectoren einen hohen Anteil an Krautschichtbesiedlern nachweisen (DOROW 2001) – letztere fingen z. B. im Gebiet Schönbuche vorwiegend Baumbesiedler – könnten in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück diesbezüglich Defizite existieren. Weitere Ursachen für die deutlichen Gebietsunterschiede könnten im Klima be-

Tab. 19: Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) der Artenzusammensetzung in den Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück (jeweils inklusive Vergleichsfläche)
oben rechts: Sørensen-Quotient, unten links: Anzahl gemeinsamer Arten, graue Diagonale: Gesamtartenzahl im Gebiet

Gebiet	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- und Ziebachsrück
Niddahänge	124	61,5	52,6	50,5
Schönbuche	72	110	47,8	53,6
Hohestein	51	43	70	62,5
Goldbachs- und Ziebachsrück	46	45	40	58

gründet sein. Leider existieren keine Klimaaufzeichnungen aus den Gebieten selbst oder von nahegelegenen vergleichbaren Standorten. 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.

Die Artenzusammensetzung und die Dominanzverteilung der Pflanzenarten in den Probekreisen können bedeutsame Einflüsse auf die Wanzenfauna ausüben. Die höchste mittlere Deckung erreichten in den Probekreisen von Goldbachs- und Ziebachsrück mit Stufe III (25-50 %) *Gymnocarpium dryopteris* (29,9 %) und *Oxalis acetosella* (28,6 %), gefolgt von *Calamagrostis epigejos* mit 23,2 %, 5 weitere Gräser und *Urtica dioica* lagen bei 10-20 % Deckung (Hessen-Forst, unveröffentlicht). Auf *O. acetosella* leben keine Wanzenarten. An verschiedenen einheimischen Farnpflanzen leben 2 Weichwanzenarten, von denen *Monalocoris filicis* im Gebiet nur im Totalreservat nachgewiesen wurde. Im Gebiet Hohestein gehörten erheblich mehr Pflanzenarten (28!) zu den Deckungsstufen III bis V (SCHREIBER et al. 1999), darunter waren *Acer*, *Crataegus*, *Dryopteris*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Senecio*, *Stachys* und 3 Grasarten für Heteropteren relevant.

Die Krautschichtdichte generell ist kein geeignetes Maß für die Artenvielfalt der Wanzen eines Gebiets, wie insbesondere die Untersuchung im Gebiet Hohestein zeigt: Dieses Gebiet besaß zwar üppige Krautschichtfluren, aber überwiegend aus Pflanzenarten, die keine Heteropteren beherbergen. Besonders deutlich werden die Unterschiede bei den Graslandbesiedlern: 16 Wanzenarten besiedeln Poaceen im Gebiet Schönbuche, 15 Arten im Gebiet Niddahänge, 7 Arten im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück und nur 2 Arten im Gebiet Hohestein. Das Vorkommen von Gräsern ist somit ein bedeutsamer Faktor für die Artenvielfalt der Heteropteren in den Naturwaldreservaten.

Die meisten Arbeiten, die sich mit der Wanzenfauna einheimischer Wälder befassen, besprechen nur die Gesamtf fauna naturschutzrelevanter Flächen und gehen nicht gezielt auf die bewaldeten Teile ein. Auch handelt es sich oft um aus faunistischer Sicht besonders bemerkenswerte stark wärmegetönte Gebiete wie Eichen- oder Kiefernwälder. Ein ähnlicher Bearbeitungsstand ist auch in anderen europäischen Ländern zu beobachten: Auch hier wurde die Erforschung von Buchenwäldern zugunsten von Extremstandorten (Trockenwälder, Auwälder) vernachlässigt (STEPANOVICOVA [1982, 1985, 1994] 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.

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 (SCHAEFER 1991) durchgeführt, in Bayern im Hienheimer Forst (MAIER 1997, SCHUBERT 1998) und in Hessen in den Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche und Hohestein (DOROW 1999 b, 2001, 2006). In Nachbarländern wurden Buchenwälder insbesondere in Dänemark (NIELSEN 1974 a, 1974 b, 1974 c, 1974 d, 1975 a, 1975 b, 1975 c), Großbritannien (siehe SCHAEFER 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 auf Grund einer Literaturstudie für „eher spärlich“ vertreten, Blattflöhe und Blattläuse seien hingegen in großer Zahl vorhanden. Leider bespricht dieser Autor die Wanzen nur unter dem Oberbegriff „Rhynchota“, der auch die Zikaden und Pflanzenläuse umfasst. Insgesamt besiedeln nach diesem Autor 320 Rhynchoten-Arten die mitteleuropäischen Buchenbiozönosen, 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.

KRISTEK (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 KRISTEK eingesetzten Methodenspektrums gehörten die Wanzen in Bezug auf die Artenzahl (84) zu den dominanten, in Bezug auf die Individuenzahl (2.589) 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, kann mit mehr als 84 Arten in diesem Auwald gerechnet werden.

Für viele Wanzenfamilien zeichnet sich in allen bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten ebenso wie im Hienheimer Forst in Niederbayern (MAIER 1997, SCHUBERT 1998) ein einheitliches Bild ab (Tab. 20): Die Gewässer- und Gewässeruferarten fehlen erwartungsgemäß oder sind auf Arten mit extremer Ausbreitungspotenz beschränkt, sofern keine Gewässer im Gebiet vorhanden sind. Unterdurchschnittlich im Vergleich zur Fauna Deutschlands vertreten sind Familien, deren Arten ihren Schwerpunkt im trockenwarmen Offenland haben (Coreidae, Cydnidae, Lygaeidae, Tingidae), überdurchschnittlich kommen hingegen Acanthosomatidae, Anthocoridae, Miridae, Nabidae und Pentatomidae vor. Ein sehr ähnliches Bild zeigt auch die Untersuchung von Berliner Stadtbäumen (GÖLLNER-SCHIEDING 1992). Jedoch fällt hier die geringe Artenzahl an Pentatomiden auf. Dies ist vermutlich ein urbanes Charakteristikum und wurde auch im Stadtgebiet von Frankfurt am Main beobachtet (DOROW 2001). Insgesamt wurden bislang 20 der 36 deutschen Wanzenfamilien in hessischen Naturwaldreservaten gefunden und 181 (20,4 %) der 887 Arten.

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

Die Kenntnisse über Verbreitung und Ökologie der einheimischen Heteropteren ist in jüngster Zeit durch die Veröffentlichung einiger zusammenfassender Werke (PÉRICART 1972, 1983, 1984, 1987, 1990, AUKEMA & RIEGER 1995, 1996, 1999, 2001, 2006, DOROW et al. 2003, HOFFMANN & MELBER 2003, WACHMANN et al. 2004, 2006, 2007), 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 nicht ohne weiteres verglichen werden können. Daher wurden bereits für den Bericht zum Naturwaldreservat Hohestein (DOROW 2006) die Daten zu den Gebieten Niddahänge und Schönbuhe neu berechnet. Diese Daten konnten nun nochmals aktualisiert werden. Tabelle 24 (im Anhang) stellt die ökologischen Ansprüche der Arten aus dem Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück dar. Eine Zusammenfassung der Artenzahlen in den einzelnen Kategorien für die 4 bislang untersuchten hessischen Gebiete gibt Tabelle 25 (im Anhang).

Tab. 20: Artenzahlen der Wanzenfamilien in Deutschland, in den hessischen Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück (jeweils inklusive Vergleichsfläche) sowie an Stadtbäumen in Berlin und im Hienheimer Forst in Niederbayern, nebst Anteil an der jeweiligen Gesamtartenzahl
Familien sortiert nach den Artenzahlen in Deutschland

Familie	Deutschland		Niddahänge		Schönbuche		Hohestein		Goldbachs- und Ziebachsrück		Berliner Stadtbäume		Hienheimer Forst	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
Miridae	334	37,7	61	49,2	56	50,9	28	40,0	24	41,4	68	56,7	30	53,6
Lygaeidae	131	14,8	13	10,5	14	12,7	9	12,9	5	8,6	9	7,5	3	5,4
Tingidae	64	7,2	2	1,6	1	0,9	3	4,3	—	—	1	0,8	—	—
Pentatomidae	53	6,0	15	12,1	9	8,2	9	12,9	8	13,8	4	3,3	8	14,3
Anthocoridae	47	5,3	11	8,9	9	8,2	6	8,6	5	8,6	21	17,5	5	8,9
Corixidae	36	4,1	1	0,8	1	0,9	1	1,4	—	—	—	—	—	—
Saldidae	26	2,9	1	0,8	2	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—
Aradidae	22	2,5	1	0,8	—	—	2	2,9	2	3,4	1	0,8	2	3,6
Coreidae	19	2,1	1	0,8	1	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—
Cydnidae	16	1,8	—	—	1	0,9	—	—	—	—	1	0,8	—	—
Nabidae	16	1,8	4	3,2	4	3,6	4	5,7	4	6,9	7	5,8	2	3,6
Rhopalidae	15	1,7	3	2,4	2	1,8	2	2,9	—	—	—	—	1	1,8
Reduviidae	14	1,6	1	0,8	1	0,9	1	1,4	1	1,7	1	0,8	1	1,8
Gerridae	12	1,4	2	1,6	2	1,8	—	—	2	3,4	—	—	—	—
Berytidae	11	1,2	1	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scutelleridae	10	1,1	1	0,8	1	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—
Microphysidae	8	0,9	2	1,6	2	1,8	1	1,4	2	3,4	2	1,7	1	1,8
Acanthosomatidae	7	0,8	3	2,4	3	2,7	4	5,7	3	5,2	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	—	—	—	—	1	1,7	—	—	—	—
Dipsocoridae	3	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stenocephalidae	3	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alydidae	2	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ceratocombidae	2	0,2	—	—	1	0,9	—	—	1	1,7	—	—	—	—
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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	887	100,0	124	100,0	110	100,0	70	100,0	58	100,0	120	100,0	56	100,0

3.2.2.1 Bemerkenswerte Arten

Im Gebiet Niddahänge konnten 3 (*Campylomma annulicorne*, *Conostethus venustus*, *Orius horvathi*), im Gebiet Schönbuche 2 (*Ceratocombus brevipennis*, *Cremnocephalus alpestris*) und in den Gebieten Hohestein sowie Goldbachs- und Ziebachsrück keine Arten neu für Hessen nachgewiesen werden.

Für Deutschland liegt mit HOFFMANN & MELBER (2003) und für Hessen liegen mit ZIMMERMANN (1998 – Wasserwanzen) und DOROW et al. (2003 – Landwanzen) aktuelle Rote Listen vor. In den Gebieten Niddahänge und Schönbuche wurde je eine in der deutschen Roten Liste als „stark gefährdet bis gefährdet“ (2/3) eingestufte Art gefangen (*Atractotomus kolenatii* bzw. *Ceratocombus brevipennis*). Beide kamen im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück vor. Im Gebiet Hohestein konnte nur *Campylosteira verna* nachgewiesen werden, die auf der Vorwarnliste (V) geführt wird. Für Hessen wird *Atractotomus kolenatii* als „gefährdet“ (3) eingestuft, *C. brevipennis* als „G“ (Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt), *C. verna* wird nicht als bedroht angesehen. Während in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche jeweils 6 bedrohte Arten gefunden wurden, waren es im Gebiet Hohestein nur 2, allerdings gelten beide als stark bedroht, eine Einstufung, die nur *Cremnocephalus alpestris* aus dem Gebiet Schönbuche ebenfalls erreichte. Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück waren es die beiden oben genannten Arten der bundesdeutschen Roten Liste.

Bei den Neufunden bzw. bedrohten Arten handelt es sich im Gebiet Niddahänge um 2 montane *Picea*-Besiedler und je 1 Art der Ruderalflächen, montaner Staudenfluren, montaner *Stachys*-, *Matricaria*- und *Tripleurospermum*- sowie *Salix*-Bestände; im Gebiet Schönbuche um 2 montane *Picea*- und je 1 *Galium*-, *Larix*-, *Salvia pratensis*-Besiedler sowie um 1 Art feuchter Moospolster; im Gebiet Hohestein um je 1 *Ulmus*-, *Alnus/Betula*- und Moospolster-Besiedler und im Gebiet Goldbachs- und Ziebachs- rück um 1 Art feuchter Moospolster und um 1 *Picea*-Besiedler. Das Spektrum der bedrohten Arten umfasst somit in allen 3 Gebieten sowohl Bewohner niederer Straten als auch der Baumschicht. Von ihnen kam der montane Fichtenbesiedler *Psallus piceae* in den Gebieten Schönbuche und Niddahänge vor, *Ceratocombus brevipennis* in den Gebieten Schönbuche und Goldbachs- und Ziebachs- rück, *Atractotomus kolenatii* in den Gebieten Niddahänge und Goldbachs- und Ziebachs- rück. Die übrigen neuen oder gefährdeten Arten waren nur in je einem der Gebiete präsent.

Insgesamt waren 16 Wanzenarten in mindestens einer Fläche eines der 4 Gebiete mindestens dominant vertreten. Davon erreichte nur *Psallus varians* in allen Gebieten dominanten Status (Tab. 18). *Blepharidopterus angulatus* und *Pentatoma rufipes* waren in 3 Gebieten dominant (erstere nicht im Gebiet Goldbachs- und Ziebachs- rück, letztere nicht im Gebiet Niddahänge), *Loricula elegantula*, *Phytocoris tiliae*, *Palomena prasina* und *Troilus luridus* noch in zweien, die restlichen 8 Arten jeweils nur in einem.

Die Untersuchungen im Göttinger Wald (SCHAEFER 1991) zeigen eine recht hohe Übereinstimmung zu diesem Spektrum der in den hessischen Naturwaldreservaten dominierenden Arten (Göttingen: *Anthocoris confusus*, *Blepharidopterus angulatus*, *Miris striatus*, *Phytocoris dimidiatus*, *P. tiliae*). Sie verdeutlichen darüber hinaus, dass auch *Miris striatus*, die in allen 4 hessischen Gebieten vorkam, in Ergänzung zu den bisherigen ökologischen Kenntnissen auch auf Buche durchaus dominant auftreten kann. Auffällig ist darüber hinaus, dass im Göttinger Wald *Psallus varians* im Gegensatz zu den hessischen Gebieten nicht zu den dominanten Wanzenarten zählte. Nach Remane (mündl. Mitt.) erreichen die beiden Arten auch anderenorts in den letzten Jahren hohe Abundanz. Möglicherweise erfolgte diese Entwicklung erst nach Abschluss der Untersuchungen im Göttinger Wald. Für *A. haemorrhoidale*, die nur in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche dominant war, ist ähnliches zu beobachten. Zudem sind bei dieser Art auch starke jährliche Abundanzschwankungen bekannt, so dass ihr häufiges Auftreten in den zeitgleich untersuchten Gebieten Niddahänge und Schönbuche und ihr geringeres Vorkommen in den wiederum zeitgleich untersuchten Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachs- rück mit diesen zusammenhängen könnte.

3.2.2.2 Verbreitung

Auf die Probleme bei der Darstellung und Klassifizierung der Gesamtverbreitung der Wanzenarten geht DOROW (2006) ausführlich ein. Die Zusammensetzung der Gebietsfaunen in Bezug auf die aktuelle geographische Gesamtverbreitung war in den 3 zuerst untersuchten hessischen Naturwaldreservaten relativ ähnlich: Am häufigsten waren eurosibirische Arten, häufig ebenfalls holarktische oder paläarktische. Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachs- rück dominierten hingegen die paläarktisch verbreiteten Heteropteren. Dort, wie im Gebiet Schönbuche, nahmen die westpaläarktisch verbreiteten Arten den zweitgrößten Anteil ein. Hierbei handelt es sich um Arten, 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 Gebiet Niddahänge 3 boreo-montane Arten (im Gebiet Schönbuche eine), die in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachs- rück gänzlich fehlen. *Conostethus venustus* wurde als einzige aus dem holomediterranen Bereich derzeit expandierende Art gefangen, jedoch nur im Gebiet Niddahänge.

In allen 4 Gebieten nehmen die in Deutschland verbreitet bis weit verbreitet vorkommenden Arten den weitaus größten Teil ein. Während in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche jeweils 10 zerstreut verbreitete Arten vorkamen, waren es im Gebiet Hohestein nur 4 und im Gebiet Goldbachs- und Ziebachs- rück sogar nur 2. Auch die nur vereinzelt in Deutschland nachgewiesenen Heteropteren waren mit 2 bzw. 4 Arten in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche häufiger vertreten als im Gebiet Goldbachs- und Ziebachs- rück (1 Art) und fehlten im Gebiet Hohestein sogar ganz.

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den Häufigkeitsverteilungen in Deutschland: Die häufigen Arten nehmen in allen 4 Gebieten mit 44,8-47,8 % sehr ähnliche Anteile ein und stellen somit knapp die Hälfte der Arten. Auch bei den „nicht seltenen“ Arten sind die Anteile mit 18,8-20,7 % sehr ähnlich. Die seltenen Arten sind jedoch in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachs- rück mit jeweils 3 Arten geringer vertreten als in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche, wo jeweils 7 Arten

vorkamen. Die sehr seltenen Arten waren im Gebiet Niddahänge mit 4 Arten am reichsten vertreten und kamen in den übrigen Gebieten nur mit 1-2 Spezies vor. Die Gebiete Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück werden im Vergleich zu den Gebieten Niddahänge und Schönbuche durch generell weniger Arten charakterisiert, was sich auch in fast allen Häufigkeitskategorien widerspiegelt. Lediglich die sehr häufigen und die sehr seltenen Arten weisen in allen Gebieten annähernd gleiche Absolutzahlen auf (letztere mit Ausnahme des Gebiets Niddahänge, s. o.).

In Bezug auf Arten mit Verbreitungsgrenzen in Deutschland fällt auf, dass die 3 hessischen Naturwaldreservate Niddahänge, Schönbuche und Hohestein jeweils 1-2 Arten mit nördlicher Verbreitungsgrenze besitzen. In den Gebieten Niddahänge und Schönbuche sind auch je 4 Arten mit nordwestlicher Verbreitungsgrenze vorhanden. Jeweils eine Art mit südlicher bzw. westlicher Verbreitungsgrenze ist nur im Gebiet Schönbuche bzw. im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück vertreten.

In allen 4 Gebieten besteht die Wanzenbiozönose weitestgehend aus Arten, die keine spezielle Höheneinnischung aufweisen. Unter den Spezialisten gibt es aber interessante Unterschiede: Die montanen Elemente sind in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche artenreicher vertreten als in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück. Demgegenüber sind die als rein planar und kollin eingestufteten Heteropteren im auf 530-690 m ü. NN liegenden Gebiet Niddahänge am artenreichsten vertreten, in den übrigen Gebieten aber nur mit 2-4 Arten.

3.2.2.3 Lebensräume

Das Gebiet 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, Arealen mit sehr unterschiedlichem Wasserhaushalt; das Gebiet 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; das Gebiet Hohestein aus einem submontanen bis montanen Waldgersten-Buchenwald und einem Seggen-Trockenhang-Buchenwald ergänzt durch Waldaußenränder zu Grasland und eine kleine brennnesselreiche Lichtung; das Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück aus einem submontanen Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) mit Traubeneiche, Fichte, Lärche, Kiefer und Hainbuche, der vom schmalen Goldbach durchflossen wird, der gras- und staudenreiche Säume besitzt.

Obwohl diese Gebiete demnach sehr unterschiedlich strukturiert sind, besteht in Bezug auf die Heteropterenfauna insbesondere zwischen den zeitgleich untersuchten Flächen eine recht hohe Ähnlichkeit von 63,0 % (Sørensen-Quotient; Hohestein / Goldbachs- und Ziebachsrück) bzw. 61,5 % (Niddahänge / Schönbuche). Zwischen den nicht zeitgleich untersuchten Gebieten lagen die Ähnlichkeiten nur bei 48,0 % bis 53,6 % (Tab. 19). Dies zeigt, dass Buchenwälder verschiedener Ausprägung einen beträchtlichen Anteil gemeinsamer Arten besitzen. Künftige Untersuchungen müssen zeigen, welche Parameter für die Wanzenfaunen verschiedener Waldgesellschaften entscheidend sind.

Fasst man die verschiedenen Gewässerbesiedler (offene Gewässer bis hin zu Mooren, Sümpfen und Feuchtgebieten), Waldbesiedler (einschließlich Lichtungen, Ränder und Gehölze) zusammen und stellt sie Offenlandarten und eurytopen Spezies gegenüber, so werden einige Gebietsunterschiede deutlich. Erstaunlicherweise besitzen nicht die beiden Gebiete Niddahänge und Goldbachs- und Ziebachsrück, die Fließgewässer enthalten, die meisten Gewässerarten im weiteren Sinne, sondern Niddahänge und Schönbuche mit jeweils 7 Arten. Goldbachs- und Ziebachsrück wies lediglich 3 Arten, Hohestein sogar nur 1 Art aus dieser Gruppe auf. Die meisten Offenlandarten wurden ebenfalls in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche gefunden, ähnliches gilt auch für die Waldarten. Hier spiegeln sich aber vornehmlich die Gesamtartenzahlen in den betreffenden Gebieten wider. Bei den Prozentanteilen liegen die Waldarten in den 4 Gebieten mit 56,4-68,1 % relativ nahe beieinander. Da das Gebiet Schönbuche von ausgedehnten Waldungen umgeben war und das Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück nur eine schmale Kontaktzone über ein Bachtälchen zum Offenland hatte, während an die Gebiete Niddahänge und Hohestein größere Offenflächen unmittelbar (d. h. ohne Pufferzone) angrenzten, hätte man für die ersten beiden Gebiete den höchsten Anteil an Waldarten erwarten können. Umgekehrt verwundert der mit 8,7 % sehr geringe Anteil reiner Offenlandarten im Gebiet Hohestein, das an umfangreiche Magerrasen des ehemaligen DDR-Grenzstreifens stößt. Die Gebiete Schönbuche und Niddahänge erreichten hier mit 14,5 % bzw. 16,1 % deutlich höhere Anteile, die – wenn überhaupt in dieser Größenordnung – nur im Gebiet Niddahänge erwartet werden konnten. Goldbachs- und Ziebachsrück besaß mit 8,6 % den geringsten Anteil an Offenlandarten.

In den Gebieten Schönbuche und Hohestein nahmen die Gehölzschichtbesiedler jeweils relativ knapp vor den Krautschichtbesiedlern den größten Anteil ein, während im Gebiet Niddahänge die Krautschichtbewohner deutlich überwogen. Damit wird die üppige und diverse Krautschichtfauna (auch auf Lichtungen) in diesem Gebiet dokumentiert. Demgegenüber waren die Gehölzschichtbesiedler im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück die artenreichste Gruppe, zu der 63,8 % der Arten zählten (jeweils Arten mitgerechnet, die vorwiegend andere Straten besiedeln, siehe Tab. 24). Am Boden lebt eine kleine Gemeinschaft von 7-11 Arten, die in den 3 zuvor untersuchten Gebieten 7,2-10,1 % der Gebietsfauna ausmachte, im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück aber 19,0 % erreichte.

Erwartungsgemäß stellten die Laubbaumbesiedler in allen 4 Gebieten die meisten Arten (Niddahänge und Schönbuche je 29, Hohestein 25, Goldbachs- und Ziebachsrück 19), was aber einen deutlich erhöhten Anteil in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück bedeutet (Niddahänge: 23,4 %, Schönbuche: 26,4 %, Goldbachs- und Ziebachsrück: 32,8 %, Hohestein: 36,2 %). Der Anteil der Nadelwaldbesiedler liegt im Gebiet Schönbuche (15,4 %) deutlich über dem in den Gebieten Niddahänge und Hohestein (8,7 %-9,7 %) und betont, dass dieses Gebiet inmitten des zu 81 % mit Fichten und Kiefern bewachsenen Gieseler Forsts liegt (KEITEL & HOCKE 1997: 46), wird aber von dem im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück mit 19,0 % noch übertroffen.

Wie im Kapitel „Nahrung“ dargestellt, gibt es nur wenige monosuge Tierarten auf Buche, dazu zählen keine Wanzen. KLESS (1961) 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.

Buchenwälder können auf Grund ihrer unterschiedlich ausgeprägten Krautschichten sehr verschiedene Faunen in diesem Stratum aufweisen. In farnreichen Beständen wie etwa denen des Gebiets Niddahänge können die Farnwanzen *Bryocoris pteridis* und *Monalocoris filicis* hohe Dichten erreichen (DOROW 1999 b). RABELER (in LOHMEYER & RABELER 1962, RABELER 1965) untersuchte im oberen und mittleren Wesergebiet mit Quadratproben und Kescherfängen die Tiergesellschaften in der Strauch- und Krautschicht von Seggen-Buchenwald (Carici-Fagetum), Perlgras-Buchenwald (Melico-Fagetum), Eichen-Hainbuchenwald (Querco-Carpinetum), Eichen-Elsbeerenwald (Querco-Lithospermetum) 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 10 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.

Im Luzulo-Fagetum, der Waldgesellschaft, die in den Gebieten Schönbuche sowie Goldbachs- und Ziebachsrück vorherrscht und auch Teile des Gebiets Niddahänge stellt, wies RABELER nur die Krautschichtbesiedler *Stenodema laevigata*, *Lygus pratensis*, *Nabis pseudoferus* und *Bryocoris pteridis* nach, die bis auf letztere Art auch in allen 4 bislang untersuchten hessischen Gebieten vorkamen. Die Farnwanze *B. pteridis* war nur in den Fallenfängen der Gebiete Schönbuche und Niddahänge präsent. Da RABELER nur Kescherfänge in der Kraut- und Strauchschicht durchführte, wurde die Boden- und die Baumfauna nur unzureichend dokumentiert. Es fehlen aus dem Spektrum der im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück dominanten Arten der Baumbesiedler *Psallus varians* 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 1965: 247), die Wanzenfauna in Laubmischwäldern sei „verhältnismäßig artenarm und [...] sehr einfach gegliedert“ kann auf Grund 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, Melico-Fagetum und Stellaria-Carpinetum fasste er unter dem „Biototyp Laubwälder“ zusammen, in

dem er insgesamt 28 Arten fand. Auf diese Untersuchung wurde bereits in DOROW (2006) ausführlicher eingegangen. Auch hier reichten die Kescher- und Bodenfallenfänge nicht aus, um ein repräsentatives Arteninventar der Laubwälder zu dokumentieren, worauf insbesondere das Fehlen häufiger Baumbesiedler wie *Blepharidopterus angulatus*, *Phytocoris tiliae* und *Psallus varians* hinweist.

NIELSEN (1975 a) 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 bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten. Im Gegensatz zu den zuvor zitierten Untersuchungen ermittelten diese Kescherfänge 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 a) belegen, dass Arten dieses Stratums immer wieder in die Krautschicht verdriftet werden.

Alle zitierten Arbeiten zeigen, dass zur Dokumentation der Gehölzschichtfauna Aufnahmen in der Krautschicht nicht ausreichen.

3.2.2.4 Straten

Gewässer

Von den 5 Gewässer besiedelnden Arten sind die mitunter nachgewiesenen Corixiden sicher keine autochthonen Gebietselemente der bislang untersuchten Gebiete, sondern ihre Fänge dokumentieren lediglich die hohe Ausbreitungspotenz dieser Wanzen. Während einzelne Nachweise in den 3 zuerst untersuchten Gebieten gelangen, fehlte diese Heteropterenfamilie im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück. Die beiden Gerriden *Gerris gibbifer* und *G. lacustris*, die auch mit kleinen Wegpfützen Vorlieb nehmen, kamen in den Gebieten Niddahänge, Schönbuche und Goldbachs- und Ziebachsrück vor, fehlten aber im Gebiet Hohestein. *Velia caprai* benötigt Fließgewässer und war dementsprechend auf die Gebiete Niddahänge und Goldbachs- und Ziebachsrück beschränkt.

Bodenschicht

In allen 4 bislang untersuchten Gebieten zeichnet sich bei der Bodenfauna ein ähnliches Bild ab: Sie ist relativ arten- und individuenarm und wird zu einem großen Teil nur durch die Bodenfallen dokumentiert. Zu ihr gehören insbesondere Bodenwanzen (Lygaeidae) und Uferwanzen (Saldidae) sowie einzelne Vertreter anderer Familien (Ceratocombidae, Tingidae, Microphysidae, Anthocoridae, Rhopalidae). Ergänzt wird dieses Spektrum durch einige Arten der Sichelwanzen (Nabidae), die in mehreren Straten fouragieren. Nur wenige Flächen in den Gebieten 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 Gebiet Niddahänge gehörten in diese Gruppe (inklusive der Arten, die mehrere Straten besiedeln) 13, im Gebiet Schönbuche 15, und in den Gebieten Hohestein sowie Goldbachs- und Ziebachsrück jeweils 11 Arten (jeweils inklusive der Arten, die überwiegend in anderen Straten leben, siehe Tab. 24). Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück sind nur 3 Arten ausschließlich in Bodennähe zu finden (*Eremocoris plebejus*, *Tytthus pygmaeus*, *Xylocoris galactinus*), weitere 8 Arten besiedeln dieses Stratum aber ebenso wie andere Straten. Die in allen 4 Gebieten gemeinsam vorkommenden Arten leben alle – mitunter sogar vorrangig – auch in anderen Straten: *Loricula elegantula* auf Baumstämmen, *Nabis ferus*, *N. pseudoferus* und *Scolopostethus thomsoni* in der Krautschicht. Einige Arten kamen in 3 der 4 Gebiete vor: die reinen Bodenbewohner *Derephysia foliacea*, *Xylocoris galactinus* und *Drymus sylvaticus* sowie die bis in die Gehölzschicht fouragierende *Nabis rugosus*; *D. foliacea* und *D. sylvaticus* fehlten jedoch im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück. Die Differenzen zwischen den Gebietsfaunen beruhen auf deren unterschiedlicher Ausstattung mit Feuchtstellen, die von Saldiden besiedelt werden, sowie mit trockenwarmen Arealen, auf denen z. B. *Platyplax salviae*, *Eremocoris plebejus*, *Peritrechus geniculatus* oder *Trapezonotus dispar* leben. Letztere beide kamen nur in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche vor, *E. plebejus* nur in den Gebieten Schönbuche und Goldbachs- und Ziebachsrück. Der hygrophile *Drymus ryeii* war in den Gebieten Hohestein und Niddahänge präsent.

Scolopostethus thomsoni gehörte in einem tschechischen Auwald vor und nach der Durchführung von Hochwasserschutzmaßnahmen zu den dominanten Heteropteren am Boden (KRÍSTEK 1991). Dies

spiegelt die weite ökologische Amplitude der Brennnessel wider, an deren Samen die Art saugt. Die zunehmende Austrocknung des Gebiets nach den Eingriffen dokumentierten *Acalypta carinata* und *A. marginata*. Diese Arten kamen in keinem der hessischen Gebiete vor. Ebenso fehlte dort der in Tschechien dominante und auf die Veränderungen anscheinend kaum reagierende, sehr feuchte liebende *Drymus brunneus*. Die bislang untersuchten hessischen Gebiete boten trotz der Bachtäler in den Gebieten Niddahänge bzw. Goldbachs- und Ziebachsrück nicht genügend dauerhaft mikro-klimatisch feuchte Habitate für die Auwaldarten, lediglich *S. thomsoni* konnte nachgewiesen werden.

Auf Grund der gezeigten Differenzen bei den Gebietsfaunen (siehe z. B. auch FEDORKO [1957] zur völlig anderen Artenzusammensetzung im Pineto-Quercetum) 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.

Krautschicht

Die Krautschichtbesiedler kamen in allen 4 Gebieten mit zahlreichen Arten vor. Im krautschichtreichen Gebiet Niddahänge stellten sie sogar die meisten Arten, in den Gebieten Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück die zweitmeisten. Von ihnen kamen *Lygus pratensis*, *L. rugulipennis*, *Stenodema holsata*, *S. laevigata*, *Plagiognathus arbustorum*, *Nabis ferus*, *N. pseudoferus*, *Anthocoris nemorum*, *Scolopostethus thomsoni*, *Carpocoris fuscispinus*, *Dolycoris baccarum*, *Palomena prasina* und *Piezodorus lituratus* in allen 4 Gebieten vor. Zahlreiche Krautschichtbesiedler sind aber eng an ihre Nährpflanzen gebunden und kommen abhängig von deren Verbreitung nur in einzelnen Gebieten vor.

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 zumindest in einigen der bisher untersuchten hessischen Gebiete präsent waren. Es handelt sich um 3 Grasbesiedler, die dementsprechend regelmäßig in den Naturwaldreservaten auftraten, deren Abundanz aber stark vom Vorkommen entsprechender Grasfluren abhängt. Sie waren in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück nur individuenschwach vertreten oder fehlten sogar, wie *C. ater*, ganz.

STEPANOVICOVA (1982, 1985) untersuchte in Tschechien die Krautschichtfauna dreier Waldtypen (Erlenwald [Fraxineto-Alnetum, Assoziation Stellario-Alnetum glutinosae], Eichen-Hainbuchenwald [Carpineto-Quercetum, Assoziation Carici pilosae-Carpinetum] und Buchenwald [Querceto-Fagetum, Assoziation Carici pilosae-Fagetum]) 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 dolabrata*. Diese Arten wurden auch in den hessischen Gebieten gefangen, allerdings in relativ geringen Individuenzahlen, nur *S. laevigata* war in allen 4 Gebieten präsent; *S. calcarata* erreichte in der Vergleichsfläche des Gebiets Schönbuche sogar dominanten Status. STEPANOVICOVA (1985) fand unter den rezedenten und subrezedenten Arten einige, die typisch für Wiesen- oder Ruderalbiotope sind. STEPANOVICOVA (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 & JEDICKE (1996: 47) die Lichtungen. Auch ohne die Annahme einer baumsavannen-ähnlichen 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 Offenlandarten in anthropogen entstandenen Freiflächen in der „Buchenwald-Landschaft Mitteleuropa“ sind, sondern uralte, nacheiszeitlich wieder eingewanderte autochthone Elemente (DOROW 1999 a).

BULÁNKOVÁ (1991) untersuchte die Nabidenzönose in der Krautschicht slowakischer Wälder. In den zum Fagion gehörenden Waldgesellschaften fand sie *Himacerus apterus*, *H. mirmicoides*, *Nabis ferus*, *N. limbatus*, *N. pseudoferus* und *N. rugosus*. In allen 4 bislang untersuchten hessischen Gebieten kamen *Nabis ferus* und *N. pseudoferus* vor, nur in den Gebieten Niddahänge, Schönbuche und Goldbachs- und Ziebachsrück auch *N. rugosus*. *Nabis limbatus* war demgegenüber nur in den Gebieten Niddahänge, Schönbuche und Hohestein präsent. Nur im Gebiet Hohestein kam *Himacerus mirmi-*

coides vor, nur im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück *Himacerus major*. *Himacerus mirmicoides* besiedelt wärmebegünstigte Staudenfluren und Waldränder (DOROW et al. 2003). Auf Grund der ausgedehnten warmen Waldränder des Gebiets Hohestein war die Art dort zu erwarten. Ihr Fehlen zumindest 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 Art *H. apterus*, die paläarktisch verbreitet ist und polysug Laub- und Nadelhölzer in Wäldern, Gärten und Parks besiedelt, wo sich die Larven oft in der Krautschicht aufhalten (PÉRICART 1987), kann nicht erklärt werden. WACHMANN et al. (2006) weisen auf abnehmende Funddichten innerhalb Deutschlands von Süden nach Norden hin. BURGHARDT (1979) wies *H. apterus* nur in den niedrigsten Lagen des Unteren Vogelsbergs nach. Sie soll aber nach WACHMANN et al. (2006) in den Alpen bis in mittlere Höhen vorkommen. Wie bei vielen räuberischen Arten sind Verbreitung und Abundanz aber auch an Beutemassenentwicklungen gekoppelt. So fand SCHWENKE (1966) *H. apterus* in bayerischen Kiefernwäldern häufig während Buschhornblattwespen-, Forleulen-, Kiefernspanner- und Nonnenkalamitäten. Schädlingmassenentwicklungen fanden während der Untersuchungen in keinem der Gebiete statt. Die Larvenstadien der Nabiden verzehren häufig Blattläuse (BULÁNKOVÁ (1991)). *Nabis ferus* und *N. pseudoferus* sind euryöke Arten, die auch keine Höhengrenze 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 Gebiet 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 3 der 4 Gebiete, fehlte aber überraschenderweise im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück. *Nabis ferus* und *N. pseudoferus* sind somit stete Besiedler unserer Buchenwälder, die allerdings in keinem der Gebiete in hohen Individuenzahlen mit den Fallen gefangen wurden. In den slowakischen Eichenwäldern erreichten sie demgegenüber eudominanten Status. *Himacerus mirmicoides* und *N. rugosus* stellen höhere Ansprüche an ihre Lebensräume und treten nur in Wäldern mit wärmebegünstigten Staudenfluren und Waldrändern bzw. größeren Grasfluren auf. *Nabis rugosus* war in allen slowakischen Untersuchungsflächen ein eudominantes Element.

Gehölzschicht

Die Gehölzschichtbesiedler waren in allen 4 Gebieten mit zahlreichen Arten vertreten und stellten erwartungsgemäß die meisten dominanten Spezies. In den Gebieten Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück waren sie die größte Artengruppe, im Gebiet Niddahänge die zweitgrößte hinter den Krautschichtbesiedlern. Insgesamt 21 Arten kamen in allen 4 Gebieten vor, davon war *Psallus varians* in allen dominant (Tab. 18), *Loricula elegantula*, *Phytocoris dimidiatus*, *P. tiliae*, *Blepharidopterus angulatus*, *Anthocoris confusus*, *A. nemorum*, *Palomena prasina*, *Pentatoma rufipes*, *Troilus luridus* und *Acanthosoma haemorrhoidale* zumindest in einer Fläche (Totalreservat oder Vergleichsfläche) eines Gebiets. Im Vergleich zur Krautschicht sind sich die Gehölzbestände der bislang untersuchten Gebiete deutlich ähnlicher. Daher kommen in diesem Stratum auch mehr Wanzenarten gemeinsam in allen Gebieten vor. Vermutlich lässt sich dieser Anteil bei intensiverer Untersuchung der Nebenbaumarten sogar 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 (Melico-Fagetum hordelymetosum). Die genannten Arten kamen auch in allen 4 bislang untersuchten hessischen Gebieten vor (Tab. 18) und waren dort zumindest in einigen Gebieten auch dominant. Besonders auffällig ist das Fehlen von *Psallus varians*, *Acanthosoma haemorrhoidale* und der großen Pentatomiden (siehe Tab. 18) im Spektrum der dominanten Arten des Göttinger Waldes, die zu den häufigsten Elementen der hessischen Gebiete zählen. Da diese Arten in Deutschland weder eine Verbreitungsgrenze noch deutliche regionale Abundanzunterschiede aufweisen, sind diese Diskrepanzen unerklärlich.

MAIER (1997: 29) untersuchte im Hienheimer Forst in Niederbayern 2 Fichten- und 3 Buchenwälder. Hier waren in den 10 Stammeklektoren (pro Gebiet 2, alle an Buche eingesetzt) *Rhabdomiris striatellus* und *Phytocoris reuteri* eudominant, *Pentatoma rufipes* und *Cyllecoris histrionius* dominant. Alle genannten Arten traten auch zumindest in einem der hessischen Gebiete auf, allerdings bis auf *P. rufipes* nur in geringer Anzahl. Von *Miris striatus* fing MAIER nur 2 Tiere, von *Anthocoris confusus* und *Psallus varians* nur je 1 Individuum, *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 sowohl in hessischen Naturwaldreservaten (Hohestein und Schönbuche) als auch dem Hienheimer Forst dominant auftrat, war *P. rufipes*. Diese gravierenden Unterschiede können derzeit nicht erklärt werden.

NIELSEN (1974 a, 1974 b, 1974 c, 1974 d, 1975 a, 1975 b, 1975 c) 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 4 hessischen Gebieten gefunden, *P. varians* gehörte dort immer zu den dominanten Arten, die übrigen waren mindestens in einer Fläche eines Gebiets dominant. Auffällig ist das Fehlen von *Blepharidopterus angulatus* und *Acanthosoma haemorrhoidale* unter den dominanten Arten des dänischen Untersuchungsgebiets und die vergleichsweise geringe Dominanz der Pentatomiden, was an den unterschiedlichen Methoden liegen könnte.

FLOREN & GOGALA (2002) untersuchten die Kronenfauna von Tannen und Buchen in Slowenien mittels Fogging. Auf 7 *Fagus-sylvatica*-Bäumen fanden sie insgesamt 15 Heteropterenarten, wovon 11 auch in den hessischen Gebieten gefangen wurden (Niddahänge: 9, Schönbuche: 8, Hohestein: 6, Goldbachs- und Ziebachsrück: 6). Von den 4 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 7 Buchen zahlreich gefangen wurde. Diese Art wurde in Hessen allerdings noch gar nicht und ansonsten in Deutschland 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 Kronenraumes zu handeln, wobei auf Grund 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.

Als typische Elemente hessischer Buchenwälder können gelten: *Psallus varians*, *Anthocoris confusus*, *A. nemorum*, *Blepharidopterus angulatus*, *Loricula elegantula*, *Palomena prasina*, *Pentatoma rufipes*, *Phytocoris tiliae* und *Troilus luridus*, die in allen 4 bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservate vorkamen und zumindest in einer Fläche dominanten Status erreichten, sowie *Deraeocoris lutescens*, *Empicoris vagabundus*, *Miris striatus* und *Elasmotherus interstinctus*, die in allen 4 Gebieten präsent waren. Aus den Gruppen der Epiphyten- und Totholzbesiedler gehört nur *Loricula elegantula* zu diesem Artenset. Ergänzt wird dieses arboricole Artenspektrum durch Wanzen der Krautschicht (*Lygus pratensis*, *L. rugulipennis*, *Stenodema holsata*, *S. laevigata*, *Plagiognathus arbustorum*, *Nabis ferus*, *N. pseudoferus*, *Scolopostethus thomsoni*, *Carpocoris fuscispinus*, *Dolycoris baccarum*, *Piezodorus lituratus*), die in allen Gebieten auftraten. Davon waren nur *L. pratensis*, *P. arbustorum* und *D. baccarum* zumindest in einer Fläche eines Gebiets dominant; *N. ferus*, *N. pseudoferus* und *S. thomsoni* sind auch am Boden zu finden, während die übrigen am Boden lebenden Wanzen nicht in allen Gebieten präsent waren. Das stete Vorkommen der Nadelbaumbesiedler *Acompocoris alpinus*, *Gastrodes abietum* und *G. grossipes* belegt den hohen Anteil von gepflanzten Nadelbäumen in einheimischen Wäldern und ihren Einfluss auch auf die Naturwaldreservate. Die Besiedler der Pionierpflanzengattung Birke (*Betula*), *Kleidocerys resedae* und *Elasmucha grisea*, wurden ebenfalls in allen 4 bislang untersuchten Gebieten gefangen und belegen deren Ausbreitungspotenz.

3.2.2.5 Abiotische Ansprüche

In allen bislang untersuchten Gebieten stellt jeweils deutlich mehr als die Hälfte der Arten (58,6 % [im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück] bis 76,8 % [im Gebiet Hohestein]) keine spezifischen Ansprüche an die Feuchtigkeit ihres Lebensraumes. Unter den spezialisierten Arten überwogen in allen 4 Gebieten die hygrophilen, die in den Gebieten Hohestein und Schönbuche etwa doppelt so viele Arten ausmachten wie die xerophilen und in den Gebieten Niddahänge und Goldbachs- und Ziebachs- rück sogar mehr als dreimal so viele. In den beiden letzteren Gebieten ist dies auf das Vorhandensein von Fließgewässern zurückzuführen. In allen 4 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 4,0-6,9 % recht nahe beieinander lagen. An thermophoben Arten traten nur 2 im Gebiet Niddahänge, 1 im Gebiet Schönbuche und keine in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück auf, an thermophilen in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche jeweils 3, in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück jeweils 4 Arten.

In Bezug auf die Belichtung zeigten ebenfalls nur wenige Wanzenarten eine deutliche Einnischung, wobei die umbraphilen (= pholeophilen, schattenliebenden) erwartungsgemäß im Waldbiotop meist überwogen, aber in allen Gebieten auch Heliophile (1-8 Arten) vorkamen. Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück waren letztere sogar mit 8 Arten im Vergleich zu 6 umbraphilen stärker vertreten.

3.2.2.6 Nahrung

Die phytosugen Arten im weiteren Sinne (einschließlich der in dieser Arbeit erstmalig unterschiedenen mycetozugen und carposugen Arten) überwiegen in allen 4 bislang untersuchten Naturwaldreservaten (Goldbachs- und Ziebachsrück 46,6 %, Schönbuche 49,1 %, Hohestein 56,5 %, Niddahänge 59,7 %), gefolgt von den zoosugen (24,2 % im Gebiet Niddahänge bis 46,6 % im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück) und den etwas schwächer vertretenen zoophytosugen (6,9 % im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück bis 23,6 % im Gebiet Schönbuche). Die Abfolge der Ernährungstypen ist somit in allen 4 Gebieten gleich: Phytosuge dominieren vor Zoosugen und Zoophytosugen. Lediglich im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück sind Phytosuge und Zoosuge mit gleichen Anteilen vertreten.

Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (11 %, siehe DOROW 2001) ist der Anteil zoosuger Arten in allen 4 bislang untersuchten Gebieten deutlich erhöht. Auch STEPANOVICOVA (1985) fand ähnliche Verteilungen bei den Wanzenarten der Krautschicht verschiedener Waldtypen, im Erlenwald stellten die Zoosugen 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 zoosuger (36,7 %) oder omnivor (22,4 %) Wanzen, nur 26,5 % waren phytosug. Der hohe Anteil zoosuger 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 Räuber im Nahrungsnetz des Waldes ein.

Die meisten Wanzenarten in allen 4 hessischen Gebieten sind polysug. Von vielen Arten sind zwar nur wenige Beuteorganismen(gruppen) bekannt, man nimmt aber dennoch ein relativ breites Nahrungsspektrum an. Besonders schwierig ist die Bestimmung des Nahrungsspektrums, wenn die Wanzen nur Arthropodeneier oder Junglarven besaugen. Die Sternorrhyncha nehmen unter den potenziellen Beuteorganismen der nicht polysugen Wanzenarten in allen 4 bislang untersuchten hessischen Gebieten eine herausragende Stellung ein. Der Großteil der in Polen lebenden zoosugen Wanzen ernährt sich ebenfalls von Blattläusen (STRAWINSKI 1964). Weitere Beutegruppen, auf die Wanzenarten in den hessischen Gebieten spezialisiert sind, sind Auchenorrhyncha, Heteroptera, Psocoptera, Coleoptera und Lepidoptera. Einige leben als Gäste (Myrmekophile) in Ameisennestern, wo sie sich von eingetragener Beute, Nahrungsabfällen, Ameisenbrut oder anderen Gästen ernähren. Eine Reihe großer Arten, zumeist aus den Familien Pentatomidae (*Troilus luridus*, *Pentatoma rufipes*), Nabidae (*Nabis* spp.) und Reduviidae (*Empicoris vagabundus*) und kleinerer, aber sehr individuenreicher Arten, zumeist aus den Familien Miridae (*Psallus varians*, *Phytocoris* spp., *Blepharidopterus angulatus*), Microphysidae (*Loricula* spp.) und Anthocoridae (*Anthocoris* spp., *Orius minutus*) sind somit wichtige Prädatoren im Nahrungsnetz des Buchenwaldes, viele auch bedeutsame Gegenspieler verschiedener forstlich schädlicher Insekten.

3.2.2.7 Phänologie

Die Unterschiede zwischen den Gebieten bezüglich des Überwinterungstyps der Arten sind beträchtlich. So überwintern im Gebiet Hohestein 33,3 % als Ei oder Larve, im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück 34,5 % als Ei und keine ausschließlich als Larve, im Gebiet Niddahänge 39,5 % und im Gebiet Schönbuche sogar 50,0 %. Unter den mindestens in einer Fläche dominanten Arten sind im Gebiet Niddahänge 3 Eiüberwinterer und 5 Imaginalüberwinterer, im Gebiet Schönbuche jeweils 5 Ei- bzw. Imaginalüberwinterer, im Gebiet Hohestein 3 Eiüberwinterer und 2 Imaginalüberwinterer. Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück sind es 2 Ei- und 3 Imaginalüberwinterer (unter den Imaginal-

überwintern ist hier jeweils *Pentatoma rufipes* mit aufgeführt, die aber auch als Larve überwintern kann). Auch bei der potenziellen Anzahl jährlich erzeugter Generationen gibt es große Unterschiede zwischen den Gebieten: Im Gebiet Hohestein konnten nur 15,9 % der Arten mehrere Generationen im Jahr erzeugen, im Gebiet Schönbuche 20,9 %, im Gebiet Niddahänge 21,8 % und im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück 27,6 %. In den Gebieten 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 Gebiet Hohestein hingegen haben diese beiden Gruppen gleiche Anteile, im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück annähernd gleiche.

Da die Fallenleerung Ende April bzw. Anfang Mai (siehe Tab. 4 im Kapitel „Untersuchungsgebiet und Methoden“) die gesamte Zeitspanne von Ende November bzw. Anfang Dezember bis Ende April bzw. 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 aufwachten. Erste sichere Nachweise von früh im Jahr aktiven Wanzen lassen sich somit erst durch die Fänge Ende Mai belegen (vgl. Tab. 14). Die jahreszeitliche Abfolge der häufigeren Arten in den 4 bislang untersuchten Gebieten 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. Im Mai kommen die ersten im Eistadium überwinternden Heteropteren hinzu, unter ihnen auch der in allen 4 untersuchten Gebieten dominante *Psallus varians* (Maxima: Niddahänge und Schönbuche Mitte Juni bis Mitte Juli 1991 und Mitte Mai bis Mitte Juni 1992, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück Juni 1994 und 1995). Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück treten die meisten Arten erstmals im Juli auf, in den übrigen Gebieten im Juni. Bereits im Juni erscheint in allen Gebieten die stammesiedelnde *Loricula elegantula*. Im Juli kommen die Weichwanzen *Phytocoris tiliae*, *P. dimidiatus* (im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück bereits im Juni) und die Rotbeinige Baumwanze (*Pentatoma rufipes*) hinzu. Auch die Imaginalüberwinterin *Derephysia foliacea* erscheint meist erst in diesem Monat. Erst im August kommt schließlich die Bodenwanze *Stygnocoris sabulosus* hinzu. Beide letztgenannte Arten fehlten im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück. 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 Gebiet Schönbuche die dort ganzjährig präsente Wipfelwanze *Acanthosoma haemorrhoidale* bei den Leerungen Mitte November 1990 und 1991 gefangen. Im Gebiet Hohestein wurden generell nur wenige Arten mit wenigen Individuen in dieser Zeit erfasst, die überwiegend zu den imaginal überwinternden Anthocoriden, Pentatomiden und Acanthosomatiden gehörten. Auch im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück waren insbesondere *Acanthosoma haemorrhoidale* und die Pentatomiden *Dolycoris baccarum* und *Troilus luridus* in den Winterfängen vertreten, ergänzt um die Zapfenbesiedler *Gastrodes abietum* und *G. grossipes*. Geringfügige zeitliche Verschiebungen konnten in einzelnen Untersuchungsgebieten – vermutlich auf Grund klimatischer Bedingungen – nachgewiesen werden (s. o.).

Da viele Imaginalüberwinterer mehr oder weniger ganzjährig präsent sind, liefert eine Beschränkung auf die in Präimaginalstadien überwinternden Arten differenziertere Ergebnisse. In allen 4 bislang untersuchten Gebieten lag das theoretische erste Auftreten der meisten dieser Arten im Juni, in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück tatsächlich aber erst im Juli (die beiden anderen Gebiete wurden diesbezüglich nicht analysiert). Das Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück zeigt im Juni eine Stagnation der Artenzahl (Abb. 13). Leider liegen in den Deutschen Meteorologischen Jahrbüchern für die Jahre 1994 oder 1995 keine Temperaturangaben für die nahegelegene Station Ronshausen vor. Die Niederschlagsmenge lag im Jahr 1994 im Vergleich zu den anderen Jahren der Periode 1989 bis 1996 am höchsten, die Anzahl der Tage mit Niederschlägen über 0,1 mm war 1995 am höchsten. Zumal in der Nähe der 3 übrigen Gebiete keine Messstationen lagen, lassen sich keine genauen Zusammenhänge zwischen Klima und Phänologie ermitteln.

Auch MORKEL (2001: 106) fand ähnliche phänologische Unterschiede bei Fensterfallenfängen: Während die Imaginalüberwinterer im westlichen unteren Vogelsbergs 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 Naturwaldreservaten (Tab. 21): Während im Gebiet Niddahänge von 1990/91 nach 1991/92 eine Abnahme der Zahl gefangener Adulter zu beobachten war, nahm diese im Gebiet Hohestein auf das 1,4-Fache zu, in den anderen Gebieten blieb die Anzahl adulter annähernd in gleicher Höhe wie im

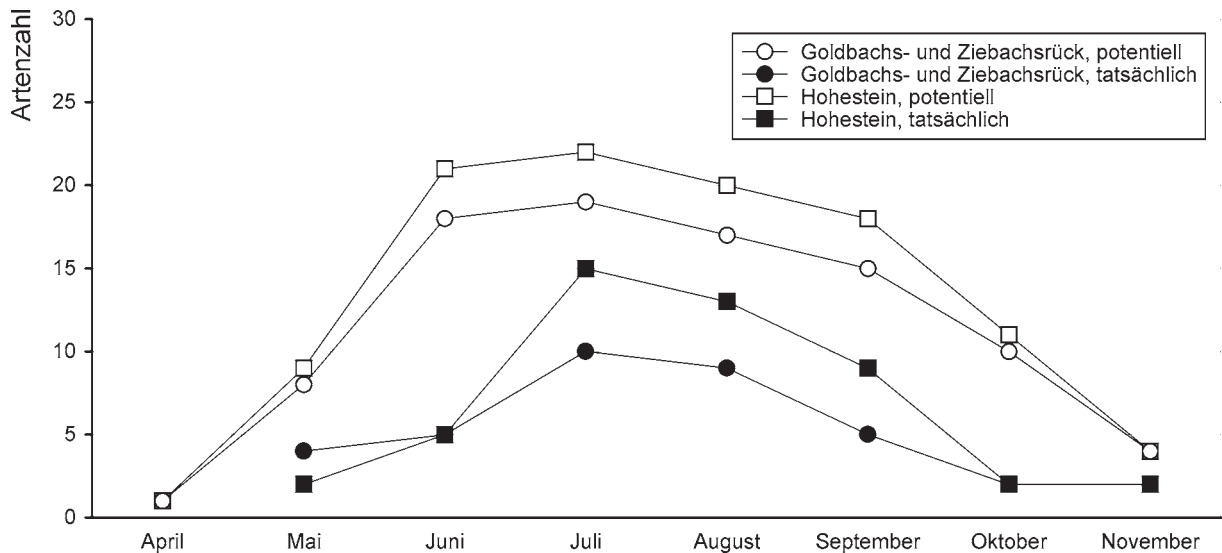


Abb. 13: Potenzielle und tatsächliche monatliche Anzahl an Wanzenarten in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück

Tab. 21: Verteilung der Gesamtindividuenzahlen von Larven und Adulten auf die beiden Fangjahre in den Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück (jeweils inklusive Vergleichsfläche)

* = nur Bodenfallen und Eklektoren an stehenden Stämmen ausgewertet, da andere Fallen nicht durchgehend exponiert waren; Faktor = Verhältnis der Individuenzahlen des zweiten Fangjahres zum ersten

Gebiet	Larven			Adulte		
	Fangjahr 1	Fangjahr 2	Faktor	Fangjahr 1	Fangjahr 2	Faktor
Niddahänge*	1.030	1.653	1,6	690	420	0,6
Schönbuche*	2.841	13.630	4,8	580	598	1,0
Hohestein	1.107	2.950	2,7	305	439	1,4
Goldbachs- und Ziebachsrück	1.495	6.098	4,1	325	328	1,0

ersten Fangjahr. Die Zahl der Larven nahm in allen 4 Gebieten im zweiten Fangjahr deutlich zu, im Gebiet Niddahänge am deutlichsten (Faktor 4,8), aber auch im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück waren im zweiten Fangjahr 4,1 mal mehr Larven in den Fängen als im Vorjahr.

3.2.2.8 Überwinterung

Im Rahmen der Untersuchung hessischer Naturwaldreservate werden keine gezielten Studien zum Überwinterungsverhalten durchgeführt. Dennoch zeigen größere Fanglücken in den Sommermonaten oder Fanghäufungen bei den Fallenleerungen für die Monate April, November und Dezember bis April, dass einige Arten insbesondere bei ihrer Suche nach geeigneten Winterquartieren im Wald gefangen werden. Dies waren in den zuvor untersuchten Gebieten insbesondere *Dolycoris baccarum*, *Lygus pratensis*, *Nabis ferus* und *N. pseudoferus*, im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück *Acanthosoma haemorrhoidale*, *Dolycoris baccarum*, *Gastrodes abietum* und *G. grossipes* sowie *Troilus luridus*. Mit Leimringen und Aufsammlungen untersuchte NIELSEN (1974 a) im Spätsommer und Herbst die zur Suche eines Überwinterungsplatzes an Buchenstämmen laufenden Wanzen. Er fand 10 Arten (*Troilus luridus*, *Rhopalus* sp., *Empicoris vagabundus*, *Nabis ferus*, *Anthocoris confusus*, *A. gallarumulmi*, *A. nemorum*, *Orthops kalmii*, *Lygus rugulipennis* sowie *Lygus* sp. aus dem *Lygus-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. Die vorliegenden Untersuchungen und die von NIELSEN (1974 a) zeigen, dass Wälder bzw. Bäume wichtige Überwinterungshabitate 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.

3.2.2.9 Flugfähigkeit

In allen 4 Gebieten liegt der Anteil der rein makropter auftretenden Arten bei 80-90 %, der sowohl makroptere als auch brachyptere Formen aufweisenden Arten bei weiteren 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 baumbewohnenden Arten polymorphe Flügelausbildungen zeigen, während dies in den anderen Straten 31,2 % sind. DOROW (1999 b) zeigt dies ebenfalls für das Gebiet 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 aufwändige 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 guten 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 auf Grund 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.

3.2.3 Die Stellung der Wanzen in der Biozönose des Buchenwaldes

Wanzen stellen die Nahrungsgrundlage für zahlreiche Tiere dar, insbesondere für Insekten und Spinnen, aber auch für Amphibien, Reptilien, Vögel, Fledermäuse und Mäuse (HERTING 1971, WACHMANN 1989, WOLZ 1993). Alle Stadien, vom Ei über die Larve bis zur 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* (POHL & MELBER 1996). Einige Grabwespen verproviantieren ihren Nachwuchs mit Wanzenlarven, seltener mit Imagines (*Astata* spp.: verschiedene Pentatomoidea, z. B. *Holcostethus strictus 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*; *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* (und sicher auch ihrer früher nicht unterschiedenen Schwesterart *P. saltans*; Blick, mündl. Mitt.) sind etwa Miriden und Anthocoriden vertreten. Diese Arten sind in allen 4 bislang untersuchten hessischen Gebieten häufig (MALTEN 1999, 2001, MALTEN & BLICK 2007, BLICK 2009). Auch EGUAGIE (1974) vermutet Spinnen und Weberknechte sowie Marienkäfer und Ohrwürmer als wichtige Prädatoren von *Tingis cardui*, wobei er aber direkte Angriffe nur durch die Krabbenspinne *Xysticus cristatus* beobachten konnte. Diese Tiergruppen dürften somit auch für andere Wanzenarten relevante Feinde darstellen. Die Spinnen und Weberknechte waren in allen Gebieten eine individuenstarke Prädatorengruppe, die einen wichtigen Einfluss auf die Wanzenbiozönose der Naturwaldreservate ausüben dürfte.

Bei Wirbeltieren wurden Nahrungsanalysen meist nur auf Ordnungsniveau durchgeführt, Angaben über das erbeutete Artenspektrum fehlen oft. 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 11 Arten gefangen. Insgesamt wiesen sie 8 Wanzenarten (*Calocoris quadripunctatus*, *Coreus marginatus*, *Cyllecoris histrionius*, *Harpocera thoracica*, *Lygus pratensis*, *Nabis flavomarginatus*, *N. pseudoferus* und *Troilus luridus*) und 6 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 die Arten identifizieren konnte. Bei Aufsammlungen an den Stämmen in seinem Untersuchungsgebiet fand er 2 Zikaden- und 9 Wanzenarten. Es kann sicher davon ausgegangen werden, dass weitere Vogelarten Wanzen verzehren.

Dorngrasmücke, Feldsperling und Halsbandschnäpper kamen in den bislang untersuchten Gebieten nicht vor. Von den durch BURGHARDT et al. (1975) und NICOLAI (1987) untersuchten Vogelarten, die Wanzen an ihre Brut verfüttern, trat in den 4 Gebieten keine Art dominant auf, Blaumeise, Kleiber, Garten- und Waldbaumbaumläufer waren in einigen Gebieten subdominant vertreten (SCHARTNER 2000, SCHACH 2004, LÖB & KIEFER 2006, LÖB et al. 2009). 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 von Vögeln gefangen wurde, zeitlich korreliert ist mit deren Auftreten. Dies spricht 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 hessischen Gebieten nachgewiesenen Vogelarten existieren keine Kenntnisse über das Beutespektrum an Wanzen, so dass ihre Bedeutung in dieser Hinsicht nicht abgeschätzt werden kann. Auf Grund 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 6 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 bayerischen Wäldern in 15,8 % der Kot-Pellets von *M. bechsteinii* Wanzenreste, die überwiegend den Weichwanzengattungen *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 4 bislang untersuchten hessischen Gebieten zu den häufigsten Wanzenarten. Bis zu 3 *Deraeocoris*-Arten kamen in den Fallen der Gebiete in relativ geringen Individuenzahlen vor. Wanzen dürften in den 4 Gebieten daher eine wichtige Nahrung für Fledermäuse darstellen, die jedoch im Untersuchungsgebiet nicht erfasst wurden. Bei der Analyse anderer hessischer Naturwaldreservate geht DIETZ (2007) nicht auf Wanzen als Nahrung für Fledermäuse ein.

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

Auf Grund 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.

3.2.4 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.

3.2.4.1 Nützlinge

Generell dürften die meisten zoosugenen 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 potenziellen Beuteorganismen ab, die ihrerseits sowohl zu den wirtschaftlich schädlichen als auch den nützlichen oder indifferenten Arten gehören können. Somit ist der Begriff des Nützlings 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 zoophytosuge 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 chitinisierter adulter Käfer beobachtet (BRAUNS 1976: 47, MAYNÉ & BRENY 1948: 146).

Unter den von FORTMANN (2000) als „wichtige Arten“ herausgestellten Wanzen kamen in den bislang untersuchten Gebieten vor: *Anthocoris nemorum*, *Orius minutus*, *O. niger*, *Atractotomus mali*, *Blepharidopterus angulatus*, *Deraeocoris lutescens*, *D. ruber*, *Phytocoris dimidiatus*, *P. tiliae*, *Psallus ambiguus*, *Himacerus mirmicoides*, *Nabis pseudoferus*, *Arma custos*, *Picromerus bidens*, *Troilus luridus*, *Zicrona caerulea* und *Empicoris vagabundus*. SCHWERDTFEGER (1970: 148 f) nennt darüber hinaus noch *Rhabdomiris striatellus* (*Calocoris ochromelas* auct.), *Cyllecoris histrionius* und sogar die vorwiegend phytosuge *Pentatoma rufipes* als Nützlinge, die ebenfalls in den Untersuchungsgebieten gefunden wurden. Von den genannten Arten waren *A. nemorum*, *B. angulatus*, *P. dimidiatus*, *P. tiliae* und *T. luridus* zumindest in einer Fläche eines Gebiets dominant vertreten.

HOBERLANDT (1972: 117) beschreibt die beiden Blumenwanzenarten *Anthocoris confusus* und *A. nemorum* als wichtige Feinde der als Schädling (s. u.) eingestuften Birkenwanze (*Kleidocerys resedae*). Sie dürften auf Grund ihres breiten Nahrungsspektrums jedoch generell eine bedeutsame Rolle als Feinde von Kleinarthropoden haben.

Sicherlich sind weitere Arten, insbesondere nahe Verwandte der von FORTMANN (2000) aufgeführten Spezies, wie etwa *Psallus varians*, ebenfalls wichtige Prädatoren im Buchenwald. Auf Grund ihrer Häufigkeit in den Naturwaldreservaten sind die Wanzen wichtige Gegenspieler vieler, auch zu Gradationen neigender Forstschädlinge.

Nur im Gebiet Niddahänge (DOROW 1999 b) kam der als Nützlich bezeichnete *Atractotomus mali* vor, der an holzigen Rosaceen, insbesondere an *Malus* und *Crataegus* lebt. 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 Blattläusen 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.

3.2.4.2 Schädlinge

In allen 4 bislang untersuchten Gebieten traten folgende 5 Wanzenarten auf, die als Schädlinge im Gemüse- und Obstbau gelten, davon 3 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. *Lygocoris rugulipennis* und *P. rufipes* zeigen – wenn auch untergeordnet – auch Zoosugie. *Palomena prasina* und *Pentatoma rufipes* waren zumindest in den Fallenfängen einer Fläche eines Gebiets dominant vertreten (Tab. 18). In relativ geringen Individuendichten kamen vor: In den Gebieten Niddahänge und Schönbuche der Obstbaumschädling *Lygocoris rugicollis*, nur im Gebiet Niddahänge die Getreide-

schädlinge *Aelia acuminata* und *Leptopterna dolabrata* [wird in Deutschland laut WACHMANN et al. 2004 nicht zum Schädling] und der Gemüseschädling *Eurydema oleracea* und nur im Gebiet Schönbuche der Getreideschädling *Stenodema virens*. 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 Gebiete keine spezifische Reservoirfunktion für landwirtschaftlich bedeutsame Schädlinge unter den Wanzen haben.

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. *Kleidocerys resedae*, *Gastrodes abietum*, *G. grossipes*, *Aradus conspicuus* und *A. depressus* kamen in den 4 bislang untersuchten hessischen Gebieten maximal rezident vor, *A. roeseli* und *C. aequale* fehlten.

Arocatus roeseli besaugt die Samen in Erlenkätzchen sowie die Stiele junger Blätter und Früchte. Auch auf Platanen lebt die Art an Knospen, jungen Blättern und Früchten (PÉRICART 1998). Die Birkenwanze (*Kleidocerys resedae*) besaugt die Fruchtstände von Birken und Erlen. Beide Arten sollen das Abfallen der Kätzchen verursachen. Die Birkenwanze ernährt sich darüber hinaus aber auch von Insekteneiern und kleinen Arthropoden (WACHMANN et al. 2007), kann demnach sowohl als Nützling als auch als Schädling angesehen werden. Die forstwirtschaftliche Bedeutung der beiden *Gastrodes*-Arten galt als umstritten. Sie sollen das Abblättern von Rindenschuppen und Harzfluss an Fichten hervorrufen können (HOBERLANDT 1972: 119). BRAUNS (1976: 45) beschreibt, dass sie Fichten- und Kiefernadeln besaugen, hält sie aber für forstwirtschaftlich indifferent. Moderne Bearbeitungen (PÉRICART 1998, WACHMANN et al. 2007) zeigen, dass die Arten vorrangig Samen besaugen, insbesondere die Larven, aber auch Nadeln. *Camptozygum aequale* besaugt auf Kiefern und anderen Nadelbäumen die Reproduktionsorgane und die jungen Triebe, aber auch kleine Insekten (WACHMANN et al. 2004), und soll Nadelfall hervorrufen (HOBERLANDT 1972). 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 4 bislang untersuchten hessischen Gebieten vor. *Kleidocerys resedae* und die beiden *Gastrodes*-Arten waren in allen 4 Gebieten vorhanden. Die Bedeutung dieser von HOBERLANDT (1972) als Forstschädlinge eingestuften Arten für die einheimischen Wälder kann aber als sehr gering eingestuft werden. Wanzen üben demnach in mitteleuropäischen Wäldern generell keine nennenswerten schädlichen Einflüsse aus. Ihre Bedeutung liegt vielmehr in der Kontrolle von Schadinsekten.

4 Dank

Mein herzlicher Dank gilt den Herren Prof. Dr. Reinhard Remane, Marburg, und Prof. Dr. Ernst Heiss, Innsbruck, für die Überprüfung einiger Determinationen und Herrn Jean Péricart, Montereau, Frankreich, für wertvolle Fundortangaben. Für die Überlassung seiner Wanzenfänge bei einer gemeinsamen Exkursion ins Naturwaldreservat danke ich unserem Psocopteren-Spezialisten, Herrn Nico Schneider, Luxemburg, sehr herzlich.

5 Literatur

- ALTHOFF, B.; HOCKE, R. & WILLIG, J. 1991. Naturwaldreservate in Hessen. Band 1. Ein Überblick. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 24: 1-62.
- ARNOLD, K. 1971. Das Untere Westerzgebirge – ein zweites Fundgebiet von *Ceratocombus lusaticus* JORDAN, 1943, in Mitteleuropa (Heteroptera, Trichotelocera, Ceratocombidae DOHRN, 1859). Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Karl-Marx-Stadt 6: 69-74.
- ARNOLD, K. 1973. Bemerkenswerte Wanzenfunde aus dem Unteren Westerzgebirge (I) (Hemiptera, Heteroptera). Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden 4: 207-217.

- 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. XXVI + 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. XIV + 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. XIV + 577 S.
- AUKEMA, B. & RIEGER, C. (Hrsg.) 2001. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Volume 4. Pentatomorpha I. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. XIV + 346 S.
- AUKEMA, B. & RIEGER, C. (Hrsg.) 2006. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Volume 5. Pentatomorpha II. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. XIII + 550 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 Généralités – Crabroninae. *Faune de France* 79: 325 S.
- BLICK, T. 2009: Die Spinnen (Araneae) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. In: DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.1. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 57-138.
- BRÄNDLE, M. & BRANDL, R. 2001. Species richness of insects and mites on trees: expanding Southwood. *Journal of Animal Ecology* 70 (3): 491-504.
- BRAUNS, A. 1976. Taschenbuch der Waldinsekten. Grundriß einer terrestrischen Bestandes- und Standort-Entomologie. Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag. Band 1: 443 S., Band 2: 817 S.
- 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, Zoologia* 35: 81-89.
- 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.; RIESS, W. & WOLFRAM, E. M. 1975. Zur Bedeutung der Wanzen als Aufzuchtnahrung für die Nestlinge einheimischer in Hecken brütender Vogelarten (Insecta: Heteroptera; Aves: Passeriformes). *Waldhygiene* 11: 21-25.
- COULIANOS, C.-C. & OSSIANNILSSON, F. 1976. *Catalogus Insectorum Sueciae*. VII. Hemiptera-Heteroptera. 2nd Edition. *Entomologisk Tidskrift* 97 (3-4): 135-173.
- DERJANSCHI, V. & PÉRICART, J. 2005. Hémiptères Pentatomoidea euro-méditerranéens. Volume 1. Généralités, systématique: première partie. *Faune de France* 90: 1-498.
- DIETZ, M. 2007. Naturwaldreservate in Hessen. Band 10. Ergebnisse fledermauskundlicher Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 43: 1-70.
- DOBSIK, 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. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (1): 241-398.
- DOROW, W. H. O. 2001. Heteroptera (Wanzen). In: DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.1. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 157-254.
- DOROW, W. H. O. 2004. Hymenoptera: Aculeata (Stechimmen). In: DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.2. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 127-264.
- DOROW, W. H. O. 2006. Heteroptera (Wanzen). In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.1. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 41: 61-164.
- DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P. 2009: Untersuchungsgebiet und Methoden. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. In: DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.1. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 7-24.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen. Band 3. Zoologische Untersuchungen – Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 2001. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.1. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 1-306.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 2004. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.2. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 1-352.
- DOROW, W. H. O. & GOSSNER, M. in Vorbereitung. The true bug fauna (Heteroptera) of *Fagus sylvatica* in Central Europe.

- DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2007. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 1-341.
- 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. Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz. 80 S.
- 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 synthèses écologiques. Inventaires de Faune et de Flore 40: I-X + 97-647.
- ELLENBERG, H.; MAYER, R. & SCHAUERMANN, J. (Hrsg.) 1986. Ökosystemforschung. Ergebnisse des Sollingprojekts 1966-1986. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 507 S.
- FEDORKO, J. 1957. Einführende Untersuchungen über die Heteropterenfauna der Waldstreu, bearbeitet unter Benutzung eines in Wandzin eingesammelten Untersuchungsmaterials. Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska (UMCS) Sectio C, Biologia 12 (12): 205-237.
- FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 1999. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (1): 1-746.
- FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2000. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (2): 1-550.
- 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.
- 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.
- FORTMANN, M. 2000. Das große Kosmosbuch der Nützlinge. Neue Wege der biologischen Schädlingsbekämpfung. 2. Auflage. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag. 320 S.
- FREI, M. 1941. Der Anteil der einzelnen Tier- und Pflanzengruppen am Aufbau der Buchenbiocoenosen in Mitteleuropa. Bericht über das geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich für das Jahr 1940: 11-25.
- FREI-SULZER, M. 1941. Erste Ergebnisse einer biocoenologischen Untersuchung schweizerischer Buchenwälder. Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft 51: 479-530.
- GAULD, I. & BOLTON, B. (Hrsg.) 1988. The Hymenoptera. Oxford: British Museum (Natural History) in association with Oxford University Press. XI + 332 S.
- GERSON, U. & SEAWARD, M. R. D. 1977. Lichen-invertebrate associations. S. 69-119. In: SEAWARD, M. R. D. (Hrsg.): Lichen Ecology. London, New York, San Francisco: Academic Press. 550 S.
- GÖLLNER-SCHIEDING, U. 1992. Einheimische Bäume als Lebensraum von Heteropteren (Insecta). Faunistische Abhandlungen 18 (9): 103-129.
- GOSSNER, M. 2006. Phenological activity patterns of imaginal Heteroptera in the canopy of different tree species in Bavaria, Germany. Denisia 19: 1055-1094.
- 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. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 37: 329-503.
- GULDE, J. 1933. Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas. II. Teil. Tabelle zur Bestimmung der Familien. 1. Familie Plataspididae. 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. S. 79-194.
- 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. S. 197-316.
- 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. S. 107-222.
- 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. Frankfurt am Main: Verlag Otto H. Wrede. S. 119-265.

- 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.
- HEISS, E. & PÉRICART, J. 2007. Hémiptères Aradidae, Piesmatidae et Dipsocoromorphes Euro-Méditerranéens. *Faune de France. France et régions limitrophes* 91: 1-509.
- HERTING, B. 1971. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section A. Host or prey/enemy. Vol. 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. *Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege* 40: 926-944.
- HOBERLANDT, L. 1972. Ordnung Heteroptera, Wanzen. S. 114-125. In: SCHWENKE, W. (Hrsg.): *Die Forstschädlinge Europas. Band 1. Würmer, Schnecken, Spinnentiere, Tausendfüßler und hemimetabole Insekten.* Hamburg, Berlin: Paul Parey Verlag. 464 S.
- HOBERLANDT, L. 1977. Heteroptera. S. 61-83. In: DLABOLA, J. (Hrsg.): *Enumeratio Insectorum Bohemoslovakiae. Check list tschechoslowakische Insektenfauna. Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae* 15, Supplementum 4: 1-158.
- HOFFMANN, H.-J. 1975. Die Wanzenfauna (Hemiptera-Heteroptera) des Bausenbergs (Eifel). *Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz, Beiheft* 4: 211-237.
- HOFFMANN, H.-J. 1982. Zweiter Beitrag zur Wanzenfauna (Hemiptera-Heteroptera) des Bausenbergs (Eifel). *Decheniana-Beihefte* 27: 174-183.
- HOFFMANN, H.-J. & MELBER, A. 2003. Verzeichnis der Wanzen (Heteroptera) Deutschlands. S. 209-272. In: KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): *Entomofauna Germanica* 6 (= *Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft* 8): 1-344.
- HÖLDOBLER, 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.
- 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. S. 245-259. In: GULDE, J.: *Die Wanzen Mitteleuropas. Hemiptera Heteroptera Mitteleuropas.* Frankfurt am Main: Verlag Otto H. Wrede. S. 119-265.
- JORDAN, K. H. C. 1943. *Ceratocombus lusaticus*, eine neue Cryptostemmatide Deutschlands (Hemiptera Heteroptera: Cryptostemmatidae). *Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie aus Berlin-Dahlem* 10 (1): 62-64.
- JORDAN, K. H. C. 1963. Die Heteropterenfauna Sachsens. *Faunistische Abhandlungen* 1: 1-68.
- JOSIFOV, M. 1986. Verzeichnis der von der Balkanhalbinsel bekannten Heteropterenarten (Insecta, Heteroptera). *Faunistische Abhandlungen* 14 (1): 61-93.
- KEITEL, W. & HOCKE, R. 1997. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/1. Schönbuche. *Waldkundliche Untersuchungen. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 33: 1-190.
- 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 (2): 455-476.
- KERZHNER, I. M. 1974. New and little-known Heteroptera from Mongolia and adjacent regions of the USSR. 2. Dipsocoridae, Reduviidae. *Insects of Mongolia (Nasekomye Mongolii)* 4 (2): 72-79.
- KLAUSNITZER, B. 2003. *Ceratocombus brevipennis* POPPIUS, 1910 (Het., Ceratocombidae) in Brandenburg – eine heteroptero-logische Überraschung. *Entomologische Nachrichten und Berichte* 47 (2): 109-110.
- 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.). *Institut Polonais des Recherches Forestières, Seria A, Travaux et Comptes Rendus* 51: 1-80.
- KRISTEK, J. 1985. Structure of insects, spiders and harvestmen of a floodplain forest. S. 327-356. In: PENKA, M.; VYSKOT, M.; KLIMO, E. & VASICEK, F. (Hrsg.): *Floodplain forest ecosystems. Vol. I. Before water management measures. Developments in Agricultural and Managed-Forest Ecology* 15 A. Amsterdam: Elsevier; Prag: Academia. 466 S.
- KRISTEK, J. 1991. Selected groups of insects and harvestmen. S. 451-468. In: PENKA, M.; VYSKOT, M.; KLIMO, E. & VASICEK, F. (Hrsg.): *Floodplain forest ecosystems. Vol. II. After water management measures. Developments in Agricultural and Managed-Forest Ecology* 15 B. Prag: Academia. 629 S.
- KULLENBERG, B. 1944. Studien über die Biologie der Capsiden. *Zoologiska Bidrag från Uppsala* 23: 1-522.
- LINNAVUORI, R. 1951. Studies on the family Cryptostemmatidae. *Annales Entomologici Fennici* 17 (3): 92-103.
- LINNAVUORI, R. 1952. Studies on some Palearctic Hemiptera. *Annales Entomologici Fennici* 18: 181-187.
- LÖB, B. & KIEFER, S. 2006. Aves (Vögel). In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: *Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.1. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 41: 213-246.
- LÖB, B.; KIEFER, S. & HOFFMANN, M. 2009. Siedlungsdichte der Vögel im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). *Untersuchungszeitraum 1995.* In: DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P.: *Naturwaldreservate in*

- Hessen. Band 11/2.1. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 283-323.
- LOHMEYER, W. & RABELER, W. 1965. Aufbau und Gliederung der mesophilen Laubmischwälder im oberen und mittleren Wesergebiet und ihre Tiergesellschaften. S. 238-257. In: TÜXEN, R. (Hrsg.): Biosoziologie. Bericht über das internationale Symposium in Stolzenau/Weser, 1960, der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde. Den Haag: Dr. W. Junk Verlag: 350 S.
- 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. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (1): 85-197.
- MALTEN, A. 2001. Araneae (Spinnen). In: DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.1. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 53-131.
- MALTEN, A. & BLICK, T. 2007. Araneae (Spinnen). In: DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 7-93.
- MAY, T. 1993. Beeinflussten Großsäuger die Waldvegetation der pleistozänen Warmzeiten Mitteleuropas? Ein Diskussionsbeitrag. Natur und Museum 123 (6): 157-170.
- MAYNÉ, R. & BRENÉ, R. 1948. *Troilus luridus* F.: Morphologie, Biologie. Détermination de sa valeur d'utilisation dans la lutte biologique contre le doryphore de la pomme de terre. Parasitica 4 (3): 131-151.
- MELBER, A. & KÖHLER, R. 1992. Die Gattung *Ceratocombus* SIGNORET, 1852 in Nordwestdeutschland (Heteroptera, Ceratocombidae). Bonner Zoologische Beiträge 43 (2): 229-246.
- MORKEL, C. 2001. Raum-zeitliche Variation der Wanzenassoziationen (Insecta: Heteroptera) eines Biotopkomplexes im Vogelsberg (Hessen). Dissertation Universität Gießen (2000). Göttingen: Cuvillier Verlag. 279 S.
- MOULET, P. 1995. Hémiptères Coreoidea euro-méditerranéens. Faune de France 81: 1-336.
- NICOLAI, V. 1986. The bark of trees: thermal properties, microclimate and fauna. Oecologia 69: 148-160.
- NICOLAI, V. 1987. Anpassung rindenbesiedelnder Arthropoden an Borkestruktur 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. Insektfaunaen på bøg (*Fagus sylvatica* L.) biologisk belyst. Aarhus 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 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.
- 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: 1-618.
- PÉRICART, J. 1984. Hémiptères Berytidae euro-méditerranéens. Faune de France 70: 1-172.
- PÉRICART, J. 1987. Hémiptères Nabidae d'Europe occidentale et du Maghreb. Faune de France 71: 1-186.
- PÉRICART, J. 1990. Hémiptères Saldidae et Leptopodidae d'Europe occidentale et du Maghreb. Faune de France 77: 1-238.
- PÉRICART, J. 1998. Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. Volume 2. Systématique: seconde partie – Oxycareninae, Bledionotinae, Rhyparochrominae (1). Faune de France 84 B: 1-453.
- PLATEN, R.; MORITZ, M. & BROEN, B. VON 1991. Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opiliona) des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). S. 169-205. In: AUHAGEN, A.; PLATEN, R. & SUKOPP, H. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Schwerpunkt Berlin (West). Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderheft S 6: 1-478.
- POHL, H. & MELBER, A. 1996. Verzeichnis der mitteleuropäischen Fächerflügler und die Beschreibung einer neuen Art der Gattung *Malayaxenos* KIFUNE 1981 (Insecta: Strepsiptera). Senckenbergiana biologica 75 (1/2): 171-180.
- POPPIUS, B. 1910. Neue Ceratocombiden. Öfersikt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar, A, Matematik och Naturvetenskap 52 (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 (*Quercus-Fagetum*) im oberen und mittleren Wesergebiet. Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, Neue Folge 9: 200-229.
- RAMMNER, W. 1942. Nektar als Nahrung einheimischer Wanzen. Zoologischer Anzeiger 140: 133-137.

- REUTER, O. M. 1877. Ameisen-Aehnlichkeit unter den Hemiptern [sic!]. Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 4: 156-159.
- 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. Band 6/2.2. Schönbuiche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 265-305.
- SCHAEFER, M. 1991. Fauna of the European temperate deciduous forest. S. 503-525. In: RÖHRIG, E. & ULRICH, B. (Hrsg.): Temperate deciduous forests (Ecosystems of the world, Vol. 7). Amsterdam: Elsevier. 635 S.
- SCHAEFER, M. 1992. Wörterbücher der Biologie. Ökologie. 3. Auflage. Jena: Gustav Fischer Verlag. 433 S.
- SCHARTNER, S. 2000. Aves (Vögel). In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (2): 351-428.
- SCHAUERMANN, J. 1977. Zur Abundanz- und Biomassendynamik der Tiere in Buchenwäldern des Solling. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 1976: 113-124. (Solling Nr. 193).
- SCHERZINGER, W. & JEDICKE, E. (Hrsg.) 1996. Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 448 S.
- 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 (Grabwespen) Baden-Württembergs. III. Oxybelini Larinae (außer *Trypoxylon*), Astatinae, Sphecinae und Ampulicinae. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 53/54: 155-234.
- SCHREIBER, D.; KEITEL, W. & SCHMIDT, W. 1999. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/1. Hohestein. Waldkundliche Untersuchungen (Schwerpunkt Flora und Vegetation). Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 36: 1-188.
- SCHREIBER, K.-F. 2000. Überlegungen zum Einfluss der Großwildfauna auf die Landschaft im Holozän. Rundgespräche der Kommission für Ökologie 18: 77-89.
- 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. 154 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. 1966. *Calosoma sycophanta* L. (Col., Carab.) und *Nabis apterus* F. (Hem., Nabid) als Kieferschädlingsfeinde in Bayern. Anzeiger für Schädlingskunde 39 (5): 65-67.
- SCHWERDTFEGGER, F. 1970. Die Waldkrankheiten. 3. Auflage. Hamburg, Berlin: Paul Parey Verlag. 509 S.
- SIMON, H.; ACHTZIGER, R.; BRÄU, M.; DOROW, W. H. O.; GOSSNER, M.; GÖRCKE, P.; GRUSCHWITZ, W.; HECKMANN, R.; HOFFMANN, H.-J.; KALLENBORN, H.; KLEINSTEUBER, W.; MARTSCHEI, T.; MELBER, A.; MORKEL, C.; MÜNCH, M. I.; NAWRATIL, J.; REMANE, R.; RIEGER, C.; VOIGT, K. & WINKELMANN, H., unter Mitarbeit von ARNOLD, K.; KOTT, P.; SCHMOLKE, F.; SCHUSTER, G.; STRAUSS, G.; WACHMANN, E.; WERNER, D. J. & ZIMMERMANN, G. im Druck. Rote Liste der Heteroptera Deutschlands. In: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Bonn: Bundesamt für Naturschutz.
- 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.
- 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. Ekológia (Bratislava), Supplement 1: 163-174.
- STEPANOVICOVA, O. & KOVACOVSKY, P. 1971. A qualitative-quantitative analysis of hibernating Heteroptera interrelations. Biológia (Bratislava) 26 (2): 115-123.
- STICHEL, W. 1955-1962. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa (Hemiptera-Heteroptera Europae). Band 1 (Heft 1-6): Hydrocoriomorpha et Amphibicoriomorpha. S. 1-168. – Band 2 (Heft 6-28): Cimicomorpha (Miridae). S. 169-907. – Band 3 (Heft 1-14): Cimicomorpha (Cimicoidea excl. Miridae; Reduvioidea; Saldoidea; Tingoidea). S. 1-428. – Band 4 (Heft 1-27): Pentatomorpha. S. 1-838. General-Index. S. 1-110. Berlin-Hermsdorf: Eigenverlag.
- STRAWINSKI, K. 1964. Zoophagism of terrestrial Hemiptera-Heteroptera occurring in Poland. Ekologia Polska 12: 429-452.
- ŠTYS, P. 1958. *Ceratocombus (Xylonannus) kunsti* n. sp. – a new species of Dipsocoridae from Czechoslovakia (Heteroptera). Acta Societatis Entomologicae Cechosloveniae 55 (4): 372-379.
- ŠTYS, P. 1990. Enicocephalomorphan and dipsocoromorphan fauna of W. Palaeartic (Heteroptera): composition, distribution and biology. Scopolia Supplementum 1: 3-15.

- 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: 7-74.
- VOGEL, J. 1998. Das Dubringer Moor. Staatliches Umweltfachamt Bautzen & Naturforschende Gesellschaft der Oberlausitz (Hrsg.). 128 S.
- 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 (Flechtenwanzen), Miridae (Weichwanzen). (= Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Band 75). Keltern: Verlag Goecke & Evers. 288 S.
- WACHMANN, E.; MELBER, A. & DECKERT, J. 2006. Wanzen. Band 1. Dipsocoromorpha, Nepomorpha, Gerromorpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha (Teil 1). (= Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Band 77). Keltern: Verlag Goecke & Evers. 264 S.
- WACHMANN, E.; MELBER, A. & DECKERT, J. 2007. Wanzen. Band 3. Pentatomomorpha I: Aradidae, Lygaeidae, Piesmatidae, Berytidae, Pyrrhocoridae, Alydidae, Coreidae, Rhopalidae, Stenocephalidae. (= Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Band 78). Keltern: Verlag Goecke & Evers. 272 S.
- 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. (= Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Band 41). Jena: Gustav Fischer Verlag. 218 S.
- 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. Pentatomomorpha. (= Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Band 54). Jena: Gustav Fischer Verlag. 235 S.
- WAGNER, E. 1967. Wanzen oder Heteropteren. II. Cimicomorpha. (= Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Band 55). Jena: Gustav Fischer Verlag. 179 S.
- WAGNER, E. 1971. Die Miridae HAHN, 1831, des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera). Teil 1. Entomologische Abhandlungen 37, Supplement: 1-484.
- WAGNER, E. 1973. Die Miridae HAHN, 1831, des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera). Teil 2. Entomologische Abhandlungen 39, Supplement: 1-421.
- WAGNER, E. 1975. Die Miridae HAHN, 1831, des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera). Teil 3. Entomologische Abhandlungen 40, Supplement: 1-483.
- WAGNER, E. & WEBER, H.-H. 1964. Hétéroptères Miridae. Faune de France 67: 1-591.
- 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 42, Supplement: 1-96.
- WALOFF, N. 1983. Absence of wing polymorphism in the arboreal, phytophagous species of some taxa of temperate Hemiptera: an hypothesis. *Ecological Entomology* 8 (2): 229-232.
- WHEELER, A. G., Jr. & HENRY, T. J. 1992. A synthesis of the Holarctic Miridae (Heteroptera): Distribution, biology, and origin, with emphasis on North America. Thomas Say Foundation Monographs 15: 1-282 S.
- WOLZ, I. 1993. Das Beutespektrum der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (KÜHL, 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.

6 Tabellenanhang

Tab. 22: Gesamtartenliste der Heteropteren des Untersuchungsgebiets mit Anzahl der nachgewiesenen Individuen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche, Fallenfängen und Aufsammlungen sowie Adulten und Larven

Aufs. = Aufsammlungen; zu *Eysarcoris venustissimus* (Pentatomidae) liegt keine genaue Fundortangabe vor, die Art wurde daher nur für das gesamte Untersuchungsgebiet gewertet; wenn der Wert für das gesamte Untersuchungsgebiet über der Summe der Werte für Totalreservat und Vergleichsfläche liegt, wurden hier Tiere berücksichtigt, die keiner der Flächen zuordenbar waren

Familie Art	Rote Liste		Totalreservat			Vergleichsfläche			gesamtes Untersuchungsgebiet				
	D	HE	Adulte	Larven	Aufs. Adulte	Adulte	Larven	Aufs. Adulte	Adulte	♂♂	♀♀	Larven	Aufs. Adulte
Heteroptera indet.			7	21		4	26		11			47	
Ceratocombidae – Mooswanzen													
<i>Ceratocombus (Xylonannus) brevipennis</i> POPPIUS, 1910	2/3	G				1			1	1			
Summe Ceratocombidae						1			1	1			
Veliidae – Bachläufer													
<i>Velia caprai</i> TAMANINI, 1947					4								4
Summe Veliidae					4								4
Gerridae – Wasserläufer													
<i>Gerris (Gerris) gibbifer</i> SCHUMMEL, 1832					2								2
<i>Gerris (Gerris) lacustris</i> (LINNAEUS, 1758)					3								3
Summe Gerridae					5								5
Microphysidae – Flechtenwanzen													
<i>Loricula</i> sp.						2			2		1		
<i>Loricula elegantula</i> (BAERENSPRUNG, 1858)			26	1	1	35			61	17	44	1	1
<i>Loricula exilis</i> (FALLÉN, 1807)			1			1			2		2		
Summe Microphysidae			27	1	1	38			65	17	47	1	1
Miridae – Weichwanzen													
Miridae gen. sp.			1	4.260		1	2.361		2		1	6.621	
<i>Adelphocoris seticornis</i> (FABRICIUS, 1775)	2/3	3						1					1
<i>Atractotomus kolenatii</i> (FLOR, 1860)						1			1		1		
<i>Blepharidopterus angulatus</i> (FALLÉN, 1807)				5		2	18		2		2	23	
<i>Campyloneura virgula</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)						2			2		2		
<i>Deraeocoris (Knightocapsus) lutescens</i> (SCHILLING, 1837)						2			2	1	1		
<i>Deraeocoris (Deraeocoris) ruber</i> (LINNAEUS, 1758)					1								1
<i>Harpocera thoracica</i> (FALLÉN, 1807)			1						1	1			
<i>Liocoris tripustulatus</i> (FABRICIUS, 1781)								1					1
<i>Lygocoris (Lygocoris) pabulinus</i> (LINNAEUS, 1761)			1			2			3		2		
<i>Lygus pratensis</i> (LINNAEUS, 1758)			4			1		2	5	4	1		2
<i>Lygus rugulipennis</i> POPPIUS, 1911						1			1	1			
<i>Miris striatus</i> (LINNAEUS, 1758)			1			1			2	2			
<i>Monalocoris filicis</i> (LINNAEUS, 1758)			2						2		2		
<i>Phytocoris</i> sp.				265			180					445	
<i>Phytocoris (Phytocoris) dimidiatus</i> KIRSCHBAUM, 1856			5			13			18	7	11		
<i>Phytocoris (Phytocoris) populi</i> (LINNAEUS, 1758)			1						1		1		
<i>Phytocoris (Phytocoris) tiliae</i> (FABRICIUS, 1777)			6	121		9	165		15	3	12	286	
<i>Pinalitus rubricatus</i> (FALLÉN, 1807)								1					1
<i>Plagiognathus arbustorum</i> (FABRICIUS, 1794)					1								1
<i>Psallus</i> sp.			5			1		1	6	1	3		1
<i>Psallus (Psallus) varians</i> (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)			126			141			267	104	162		
<i>Rhabdomiris striatellus</i> (FABRICIUS, 1794)			8	1		6			14	5	7	1	
<i>Stenodema (Brachystira) calcarata</i> (FALLÉN, 1807)					1								1
<i>Stenodema (Stenodema) holsata</i> (FABRICIUS, 1787)			3		4			1	3		3		5
<i>Stenodema (Stenodema) laevigata</i> (LINNAEUS, 1758)			1		1			4	1	1			5
<i>Tytthus pygmaeus</i> (ZETTERSTEDT, 1838)						1			1		1		
Summe Miridae			165	4.652	8	184	2.724	11	349	130	212	7.376	19
Nabidae – Sichelwanzen													
Nabidae gen. sp.								1					1
<i>Himacerus (Anaptus) major</i> (A. COSTA, 1842)									2		2		
<i>Nabis (Nabis) ferus</i> (LINNAEUS, 1758)			1			1							
<i>Nabis (Nabis) pseudoferus</i> REMANE, 1949						3		2	3	2	1		2
<i>Nabis (Nabis) rugosus</i> (LINNAEUS, 1758)			2		1			2	2	1	1		3
Summe Nabidae			3		1	4		5	7	3	4		6

Tab. 22, Fortsetzung

Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		gesamtes Untersuchungsgebiet						
	D	HE	Fallenfänge		Fallenfänge		Aufs. Adulte	Fallenfänge			Aufs. Adulte		
			Adulte	Larven	Adulte	Larven		Adulte	♂♂	♀♀		Larven	
Anthocoridae gen. sp.				7		8						15	
<i>Acomporis alpinus</i> REUTER, 1875						2		2		2			
<i>Anthocoris confusus</i> REUTER, 1884			4			7		11	5	6			
<i>Anthocoris nemorum</i> (LINNAEUS, 1761)			4		1	1		5		3			1
<i>Orius</i> sp.			17			10		27		24			
<i>Orius (Heterorius) minutus</i> (LINNAEUS, 1758)			3		1	2		5	5				1
<i>Xylocoris (Proxylocoris) galactinus</i> (FIEBER, 1836)						2		2	1	1			1
Summe Anthocoridae			28	7	2	24	8	1	52	11	36	15	3
Reduviidae – Raubwanzen													
<i>Empicoris vagabundus</i> (LINNAEUS, 1758)			3	7		6	1		9	1	7	8	
Summe Reduviidae			3	7		6	1		9	1	7	8	
Aradidae – Rindenwanzen													
Aradidae gen. sp.				39			2					41	
<i>Aradus conspicuus</i> HERRICH-SCHAEFFER, 1835			3			1			4	2	2		
<i>Aradus depressus</i> (FABRICIUS, 1794)					1	1			1	1			2
Summe Aradidae			3	39	1	2	2		5	3	2	41	2
Lygaeidae – Bodenwanzen													
Lygaeidae gen. sp.							3					3	
<i>Eremocoris plebejus</i> (FALLÉN, 1807)						7			7	6	1		
<i>Gastrodes abietum</i> BERGROTH, 1914						14			14	7	7		
<i>Gastrodes grossipes</i> (DE GEER, 1773)			1			8			9	6	3		
<i>Kleidocerys resedae</i> (PANZER, 1797)						2			2	2			
<i>Scolopostethus thomsoni</i> REUTER, 1875						3			3		3		
Summe Lygaeidae			1			34	3		35	21	14	3	
Pentatomidae – Baumwanzen													
Pentatomidae gen. sp.				22		1	41		1			63	
<i>Arma custos</i> (FABRICIUS, 1794)			1						1	1			
<i>Carpocoris fuscispinus</i> (BOHEMAN, 1851)			2		1	1		2	3	2	1		3
<i>Dolycoris baccarum</i> (LINNAEUS, 1758)			2			6			8	4	4		
<i>Eysarcoris venustissimus</i> (SCHRANK, 1776)													1
<i>Palomena prasina</i> (LINNAEUS, 1761)			17	6		23	20		40	22	17	26	
<i>Pentatoma rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)			16			10		2	26	5	18		2
<i>Piezodorus lituratus</i> (FABRICIUS, 1794)			1						1	1			
<i>Troilus luridus</i> (FABRICIUS, 1775)			26	1		61		1	87	58	28	1	1
Summe Pentatomidae			65	29	1	102	61	5	167	93	68	90	7
Acanthosomatidae – Stachelwanzen													
Acanthosomatidae gen. sp.				6			9					15	
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i> (LINNAEUS, 1758)			11			13		1	24	8	16		1
<i>Elasmostethus interstinctus</i> (LINNAEUS, 1758)						1			1		1		
<i>Elasmucha grisea</i> (LINNAEUS, 1758)			1			1			2	1	1		
Summe Acanthosomatidae			12	6		15	9	1	27	9	18	15	1
Gesamtsumme			314	4.762	23	414	2.834	23	728	289	408	7.596	48

Tab. 23: Verteilung der adulten Individuen aller nachgewiesenen Wanzenarten auf die einzelnen Fallen
 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; Spalte
 „Bodenfallen“: graue Tönung der Nummer = Fallentripelt; Spalte „Stammeklektoren“: a = außen, i = innen, „Fallenstandorte“ = Anzahl der verschiedenen Fallenstandorte, an denen die Art
 nachgewiesen wurde; durch versehentliches Vermengen von Fängen der Fallen GZ 121 und GZ 131 konnten 1 Tier (*) bzw. 4 Tiere (**) nicht eindeutig zugeordnet werden

Art	Bodenfallen										Stammeklektoren						Farbschalen						Luft- eklektoren		Stubben- eklektoren		Töt- holz- ekl.		Summe Individuen	Fallenstandorte											
	Totalreservat (TR)			Vergleichsfläche (VF)							lebende Buche		Dürrständer		Auflieger		Freileger		blau		gelb		weiß		TR	VF	TR	VF			TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	
Heteroptera indet.	1	2	3	10	11	12	13	15	17	19	21	22	23	24	30	31	32	33	40	41	42	43	50	60	70	80	90	91	100	101	110	111	120	121	130	131	141	11	7		
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>															1	4	4																							24	8
<i>Acompcoris alpinus</i>																8	6	4	1	1	1	2																		2	1
<i>Adelphocoris seticornis</i>																																								—	—
<i>Anthocoris confusus</i>															2	1	3	3																		1			11	6	
<i>Anthocoris nemorum</i>																					1							1											5	4	
<i>Aradus conspicius</i>																	1								2														4	3	
<i>Aradus depressus</i>																																				1			1	1	
<i>Arma custos</i>																																							1	1	
<i>Atractotomus kolenatii</i>																1																							1	1	
<i>Blepharidopterus angulatus</i>																		2																					2	1	
<i>Campyloneura virgula</i>																		2																					2	1	
<i>Carpocoris fuscispinus</i>															1																								3*	≥3	
<i>Ceratocombus brevipennis</i>														1																									1	1	
<i>Deraeocoris lutescens</i>																																							2	2	
<i>Deraeocoris ruber</i>																																								—	—
<i>Dolycoris baccarum</i>																																								—	—
<i>Elasmotethus interstinctus</i>																																								8**	≥4
<i>Elasmucha grisea</i>																																								1	1
<i>Empicoris vagabundus</i>																																								2	2
<i>Eremocoris plebejus</i>																																								9	6
<i>Eysarcoris venustissimus</i>																																								7	2
<i>Gastrodes abietum</i>																																								—	—
<i>Gastrodes grossipes</i>																																								14	2
<i>Gerris gibbifer</i>																																								9	4
<i>Gerris lacustris</i>																																								—	—
<i>Harpocera thoracica</i>																																								—	—
<i>Himacerus major</i>																																								1	1
<i>Kleidocerys resedae</i>																																								—	—
<i>Liocoris tripustulatus</i>																																								2	1

Art	Fallen-Nr. →	Bodenfallen										Stammeklektoren								Farbschalen								Luft- eklektoren			Subben- eklektoren		Tot- holz- ekl.	Summe Individuen	Fallenstandorte																		
		Totalreservat (TR)			Vergleichsfläche (VF)				lebende Buche			Dürrständer		Auflieger			Freileger		blau		gelb		weiß		TR	VF	TR	VF	TR	VF																							
		1	2	3	10	11	12	13	15	17	19	21	22	23	24	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF														
<i>Loricula elegantula</i>														3	5	9	13	1																								1	1	61	11								
<i>Loricula exilis</i>														1	1																															2	2						
<i>Loricula sp.</i>																	1																													2	2						
<i>Lygocoris pabulinus</i>																																															3	3					
<i>Lygus pratensis</i>																																																5	4				
<i>Lygus rugulipennis</i>																																																1	1				
<i>Miris striatus</i>																1																															2	2					
<i>Monalocoris filicis</i>																																															2	1					
<i>Nabis ferus</i>																	1																														2	2					
<i>Nabis pseudoferus</i>												1					1																															3	3				
<i>Nabis rugosus</i>																																																2	1				
<i>Orius minutus</i>																																																	5	4			
<i>Orius sp.</i>															1																																	27	11				
<i>Palomena prasina</i>													1			2	6																															40	9				
<i>Pentatoma rufipes</i>																8	7		4	4																											26	6					
<i>Phytocoris dimidiatus</i>																2	2		3	9																												18	6				
<i>Phytocoris populi</i>															1																																	1	1				
<i>Phytocoris tiliae</i>																1	4		1	8																												15	5				
<i>Piezodorus lituratus</i>																																																	1	1			
<i>Pinalitus rubricatus</i>																																																	—	—			
<i>Plagiognathus arbustorum</i>																																																	—	—			
<i>Psallus varians</i>															58	51	61	66	1																														267	17			
<i>Psallus sp.</i>																2			1																														6	5			
<i>Rhabdomiris striatellus</i>	1															6	2	2																														14	6				
<i>Scolopostethus thomsoni</i>															2																																		3	2			
<i>Stenodema calcarata</i>																																																	—	—			
<i>Stenodema holsata</i>																																																	3	3			
<i>Stenodema laevigata</i>																																																		1	1		
<i>Troilus luridus</i>															5	5	9	3																																87	12		
<i>Tythus pygmaeus</i>																	1																																		1	1	
<i>Velia caprai</i>																																																			—	—	
<i>Xylocoris galactinus</i>																1																																			2	2	
Summe Individuen		1	1	1	2	1	1	3	2	1	1	4	4	1	5	89	100	112	127	12	7	59	11	5	1	9	15	15	8	10	4	12	5	32	≥52	2	≥4	1	725									1					
Anzahl Arten		1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	3	13	13	18	17	8	6	10	7	1	1	3	2	6	5	7	2	5	3	10	8	2	3													1		1	

Tab. 24: Ökologische Charakteristika der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Heteropterenarten
 Eingeklammerte Kürzel bedeuten eine nachrangige Realisierung des betreffenden Anspruchs. Bei Buchstabenfolgen spiegelt deren Reihenfolge die Bedeutung des jeweiligen Anspruchs wider. Folgende Abkürzungen werden in den Spalten verwendet:

Rote Liste Deutschland/Hessen: 2/3 = stark gefährdet bis gefährdet; 3 = gefährdet; G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
 Gesamtverbreitung:
 E = europäisch; ES = eurosibirisch; H = holarktisch; P = paläarktisch; w = west-; + = über das eigentliche Verbreitungsgebiet hinausgehende weitere isolierte Funde, vermutlich durch Einschleppung, siehe Spalte Anmerkungen
 E = vereinzelt; V = verbreitet; W = weit verbreitet; Z = zerstreut
 Verbreitung D:
 W = westliche
 Verbreitungsgrenze D:
 A = sehr häufig; H = häufig; M = mittel; N = nicht selten; S = selten; Z = sehr selten; * = stark schwankend
 Häufigkeit D:
 M = montan; P = planar und kollin; V = in allen Höhenstufen verbreitet
 Höhenverbreitung:
 Habitat:
 Habitatstruktur:
 Stratum:
 Baumbesiedler:
 Feuchtigkeit:
 Temperatur:
 Belichtung:
 Bodeneigenschaften:
 Ernährungstyp Adulte:
 Pflanzenbindung:
 Beutebindung:
 Auftreten von Adulten:
 Überwinterungstyp:
 Anzahl Generationen:
 Flugfähigkeit:
 W = westliche
 A = sehr häufig; H = häufig; M = mittel; N = nicht selten; S = selten; Z = sehr selten; * = stark schwankend
 M = montan; P = planar und kollin; V = in allen Höhenstufen verbreitet
 eu = eurytop; GF = Fließgewässer; GS = Stillgewässer; GU = Gewässerufer; O = Offenlandbiotope; OH = Heiden; OM = Moore, Sümpfe; OT = (Halb)trockenrasen;
 OW = offene Waldstrukturen, Waldrand; sy = synantrop; W = Waldbiotope; WN = Nadelwald; WL = Laubwald
 CO = corticol (auf Rinde); LI = lichenicol (an Flechten und Moosen); NI = nidicol (in Nestern); SC = subcortical (unter Rinde)
 B = Bodenschicht; G = Gehölzschicht; K = Krautschicht; W = Wasser
 L = Laubbaumbesiedler; N = Nadelbaumbesiedler
 H = hygrophil; M = mesophil; X = xerophil; i = indifferent
 T = thermophil; i = indifferent
 H = heliophil (Licht liebend); M = mesophil (halbschattige Bereiche liebend); U = umbraphil (Schatten liebend); i = indifferent
 A = acidophil; C = calciphil; P = psammophil; i = indifferent
 C = carposug (samensaugend); M = mycetosug (pilzsaugend); P = phytosug (pflanzenaugend); Z = zoosug (Tiere besaugend)
 Beschränkung auf bestimmte Pflanzen oder Pilze: ML = monosug (s. l.), Arten einer einzigen Gattung; OS = oligosug (s. str.), Arten einer einzigen Familie;
 Pflanzenbindung: OL = oligosug (s. l.), Arten mehrerer Familien; PO = polysug, Arten vieler Familien, ohne Bindung an bestimmte Gruppen; SW = sekundäre Wirtspflanzenbindung
 O = oligosug; P = polysug
 nur für Ei- und Larvalüberwinterer; Monate als Zahlen dargestellt, z. B. „5-7“ = Mai bis Juli
 E = Eiüberwinterer; I = Imaginalüberwinterer; L = Larvalüberwinterer
 A = azyklisch; P = potenziell
 A = apter; B = brachypter; M = makropter; M = überwiegend eines Stadiums in Groß- oder Kleinbuchstaben)

Familie Art	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Gesamtverbreitung	Verbreitung D	Häufigkeit D	Höhenerverbreitung	Habitat	Habitatstruktur	Stratum	Baumbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodeneigenschaften	Ernährungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Beutebindung	pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanze]	tierische Nahrung	Auftreten von Adulten	Überwinterungstyp	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation	Anmerkungen
Ceratocombidae – Mooswanzen <i>Ceratocombus brevipennis</i>	2/3 G		? Z W Z ?	Verbreitung D	Häufigkeit D	Höhenerverbreitung	GU, OH, OM, WN	BK		H	? U	A?	Z?	P?	?	—	—	Arthropoda	Arthropoda	7-10 E	1	B	Bm	mehr oder weniger feuchte Moospolster	geringe Präsenz trotz guter Verbreitung der „Nährpflanzen“ und Habitate	
Veliidae – Bachläufer <i>Velia caprai</i>			E V — H V	Verbreitung D	Häufigkeit D	Höhenerverbreitung	GF — W			H	i i i	i	Z	—	P	—	—	Arthropoda	Arthropoda	I	2	Abm	Abm	eurytop in Fließgewässern		

Familie Art	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Gesamtverbreitung	Verbreitung D	Verbreitungsgrenze D	Hängigkeit D	Höhenverbreitung	Habitat	Habitatstruktur	Stratum	Baumbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodeneigenschaften	Ernährungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Beutebindung	pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanze]	tierische Nahrung	Auftreten von Adulten	Überwinterungstyp	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation	Anmerkungen
Gerridae – Wasserläufer <i>Gerris gibbifer</i>			Pw V – H V	– H V	– H V		GS, (GF)	– W			H	i	i	i	i	Z	– P	–	Arthropoda	Arthropoda	–	2	bM	bM	eurytope Pionierart in Stillgewässern und kleinen Fließgewässern; auch in Kleinstgewässern		
<i>Gerris lacustris</i>			P V – A V	– A V	– A V		GS, (GF)	– W			H	i	i	i	i	Z	– P	–	Arthropoda	Arthropoda	–	2	ABM	ABM	eurytop in Stillgewässern und langsam fließenden Gewässern		
Microphysidae – Flechtenwanzen <i>Loricula elegantula</i> <i>Loricula exilis</i>			E V – M V ES V – * V	– M V – * V	– M V – * V		W W	CO, (B)G LI CO, BG LI		LN ? N M	?	?	?	?	Z Z	SW P SW P	[Lichenes] [Lichenes, Nadelholzer]	Arthropoda Arthropoda	Arthropoda Arthropoda	6-9 6-9	E 1 E 1	M M	B B	flechtenbewachsene Substrate bodennaher Flechten- und Moosbewuchs			
Miridae – Weichwanzen <i>Adelphocoris seficornis</i> <i>Atractotomus kolenatii</i> <i>Blepharidopterus angulatus</i>		2/3 3	P V – * V H E – Z (P) M P+ V – H V	– * V – Z (P) M – H V	– * V – Z (P) M – H V		O WN, OW WL, (OW)	– K – G – G			i	i	i	i	i	P(Z) ZP Z(PC)	OS ? OS ? OL P	Fabaceae Pinaceae: <i>Picea abies</i> (<i>Pinus sylvestris</i> ; <i>Abies alba</i> ; <i>Larix decidua</i>) Betulaceae: <i>Alnus</i> ; <i>Betula</i> (Corylaceae: <i>Corylus avellana</i> ; <i>Carpinus betulus</i> ; Oleaceae: <i>Fraxinus</i> ; Ulmaceae: <i>Ulmus</i> ; Tiliaceae: <i>Tilia</i> ; Salicaceae: <i>Salix</i> ; <i>Populus</i> ; Fagaceae: <i>Fagus sylvatica</i>)	Arthropoda Arthropoda Arthropoda	?	5-10 6-8 6-11	E 1 E 1 E 1	M M M	M M M	Fabaceenreiche Wiesen und Wegränder montan an <i>Picea</i> Laubhölzer	A: glazialreiktäre Verbreitung Nützing im Obstbau; eingeschleppt in Nordamerika	

Familie Art	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Gesamterbreitung	Verbreitung D	Verbreitungsgrenze D	Hufigkeit D	Hohenverbreitung	Habitat	Habitatsstruktur	Stratum	Baumbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodeneigenschaften	Ernrungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Beutbindung	pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanze]	tierische Nahrung	Auftreten von Adulten	Überwinterungstyp	Anzahl Generationen	Flugfahigkeit Mnnchen	Flugfahigkeit Weibchen	Habitatkorrelation	Anmerkungen
<i>Campyloneura virgula</i>			Pw W +	—	N	V	WL, OW	G	—	L	i	i	i	i	i	Z	—	P	—	Arthropoda; Honigtau	6-10 E	1	M	M	zoosug auf diversen Laubhozern	einzigste einheimische parthenogene Art; eingeschleppt in Nordamerika	
<i>Deraeocoris lutescens</i>			Pw W	—	H	V	W	G	—	LN	i	i	i	i	i	Z	—	P	—	Arthropoda	1	1	M	M	Laubhozern		
<i>Deraeocoris ruber</i>			Pw V +	—	H	V	OW, O	KG	—	L(N)	i	i	i	i	i	Z	—	P	—	Arthropoda	5-10 E	2P ?	M	M	Laubhozern Staudenfluren, Hecken, Waldrander	Nutzling im Obstbau; eingeschleppt in Nordamerika	
<i>Harpocera thoracica</i>			P W	—	H	V	WL, OW	G	—	L	X(M)	T	H(M)	i	i	ZP	M	O	Fagaceae: <i>Quercus</i>	Sternorrhyncha: Aphidina	4-6 E	1	M	M	windblutige Laubhozern		
<i>Liocoris tripustulatus</i>			P V	—	H	V	eu	K	—	K	i	i	i	i	i	P	M	—	Urticaceae: <i>Urtica</i>	—	1	1	M	M	Urtica		
<i>Lygocoris pabulinus</i>			H W	—	H	V	eu	KG	—	L	H	i	U	i	i	P	PO	—	diverse Kruter und Geholze	—	5-10 E	2	M	M	eurytop		
<i>Lygus pratensis</i>			P W	—	A	V	eu	K(G)	—	K	i	i	i	i	i	P	PO	—	diverse Kruter	—	1	2	M	M	eurytop		
<i>Lygus rugulipennis</i>			H W	—	A	V	eu	K	—	K	i	i	i	i	i	P(Z)	PO	P	diverse Kruter	Insecta	1	2	M	M	eurytop	Kulturpflanzen-schadling	
<i>Miris striatus</i>			Pw V	—	N	V	OW	G	—	L	i	i	H	i	i	Z(P)	PO	P	Laubhozern	Insecta	5-8 E	1	M	M	zoophytosug auf diversen Laubhozern		
<i>Monalocoris filicis</i>			P V	—	H	V	GU, OW, W	K	—	K	i	i	i	i	i	P	OL	—	Pteridophyta	—	1	1	M	M	Pteridophyta		
<i>Phytocoris dimidiatus</i>			Pw V +	—	N	V	WL	G	—	L	i	i	i	i	i	ZP	PO	P	Laubhozern	Arthropoda	5-11 E	2?	M	M	Laubhozern	Nutzling; eingeschleppt in Nordamerika	
<i>Phytocoris populi</i>			ES W +	—	N	V	WL, OW	G	—	L	i	i	i	i	i	Z(P)	OL	P	Salicaceae: <i>Populus</i> , Salix; (Tiliaceae: <i>Tilia</i> , Betulaceae: <i>Betula</i> , <i>Alnus</i> ; Oleaceae: <i>Fraxinus</i> ; Obstbaume)	Arthropoda	7-9 E	1	M	M	Laubhozern, insb. <i>Populus</i>	eingeschleppt in Nordamerika	
<i>Phytocoris tiliae</i>			Pw W +	—	H	V	WL	G	—	L	i	i	i	i	i	ZP?	PO	P	Laubhozern	Arthropoda	6-11 E	1	M	M	Laubbaume auf Astern und Rinde (Tarnfarbung)	Nutzling; eingeschleppt in Nordamerika	

Familie Art	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Gesamtverbreitung	Verbreitung D	Verbreitungsgrenze D	Hängigkeit D	Höhenverbreitung	Habitat	Habitatstruktur	Stratum	Baumbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodeneigenschaften	Ernährungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Beutbindung	pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanzen]	tierische Nahrung	Auftreten von Adulten	Überwinterungstyp	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation	Anmerkungen	
<i>Pinalitus rubricatus</i>			P+ V —	H —	H V	V	WN	—	G	N	i	i	i	i	i	P	OS	—	Pinaceae: <i>Picea</i> , <i>Abies</i> , <i>Pinus</i> , <i>Larix</i>	—	6-9	E 1	M	M	M	<i>Picea</i>	eingeschleppt in Nordamerika	
<i>Plagiognathus arbustorum</i>			P+ W —	A —	A V	V	eu	—	K	K	MH	i	MU	i	P(Z)	PO O	O	krautige Pflanzen unterschiedlichster Familien	Sternorrhyncha: Aphidina	6-10	E+ 2P (1?)	M	M	M	eurytop an Stauden	eingeschleppt in Nordamerika		
<i>Psallus varians</i>			Pw W —	H —	H V	V	WL	—	G	L	i	i	i	i	Z(P)	OL O	O	Fagaceae: <i>Fagus sylvatica</i> ; <i>Quercus</i> (Salicaceae: <i>Salix</i> ; Betulaceae: <i>Betula</i> ; Alnus; Corylaceae: <i>Corylus avellana</i> ; Oleaceae: <i>Fraxinus</i>)	Sternorrhyncha: Aphididae: <i>Phyllaphis fagi</i> , <i>Thealax dryophila</i> ; Insektenier	5-7	E 1	M	M	M	Laubhölzer, insb. <i>Fagus</i>	Ernährungstyp Larven: P(Z)		
<i>Rhabdomiris striatellus</i>			Pw W —	H —	H V	V	WL, OW	—	G	L	i	i	i	i	Z(P)	SW P	P	Fagaceae: <i>Quercus</i>	Insecta	5-7	E 1	M	M	M	Laubhölzer, insb. auf <i>Quercus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Acer</i>	Ernährungstyp Larven: P(Z)		
<i>Stenodema calcarata</i>			P W —	A —	A V	V	eu	—	K	K	H	i	i	i	C	OL —	—	Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae	—	—	I 2	M	M	M	Sumpfflächen bis Waldgrasfluren			
<i>Stenodema holsata</i>			ES V —	H —	H V	V	eu	—	K	K	H	i	i	i	C	OL —	—	Juncaceae, Poaceae	—	—	I 1	Bm	Bm	Bm	feuchtkühle Grasfluren			
<i>Stenodema laevigata</i>			P W —	H —	H V	V	eu	—	K	K	i	i	i	i	C	OS —	—	Poaceae	—	—	I 1	M	M	M	eurytop in Waldgrasfluren und halbtrockenen Wiesen			
<i>Tyffthus pygmaeus</i>			H V —	S —	S V	V	OM, OT, (O)	—	B	B	H(M) ?	H	i	i	Z(P)	OL O	O	Cyperaceae: <i>Carex</i> ; Juncaceae: <i>Juncus</i> (Poaceae, z. B. <i>Ammophila</i> ; Ericaceae: <i>Calluna</i>)	Auchenorrhyncha: Deiphacidae (Eier, Larven)	6-9	E 1	bM	bM	bM	Nützing am Grund unter Binsen-, Grasbulten (zoosug)			
Nabidae – Sichelwanzen			H V —	* —	P (M)	P (M)	O	—	B(KG)	B(KG)	i	i	i	i	Z	—	?	—	Arthropoda	Arthropoda	6-11	E 1	M	M	M	offene Hochgrasbestände eurytop		
<i>Himacerus major</i>			P V —	N —	P (M)	P (M)	eu	—	BK	BK	MH	i	MH	i	Z	—	P	—	Arthropoda	Arthropoda	—	I 1	M	M	M			
<i>Nabis ferus</i>																												

Familie Art	Role Liste Deutschland	Role Liste Hessen	Gesamtverbreitung	Verbreitung D	Verbreitungsgrenze D	Häufigkeit D	Höhenverbreitung	Habitat	Habitatstruktur	Stratum	Baumbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodeneigenschaften	Ernährungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Beutbindung	pflanzliche Nahrung [Autenthalspflanze]	tierische Nahrung	Auftreten von Adulten	Überwinterungstyp	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation	Anmerkungen
<i>Nabis pseudoferus</i>			Pw W — H V	—	—	H V	V	eu	—	BK	i	i	i	i	i	Z	—	P	—	Arthropoda	—	1	bM	bM	eurytop; bevorzugt trockenwarme Grassabitate auf Sand oder Kalk	Nützling	
<i>Nabis rugosus</i>			ES W — H V	—	—	H V	V	eu	—	BK(G)	i	i	i	i	i	Z	—	P	—	Arthropoda	—	1	Bm	Bm	Waldgrasfluren, feuchtere Wiesen; bevorzugt mäßig feuchte, halbschattige grassdominierte Habitate		
Anthocoridae – Blumenwanzen			ES Z — S V	—	—	S V	V	WN	—	G	N	?	i	i	i	Z	SW	O	[Kiefernen (Pinus, Picea, Larix, Abies)]	Stemorrhyncha	—	1	M	M	zoosug, vorwiegend auf Picea	boreomontan	
<i>Acompcoris alpinus</i>			P+ V — N V	—	—	N V	V	WL	—	G	L	i	i	i	i	Z	SW	O	[Fagaceae; Fagus sylvatica; Laubgehölze]	Stemorrhyncha: Aphidina; (Stemorrhyncha: Psyllina; Psocoptera)	—	2	M	M	zoosug, insb. auf Fagus	eingeschleppt in Nordamerika	
<i>Anthocoris confusus</i>			P W — A V	—	—	A V	V	eu	—	KG	LN	i	i	i	i	Z(PC)	PO	P	diverse Pflanzen	Arthropoda	—	2	M	M	zoosug auf Stauden und Sträuchern nicht zu trockener Biotope; bevorzugt mäßig feuchte offene bis halbschattige Biotope	Nützling im Obstbau	
<i>Anthocoris nemorum</i>			H W — H V	—	—	H V	V	eu	—	KG	L	i	i	i	i	Z	—	P	—	Arthropoda	—	2	M	M	eurytop; bevorzugt mäßig feuchte bis halbschattige Biotope	Nützling im Obstbau	
<i>Orius minutus</i>			H V — N V	—	—	N V	V	sy	NI	B	H	T	i	i	i	Z	—	O?	—	Acarina; Coleoptera-Larven; Laenophloidae; Cryptolestes ferrugineus; myrmekophil?	—	5	M	M	eurytop, oft in verrottenden Pflanzenmaterialien		
<i>Xylocoris galactinus</i>																											

Familie Art	Rote Liste Deutschland		Verbreitung D		Verbreitungsgrenze D		Hängigkeit D		Höhenverbreitung		Habitat		Habitatstruktur		Stratum		Baumbesiedler		Feuchtigkeit		Temperatur		Belichtung		Bodeneigenschaften		Ernährungstyp Adulte		Pflanzenbindung		Beubindung		pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanze]		tierische Nahrung		Aufreten von Adulten		Überwinterungstyp		Anzahl Generationen		Flugfähigkeit Männchen		Flugfähigkeit Weibchen		Habitatkorrelation		Anmerkungen	
	Rote Liste	Hessen	Gesamtverbreitung	Verbreitung D	Verbreitungsgrenze D	Hängigkeit D	Höhenverbreitung	Habitat	Habitatstruktur	Stratum	Baumbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodeneigenschaften	Ernährungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Beubindung	pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanze]	tierische Nahrung	Auftreten von Adulten	Überwinterungstyp	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation	Anmerkungen																							
Reduviidae – Raubwanzen <i>Empicoris vegabundus</i>			P+ V – N V	ES V – N V	V – N V	W, OW	W, OW	CO G LN	M	M	M	M	U	i	Z	–	O	–	–	Psocoptera; (Sternorrhyncha)	I	1	M	M	M	auf flechtenbewachsenen toten und lebenden Ästen	eingeschleppt in Nordamerika																							
Aradidae – Rindenwanzen <i>Aradus conspicuus</i>			ES V – N V	ES V – N V	V – N V	WL, (WN)	WL, (WN)	SC G L(N)	?	L(N) ?	?	?	?	i	M	OL	–	Fungi: Poriales; Corioliaceae; <i>Trametes</i> ; (<i>Fomes</i>); <i>Scutigeraceae</i> ; <i>Leptoporus</i> ; Polyporales; Polyporaceae; <i>Polyporus</i> ; [Fagaceae; <i>Fagus sylvatica</i> ; Laubhölzer (Nadelhölzer)]	–	LI	A	M	M	an verpilzten Laub-, seltener Nadelhölzern (an und unter der losen Rinde)																										
<i>Aradus depressus</i>			ES V – H V	ES V – H V	V – H V	WL, (WN)	WL, (WN)	SC G L(N)	?	L(N) ?	?	?	?	i	M	OL	–	Fungi: Poriales; Corioliaceae; <i>Trametes</i> ; Schizoporaceae; <i>Oxyporus</i> ; Polyporales; Gloeophyllaceae; <i>Gloeophyllum odoratum</i> ; <i>Euraca</i> ; [Laubhölzer]	–	LI	A	M	M	nur an verpilztem Laubholz																										
Lygaeidae – Bodenwanzen <i>Eremocoris plebejus</i>			P V – S V	P V – S V	V – S V	OW	OW	– B	X					PC	C	OL	–	Pinaceae; <i>Picea</i> , <i>Pinus</i> ; Cupressaceae; <i>Juniperus</i>	–	(L)	2P	M	M	Kieferwälder-Streu																										
<i>Gastrodes abietum</i>			ES V – N M	ES V – N M	(P) M	OW, WN	OW, WN	– G	N	N				i	C	OL	–	Pinaceae; <i>Picea</i> , <i>Abies</i> , <i>Pinus</i> , <i>Larix</i> ; <i>Pseudotsuga</i> ; Cupressaceae	–	(L)	1	M	M	insb. auf <i>Abies</i> und <i>Picea</i>	Ernährungstyp Larven: C(P)																									
<i>Gastrodes grossipes</i>			ES V – H V	ES V – H V	V – H V	OW, WN	OW, WN	– G	N	N				i	C	OS	–	Pinaceae; <i>Pinus</i> , <i>Picea</i> , <i>Larix</i>	–	I	1	M	M	insb. auf <i>Pinus</i> und <i>Picea</i>	Ernährungstyp Larven: C(P)																									

Familie Art	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Gesamtverbreitung	Verbreitung D	Verbreitungsgrenze D	Häufigkeit D	Höhenverbreitung	Habitat	Habitatsstruktur	Stratum	Baumbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodeneigenschaften	Ernährungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Beutbindung	pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanze]	tierische Nahrung	Auftreten von Adulten	Überwinterungstyp	Anzahl Generationen	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation	Anmerkungen
<i>Kleidocerys resedae</i>			H V —	H V —	H V —	H V —	V	OW	—	G	L	i	i	i	i	C(Z)	OL P	Betulaeae: <i>Betula</i> , <i>Alnus</i> ; Ericaceae: <i>Rhododendron</i>	Arthropoda	—	—	1	M	M	samentragende Betulaceen und Ericaceen		
<i>Scolopostethus thomsoni</i>			H V —	H V —	H V —	H V —	V	eu	—	BK	—	i	i	i	C	M	—	Urticaceae: <i>Urtica</i> <i>dioica</i> ; (diverse Kräuter und Gehölze)	—	(L) 2P	bM	bM	bM	nährstoffreiche Feuchtestellen mit <i>Urtica</i>			
Pentatomidae – Baumwanzen																											
<i>Arma custos</i>			P W —	* V	—	—	V	OW, WL	—	G	L	H	T	H	i	Z	—	P	—	Insecta	—	1	M	M	M	Blattkäferjäger häu- fig an Erle; starke beuteabhängige Populations- schwankungen	auch Indien, Pakis- tan; Getreideschäd- ling
<i>Carpocoris fuscispinus</i>			P+ V —	M V	—	—	V	O	—	K	XM	i	HM	i	CP	PO —	—	Asteraceae: <i>Apia-</i> <i>ceae</i> , <i>Brassicaceae</i> , <i>Poaceae</i> , <i>Scrophula-</i> <i>riaceae</i>	—	—	1	M	M	Hochstaudenfluren			
<i>Dolycoris baccarum</i>			P+ W —	A V	—	—	V	eu	—	K	—	i	i	i	P	PO —	—	diverse Pflanzen	—	—	1	M	M	M	eurytop	auch Indien, Pakis- tan	
<i>Eysarcoris venustissimus</i>			Pw V —	N V	—	—	V	W, OW, OT	—	K	HM	i	MU	i	P	OS —	—	Lamiaceae	—	—	1	M	M	M	Waldlichtungen an Lamiaceen (<i>Lamium</i> <i>album</i> , <i>Stachys</i>)		
<i>Palomena prasina</i>			P W —	A V	—	—	V	eu	—	KG	L	i	i	i	P	PO —	—	diverse Pflanzen	—	—	1	M	M	M	Laubbäume, Stau- denfluren, Besen- ginster, Brombeer- hecken, Brennes- seln, Disteln	Kulturpflanzen- schädling	
<i>Pentatoma rufipes</i>			P+ V —	H V	—	—	V	WL, OW	—	G	L	i	i	i	P(Z)	PO P	—	Laubhölzer	Insecta	—	LI 1	M	M	M	diverse Laubhölzer	auch Indien; Obst- baumschädling	
<i>Piezodorus lituratus</i>			P V —	H V	—	—	V	O	—	KG	XM	T	HM	i	C(P)	OS —	—	Fabaceae: <i>Cytisus</i> <i>scoparius</i> , <i>Lupinus</i>	—	—	1	M	M	M	Fabaceen, insb. <i>Cytisus scoparius</i>		
<i>Troilus luridus</i>			P+ V —	N V	—	—	V	W, OW	—	G	LN	i	i	i	Z	—	—	—	Insecta	Insecta	—	1	M	M	M	Raupenjäger auf diversen Laub- holzarten	auch Burma, Indien; Forstinizling

Familie Art	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Gesamtverbreitung	Verbreitung D	Verbreitungsgrenze D	Hängigkeit D	Höhenverbreitung	Habitat	Habitatstruktur	Stratum	Baumbesiedler	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Bodeneigenschaften	Ernährungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Beutebindung	pflanzliche Nahrung [Aufenthaltspflanze]	tierische Nahrung	Auftreten von Adulten	Überwinterungstyp	Flugfähigkeit Männchen	Flugfähigkeit Weibchen	Habitatkorrelation	Anmerkungen
Acanthosomatidae – Stachelwanzen <i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>			P V – H V	V – H V	–	–	OW, WL	–	G	L	i	i	i	i	i	P(C)	PO –	Laubhölzer	–	–	–	1	M	M	auf Laubgehölzen an Waldrändern; saugt auch an Bucheckern und Eicheeln	
<i>Elasmostethus interstinctus</i>			P+ V – M V	P V – M V	–	–	OW	–	G	L	i	i	i	i	i	P(C)	OL –	Betulaceae: <i>Betula</i> , <i>Alnus</i> ; (Salicaceae: <i>Populus</i> , <i>Salix</i> ; Corylaceae: <i>Corylus</i>)	–	–	1	M	M	fruchtende Laub- hölzer (z. B. <i>Betula</i> , <i>Sorbus</i>)	eingeschleppt in Nordamerika	
<i>Elasmucha grisea</i>			P V – H V	P V – H V	–	–	OW, WL	–	G	L	i	i	i	i	i	P(C)	OL –	<i>Betula</i> , <i>Alnus</i>	–	–	1	M	M	<i>Betula</i> , auch <i>Alnus</i>		

Tab. 25: Summarische Aufstellung der Artenzahlen für die ökologischen Charakteristika in den Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück (jeweils inklusive Vergleichsfläche)

Nid = Niddahänge; Sch = Schönbuche, Hoh = Hohestein, GZ = Goldbachs- und Ziebachsrück; wenn keine Summenzeile aufgeführt ist, addieren sich die Artenzahlen zur Gesamtzahl der im betreffenden Gebiet gefundenen Arten

	Nid	Sch	Hoh	GZ
Gesamtartenzahl im Gebiet →	124	110	69	58
Erstnachweis				
für Hessen	3	2		
Rote Liste Deutschland				
2/3 = stark gefährdet bis gefährdet	1	1		2
V = Vorwarnliste			1	
Summe	1	1	1	2
Rote Liste Hessen / Neunachweise				
2 = stark gefährdet		1	2	
3 = gefährdet	5	2		1
R1 = geographische Restriktion		1		
R2 = generell selten und niederpräsent	1			
G = Gefährdung anzunehmen, Status unbekannt		2		1
Summe	6	6	2	2
Gesamtverbreitung				
kosmopolitisch	1			
holarktisch	23	19	14	9
paläarktisch	27	21	12	26
westpaläarktisch	18	26	12	11
südwestpaläarktisch	1	1		
eurosibirisch	39	31	20	9
europäisch	11	10	8	2
mitteleuropäisch		1		
süd- und mitteleuropäisch		1	1	
nord- und mitteleuropäisch			1	
boreo-montan	3	1		
holomediterran, mit Tendenz nach Mitteleuropa	1			
Gesamtverbreitung unbekannt				1
Verbreitung in Deutschland				
weit verbreitet	42	49	31	21
verbreitet	67	46	34	34
zerstreut	10	10	4	2
vereinzelt	5	4		1
Verbreitung unbekannt		1		
Verbreitungsgrenze in Deutschland				
nördlich	1	2	1	
südlich		1		
nordwestlich	4	4		
westlich				1
Summe	5	7	1	1
Häufigkeit in Deutschland				
sehr häufig	8	8	7	8
häufig	58	52	33	26
mittel	11	5	6	3
nicht selten	25	21	13	12
selten	7	7	3	3
sehr selten	4	1	1	2
stark schwankend	11	12	6	4
Häufigkeit in Deutschland unbekannt		4		
Höhenverbreitung				
planar und kollin	10	4	3	2
montan	7	8	2	2
planar bis montan	104	96	64	53
Höhenverbreitung unbekannt	3	2		1
Habitat				
Gewässer	7	7	1	3
Offenland	20	16	6	5
Wald	70	64	47	33
eurytop	27	23	15	17
Stratum				
Wasser	4	3	1	3
Bodenschicht	6	8	4	3
vorwiegend Bodenschicht	2	1	2	1
Boden- und Krautschicht	1	1	1	4
vorwiegend Boden- und Krautschicht				1
Boden- und Gehölzschicht		1		1
Krautschicht	62	42	24	11

	Nid	Sch	Hoh	GZ
Gesamtartenzahl im Gebiet →	124	110	69	58
vorwiegend Krautschicht				1
Kraut- und Gehölzschicht	6	5	6	6
vorwiegend Gehölzschicht	3	4	3	1
Gehölzschicht	40	45	28	26
Laub-/Nadelbaumbesiedler				
Laubbaumbesiedler	29	29	25	19
vorwiegend Laubbaumbesiedler	3	4	1	3
Laub- und Nadelbaumbesiedler	3	1	2	5
Nadelbaumbesiedler	9	15	4	6
vorwiegend Nadelbaumbesiedler		1		
keine Laub- oder Nadelbaumbesiedler	80	60	37	25
Feuchtigkeit				
hygrophil	32	21	10	9
vorwiegend hygrophil	2	1	1	1
hygrophil bis mesophil				3
mesophil				3
mesophil bis xerophil		1		2
xerophil	10	9	5	1
vorwiegend xerophil		1		1
euhygr	80	77	53	34
Feuchtigkeitsansprüche unbekannt				4
Temperatur				
thermophob	2	1		
thermophil	5	5	3	4
vorwiegend thermophil		1		
thermophil bis mesophil		1		
indifferent	117	102	66	47
Temperaturansprüche unbekannt				7
Belichtung				
heliophil	5	5	1	3
vorwiegend heliophil		1		1
heliophil bis mesophil				3
vorwiegend mesophil				1
mesophil bis umbraphil				2
umbraphil	8	7	3	4
indifferent	111	97	65	44
Halophilie				
halotolerant			1	1
Summe		1		1
Bodenchemie				
acidophil			2	1
calciphil				1
Summe			2	2
Bodenart				
Blöcke und Geröll	1			
Sand (psammophil)	3	4	3	1
Summe	4	4	3	1
Ernährungstyp				
phytosug (inkl. carposug und mycetosug)	70	50	37	22
vorwiegend phytosug	4	4	2	5
phytosug und zoosug	20	26	10	4
vorwiegend zoosug	5	5	6	7
zoosug	25	25	14	20
Überwinterungstyp				
Eiüberwinterer	48	53	23	19
Ei-/Larvalüberwinterer	1			1
Larvalüberwinterer		2		
Larval-/Imaginalüberwinterer	5	4	5	6
Imaginalüberwinterer	69	49	41	32
Überwinterungstyp unbekannt	1	2		
Phänologie der Ei- und Larvalüberwinterer				
Frühjahr		1	1	1
Frühjahr und Sommer	30	28	10	8
Sommer	5	4	1	
Sommer und Herbst	2	3	1	2
Frühjahr, Sommer und Herbst	12	19	10	9
Summe	49	55	23	20

Tab. 25, Fortsetzung

	Nid	Sch	Hoh	GZ
Gesamtartenzahl im Gebiet →	124	110	69	58
Anzahl Generationen				
1 Generation	91	78	55	40
potenziell 2 Generationen	7	3	1	4
2 Generationen	18	19	9	11
3 Generationen	1	1		
5 Generationen	1		1	1
azyklisch	1		1	2
Anzahl Generationen unbekannt	5	9	2	
Flugfähigkeit Männchen				
vorwiegend apter	1			1
vorwiegend brachypter	3	2		2
brachypter und makropter	10	12	9	

	Nid	Sch	Hoh	GZ
Gesamtartenzahl im Gebiet →	124	110	69	58
vorwiegend makropter	1	1		4
makropter	108	94	60	49
apter, brachypter und makropter	1	1		1
Flugfähigkeit Weibchen				
vorwiegend apter	1			1
vorwiegend brachypter	3	2		3
brachypter	2	2	1	2
brachypter und makropter	13	14	9	
vorwiegend makropter	1	1		4
makropter	103	90	59	47
apter, brachypter und makropter	1	1		1

Die Schmetterlinge (Lepidoptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996

Petra M. T. Zub

Kurzfassung

Die Erfassung der Lepidopteren-Fauna erfolgte mittels Lichtfängen in Kombination mit Köderfang, verschiedenen stationären Fallen (Stammeklektoren unterschiedlichen Typs, Farbschalen, Luftklektoren, Bodenfallen) und durch Aufsammlungen. Insgesamt wurden 276 Lepidopteren-Arten registriert, davon 245 im Totalreservat und 213 in der Vergleichsfläche. Die 265 nachgewiesenen Großschmetterlingsarten stellen 18,8 % der von Deutschland und 24,1 % der von Hessen bekannten Gesamtartenzahl. Eine Eulenart, *Apamea rubrivena* (TREITSCHKE, 1825) (Noctuidae), stellt einen Neunachweis für Hessen dar.

Die Zusammensetzung der Schmetterlingsfauna wird bezüglich Höhenverbreitung, Wanderverhalten, bevorzugtem Biotop, Stratum, Nische, Nahrungsspektrum sowie Gefährdungstatus (14 Arten auf den deutschen bzw. hessischen Roten Listen) ausgewertet. Die Daten werden vorrangig mit denen der anderen bisher bearbeiteten hessischen Naturwaldreservate verglichen, da nur diese mit analoger Methodik untersucht wurden. Im Gebiet „Goldbachs- und Ziebachsrück“ wurde eine etwa gleich hohe Gesamtartenzahl wie in den anderen Naturwaldreservaten ermittelt; in allen Gebieten zusammengenommen konnten bisher 459 Lepidopteren-Arten, davon 427 Großschmetterlinge, nachgewiesen werden. Der Vergleich mit bayerischen Eichenwald-Naturwaldreservaten in vergleichbarer Höhenlage mit ähnlichen klimatischen Verhältnissen zeigt, dass Buchenwälder hinsichtlich der Makrolepidopteren-Fauna keineswegs artenärmer sind.

Fast 70 % der nachgewiesenen Makrolepidoptera sind als Waldarten anzusehen. Weniger als 5 % davon sind auf die Buche als Nahrungsbaum angewiesen, insgesamt doppelt so viele Arten leben an Erlen, Pappeln, Weiden und Birken. Ein großer Teil der Laubbaumfresser ist polyphag. Offenlandarten stellen wenig mehr als 10 % der Gesamtartenzahl.

In den Fallen werden die höchsten Artenzahlen in den Stammeklektoren an lebenden Buchen (61 Arten) und an Dürrständern (42) sowie in den Farbschalen (51) erreicht. Mögliche Ursachen für die unterschiedlichen Fangzahlen bei einzelnen Arten in unterschiedlichen Jahren sowie in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten werden diskutiert.

Gründe für die höhere Artenzahl im Totalreservat gegenüber der Vergleichsfläche werden diskutiert. Forstliche Maßnahmen, die in der Regel eine Auflichtung bewirken, führen bei Schmetterlingen nicht zwingend zu einer höheren Diversität.

Die Forschungsarbeiten wurden in Kooperation mit dem „Landesbetrieb Hessen-Forst“ durchgeführt und durch diesen finanziell gefördert.

Abstract

Butterflies and moths (Lepidoptera) of the Strict Forest Reserve "Goldbachs- und Ziebachsrück" (Hesse, Germany). Investigation period 1994-1996

The investigation of the Lepidoptera fauna used the following sampling methods: collecting by light and bait, hand collecting and a standardised set of traps (different types of stem eclectors, coloured pan traps, window traps, pitfall traps). The total number of Lepidoptera species recorded was 276, with 245 in the unmanaged site and 213 in the managed sites. The 265 recorded macrolepidopteran species represent 18.8 % of the German and 24.1 % of the Hessian species, as listed in standard reference lists. The owl moth *Apamea rubrivena* (TREITSCHKE, 1825) (Noctuidae) is recorded for the first time from Hesse.

The composition of the recorded species is analysed according to their altitudinal distribution, migration habits, preferred habitat, stratum, ecological niche, larval food preferences and degree of endangerment (14 of the species are listed in the German or Hessian Red Data Books). The data are primarily compared with results for other Hessian Strict Forest Reserves, because only these were studied using analogous methodology. Within the area "Goldbachs- und Ziebachsrück", the number of Lepidoptera species was similar to those of other

Hessian reserves, totalling 459 Lepidoptera species for all reserves, 427 of which were Macrolepidoptera. The comparison with studies in oak-dominated Bavarian Forest Reserves at comparable altitudes and with similar climate conditions shows that the number of lepidopteran species in beech forests is by no means less than that in oak forests.

Almost 70 % of the macrolepidopteran species recorded are classified as forest species. Less than 5 % of these depend on beech as larval foodplant, whereas about twice as many are specialists on *Alnus*, *Populus*, *Salix* or *Betula*. Most of the larvae feeding on deciduous trees are polyphagous. Slightly in excess of 10 % of the total number of species recorded is typical for open habitats.

The highest number of species across the different trap types was found in stem eclectors on live beeches (61 species) and dead stems (42) as well as in coloured pan traps (51). Factors causing differences in numbers of specimens caught in different years and in different Forest Reserves are discussed.

The causes for higher numbers of species in the unmanaged site compared to the managed sites are discussed. Conventional silvicultural management, which entails an early thinning out of the forest, does not necessarily result in a higher diversity of Lepidoptera.

Research was conducted in cooperation with and financially supported by "Landesbetrieb Hessen-Forst".

Keywords: *Apamea rubrivena*, beech forest, Central Europe, ecological analysis, *Fagus sylvatica*, faunistics, managed sites, unmanaged site

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	231
2	Material und Methoden	232
2.1	Fänge, Fallenmaterial	232
2.2	Bestimmung, Nomenklatur, Systematik	232
3	Arten- und Individuenzahlen	233
4	Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft nach der Literatur	237
4.1	Verbreitung	237
4.1.1	Geographische Verbreitung	237
4.1.2	Wandernde Arten	238
4.1.3	Höhenverbreitung	238
4.2	Lebensräume	239
4.2.1	Biotop	239
4.2.2	Stratum	240
4.2.3	Nische	241
4.3	Abiotische Ansprüche	241
4.3.1	Temperatur und Feuchtigkeit	241
4.4	Biotische Ansprüche	242
4.4.1	Nahrung	242
4.4.2	Ernährungstyp	242
4.4.3	Breite des Ernährungsspektrums	242
4.4.4	Nahrungsspektrum	243
5	Bemerkenswerte Arten	248
6	Verteilung der Arten	254
6.1	Verteilung der Arten auf die Fallentypen	254
6.2	Verteilung der Arten im Gebiet	261
7	Populationsdynamik	262
7.1	Unterschiede der Fangzahlen in den Fallen für die einzelnen Untersuchungsjahre	262
7.2	Unterschiede der Fangzahlen in den Lichtfängen für die einzelnen Untersuchungsjahre	264
8	Repräsentativität der Erfassungen	265
9	Vergleich mit anderen Untersuchungen	267
10	Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet	269
11	Literatur	271

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Individuenzahlen der im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück in den Fallen registrierten und bestimmten Lepidopteren-Imagines und -Larvae	234
Tab. 2:	Individuenzahlen der in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten in den Fallen registrierten und bestimmten Lepidopteren-Imagines	234
Tab. 3:	Artenzahlen pro Familie der in den Fallen erfassten Lepidopteren, mit Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl (Imagines und Larvae zusammengefasst)	235
Tab. 4:	Artenzahlen pro Familie der bei Licht- und Köderfängen erfassten Lepidopteren, mit Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl	236
Tab. 5:	Artenzahlen pro Familie der mittels Licht-, Köder- und Fallenfängen sowie zufälligen Aufsammlungen und Beobachtungen zusammen erfassten Lepidopteren, mit Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl	236
Tab. 6:	Artenzahlen und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach ihrer Höhenverbreitung	239
Tab. 7:	Artenzahlen und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach ihrem bevorzugten Biotop	239
Tab. 8:	Artenzahlen und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach dem bevorzugten Stratum während der Larvalentwicklung	240
Tab. 9:	Artenzahlen und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach dem Aufenthaltsort der Raupe während der Nahrungsaufnahmeperiode	241
Tab. 10:	Artenzahlen und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach der Breite des Ernährungsspektrums der Raupe	243
Tab. 11:	Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen vorwiegend an Buche (<i>Fagus sylvatica</i>) leben	243
Tab. 12:	Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen vorwiegend an Eiche (<i>Quercus</i>) leben	243
Tab. 13:	Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen vorwiegend an Laubhölzern leben (Buche allenfalls Nebenwirt)	244
Tab. 14:	Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen vorwiegend an Nadelhölzern leben	245
Tab. 15:	Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen als Spezialisten in der Krautschicht leben	246
Tab. 16:	Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen an Gräsern bzw. deren Wurzeln leben	247
Tab. 17:	Anzahl der nachgewiesenen Lepidopteren-Arten, die in den Roten Listen für Deutschland und/oder Hessen als gefährdet aufgeführt werden	249
Tab. 18:	Individuen- und Artenzahlen der in Goldbachs- und Ziebachsrück in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidopteren-Imagines und ihre Verteilung auf die Großgruppen	255
Tab. 19:	Individuen- und Artenzahlen der in den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidopteren-Imagines und ihre Verteilung auf die Großgruppen	256
Tab. 20:	Individuenzahlen von Lepidopteren-Arten in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen	257
Tab. 21:	Vergleich der Individuenzahlen der Frostspannerarten und Gesamtzahl der Geometriden-Imagines, die in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen registriert wurden	259
Tab. 22:	Artenzahlen der in den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten erfassten Lepidopteren, aufgeschlüsselt nach Vorkommen in Totalreservat und Vergleichsfläche sowie Sørensen-Index	261
Tab. 23:	Vergleich der Fallenfänge der beiden Untersuchungsjahre – Individuenzahlen von Lepidopteren-Arten mit flugunfähigen Weibchen sowie zweier überwinternder Eulenarten, aufgeschlüsselt nach erstem und zweitem Winter (jeweils Oktober bis Mai)	263
Tab. 24:	Vergleich der Fallenfänge der beiden Untersuchungsjahre – Individuenzahlen einzelner Eulenarten sowie einer Tagfalterart, aufgeschlüsselt nach erstem und zweitem Sommer (jeweils Mai bis Oktober)	263
Tab. 25:	Individuenzahl der in den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten in den Fallenfängen am häufigsten registrierten Lepidopteren-Arten sowie deren Anteil an der Gesamtindividuenzahl	263
Tab. 26:	Vergleich der Licht- und Köderfänge der beiden Untersuchungsjahre – nachgewiesene Lepidopteren-Arten, die mit mehr als 10 Individuen auftraten	265
Tab. 27:	Artenzahlen der in den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten insgesamt sowie in Fallen registrierten Lepidopteren und Anteil der Fallenfänge am jeweiligen Gesamtartenspektrum	266
Tab. 28:	Ähnlichkeit (Sørensen-Index) der vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate anhand der gemeinsam vorkommenden Makrolepidopteren-Arten	267
Tab. 29:	Artenzusammensetzung der Großschmetterlingsfauna von Laubwäldern	268
Tab. 30:	Liste der im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück von 1994 bis 1996 mittels Licht- und Köderfängen sowie Fallenfängen erfassten Schmetterlingsarten und standardisierte Angaben zu Verbreitung, Lebensraum und ökologischen Ansprüchen	274

1 Einleitung

Die Ordnung der Lepidoptera wird häufig unterteilt in Großschmetterlinge (Makrolepidoptera) und Kleinschmetterlinge (Mikrolepidoptera), letztere werden oft auch Motten genannt. Diese Unterteilung ist als historische Übereinkunft anzusehen, denn zu den als Kleinschmetterlinge zusammengefassten Familien 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 zu den Kleinschmetterlingen gezählten Familien stellen keine verwandtschaftlich zusammengehörige Einheit dar; die meisten werden als an der Basis der Phylogenie stehend angesehen. Traditionsgemäß werden jedoch einige urtümliche Gruppen den Großschmetterlingen zugeschlagen, beispielsweise Hepialidae oder Zygaenidae (SPULER 1910, FORSTER & WOHLFAHRT 1960, KOCH 1984, vgl. PRÖSE et al. 2004). Die Mikrolepidopteren-Familien stellen ca. zwei Drittel der Schmetterlingsarten in Deutschland (GAEDIKE & HEINICKE 1999). Ihnen kommt aufgrund ihrer großen Arten- und Individuenzahl eine bedeutende Rolle besonders im Lebensraum Wald zu. Da sie meist nur mit aufwendigen Methoden wie Minen- und Gallensuche nachweisbar sind und auch die Bestimmung schwierig und zeitaufwendig ist, werden sie in Untersuchungen oft nicht berücksichtigt.

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 (Rhopalocera):

die Familien Hesperidae (Dickkopffalter), Pieridae (Weißlinge) und Nymphalidae (Edelfalter)

„Nachtfalter“:

- die bisweilen als „Spinner und Schwärmer“ (Bombyces et Sphinges) zusammengefassten Familien Hepialidae (Wurzelbohrer), Limacodidae (Schneckenspinner), Lasiocampidae (Glucken), Saturniidae (Augenspinner), Sphingidae (Schwärmer), Drepanidae (Sichelflügler und Eulenspinner), Notodontidae (Zahnspinner), Lymantriidae (Trägspinner), Nolidae (Kleinbären), Arctiidae (Bärenspinner)
- die artenreichen Familien Noctuidae und Pantheidae (Eulen)
- die ebenfalls artenreiche Familie Geometridae (Spanner)

(Einteilung der Familien nach KARSHOLT & RAZOWSKI 1996).

Tagfalter sind aufgrund ihrer bunten Zeichnung und ihrer auffälligen Lebensweise bekannt und beliebt, weswegen sie 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 allein schon aufwendig, solche Arten überhaupt nachzuweisen. Dazu bedarf es spezieller Anlockmethoden wie Lichtfang, Köderfang oder künstlicher Sexuallockstoffe, die aber zugleich eine massive Beeinflussung des natürlichen Verhaltens darstellen. Da über die Entfernung, über die eine Anlockwirkung besteht, Unklarheit herrscht, ist bei solchen Nachweismethoden oft eine Aussage über den Lebensraum 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 Fang- und Konservierungsflüssigkeiten verändern die Farben und die Stabilität der Flügel. Bedeutsamer aber ist der teilweise oder sogar vollständige Verlust der Flügelschuppen bis hin zur Zerstörung der Flügel oder sogar der Falter, wenn größere Vertreter anderer Tiergruppen in die Fallen geraten und sich dort heftig bewegen. Dann ist die Bestimmung der Falter bis zur Art nur mittels Genitalpräparation möglich und wegen Fehlens eines Bestimmungsschlüssels für Lepidopteren-Genitale auch sehr zeitaufwendig. Bei einigen Arten ist auch, abhängig vom Geschlecht des Falters, eine Artbestimmung anhand des Genitals gar nicht möglich.

Die jahrhundertelange landwirtschaftliche Nutzung von Flächen 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 Offenlandbiotope 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 ein für fliegende Insekten sehr ungünstiges Mikroklima. Wärme liebende 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 den Wärmeverlust durch einen 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 oder in Wurzeln leben. Schmetterlinge stellen in Waldbiotopen während der Vegetationsperiode einen bedeutenden Anteil der Biomasse und dienen auch selbst als 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 im selben Zeitraum in ganz Hessen eine starke Vermehrung des Eichenwicklers zu beobachten. Daher sind Untersuchungen über die Nachtfalterfauna außerhalb der Gradationsgebiete, die Aussagen über die Schmetterlingsfauna in sich selbst überlassenen Wäldern ermöglichen, besonders wichtig. 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.

2 Material und Methoden

2.1 Fänge, Fallenmaterial

Für den vorliegenden Bericht über die Schmetterlingsfauna des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück wurde folgendes Material ausgewertet: Fallenfänge von Faltern und Raupen, die in den von 1994 bis 1996 im Untersuchungsgebiet ausgebrachten Fallen erzielt wurden; Lichtfänge, kombiniert mit Köderfängen, die in den Jahren 1994 (vier Fangabende), 1995 (fünf Fangabende) und 1996 (ein Fangabend) durchgeführt wurden; zufällige Beobachtungen und Aufsammlungen.

Die Lichtfänge fanden zeitgleich auf je einem Standort im Totalreservat (Quadrant D 7) und in der Vergleichsfläche (Quadrant I 4) statt. Die Fangtermine im Einzelnen:

31.05.1994, 21.06.1994, 17.07.1994, 21.08.1994
13.06.1995, 05.07.1995, 26.07.1995, 15.08.1995, 25.09.1995
19.08.1996

Im Jahr 1996 sollte ein Fang im zeitigen Frühjahr durchgeführt werden, doch war es in diesem Jahr bis Ende Mai besonders kühl. Am 15.08.1995 betreute Jan Roth einen dritten Lichtfangturm auf der Grenze zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche (Quadrant F 5).

2.2 Bestimmung, Nomenklatur, Systematik

Die Bestimmung der Falter erfolgte nach KOCH (1984) und PALM (1986, 1989). Bei den Fallenfängen wurden Großschmetterlinge, soweit nach Erhaltungszustand möglich, bis zur Art bestimmt. Zudem wurde bei Makrolepidopteren die Individuenzahl jeder Art pro Fallenleerungstermin ausgezählt. Bei Schmetterlingslarven ist aufgrund des Ausbleichens und Austrocknens eine Artbestimmung in vielen Fällen nicht möglich. Raupen wurden daher, soweit möglich, qualitativ erfasst und nach PORTER (1997) bestimmt. Bei den Kleinschmetterlingen wurden nur einige leicht bestimmbare Arten der Familien Tortricidae, Oecophoridae, Pyralidae und Psychidae am Licht protokolliert bzw. in den Fallenfängen ausgezählt.

Bei Faltern der Gattung *Amphipyra* ist eine sichere Unterscheidung der Arten *A. pyramidea* und *A. berbera* nur mittels Genitalpräparation möglich. Frische Exemplare lassen sich zwar auch mit Hilfe

habituelle Merkmale einer der beiden Arten zuordnen (STEINER in EBERT 1997), doch bei Alkoholmaterial ist das oft nicht möglich. Es wurden daher nur einzelne Exemplare pro Falle und Leerungstermin bis zur Art bestimmt. Das gleiche gilt für die Männchen der Gattung *Operophtera*. Auch bei diesen wäre zur Artbestimmung eine aufwendige Genitalpräparation notwendig, da die habituellen Unterscheidungsmerkmale bei Alkoholmaterial nicht gut zu erkennen sind. Bei Geometriden verlieren die Flügel ihre Form, wenn die Falter in Alkohol aufbewahrt werden, und knittern beim Trocknen. Bei der Gattung *Operophtera* wurden daher die Männchen lediglich gezählt und nur die flugunfähigen Weibchen bis zur Art bestimmt, da diese sich problemlos den Spezies *O. brumata* und *O. fagata* zuordnen lassen.

Im folgenden Text sowie in allen Tabellen sind die Taxa nach ihrer Abfolge in der Systematik aufgelistet. Da in den gebräuchlichen lepidopterologischen Standardwerken unterschiedliche Gattungsnamen benutzt werden, ist eine alphabetische Auflistung nicht sinnvoll und würde das Auffinden einer bestimmten Art erschweren. Bei den Lepidoptera ist die Bearbeitung der Systematik 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, sind die unterschiedliche Zahl von Familien, die Einordnung von Arten und Unterfamilien und die Vielzahl neuer Gattungsnamen der verschiedenen Autoren unübersichtlich (vgl. LERAUT 1997, HEINICKE & NAUMANN 1980-1982, FIBIGER & HACKER 1990, 2005, HACKER 1990, HEINICKE 1993, RONKAY & RONKAY 1994, 1995, FIBIGER & LAFONTAINE 2005). Für die faunistische Arbeit stellt dies eine Erschwernis dar. Deshalb wurde beschlossen, im Eingabeprogramm für faunistische Daten NATIS, das vom Hessischen Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz ausgegeben wird, 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 verwendet, 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.

Beim Vergleich der bisher untersuchten Naturwaldreservate ist zu berücksichtigen, dass die systematische Zuordnung der Schmetterlingsfamilien zwischenzeitlich aufgrund neuerer Erkenntnisse verändert wurde; sie folgt jetzt, wie bereits für Hohestein, KARSHOLT & RAZOWSKI (1996). Die Tagfalterfamilien Satyridae (Augenfalter) und Nymphalidae (Edelfalter) wurden zu einer einzigen Familie Nymphalidae zusammengefasst, ebenso die zu den „Spinnern und Schwärmern“ gehörenden Familien Drepanidae (Sichelflügler) und Thyatiridae oder Cymatophoridae (Eulenspinner oder Wollrückenspinner) zur Familie Drepanidae. Dagegen wurde eine Gruppe der Eulen (bisher Noctuidae) in eine eigenständige Familie Pantheidae eingeordnet. Im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück betrifft dies nur eine Art, die Haseleule *Colocasia coryli*. (Vergleiche dazu FIBIGER & HACKER 2005: darin wird dies wieder rückgängig gemacht, dafür wird ein großer Teil der bisherigen Noctuidae in eine eigenständige Familie Erebidae gestellt.) *Noctua janthina* und *N. janthe* werden als getrennte Arten gewertet, bis eine endgültige Festlegung erfolgt (PLONTKE et al. 2005).

3 Arten- und Individuenzahlen

Fallenfänge: In den Jahren 1994 bis 1996 wurden in den im Untersuchungsgebiet aufgestellten Fallen 8 477 Lepidopteren-Imagines gefangen (Tab. 1). Von diesen wurden 4 701 Falter bestimmt und gezählt. Des Weiteren wurden in den Fallen 5 187 Präimaginalstadien erfasst, davon 3 852 freilebende Raupen, eine Puppe und 1 334 Köcher von Vertretern zweier Familien der Kleinschmetterlinge.

Die Gesamtzahl der in den Fallen erfassten Lepidopteren-Imagines unterscheidet sich in den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten (Niddahänge: ZUB 1999, Schönbuche: ZUB 2001, Hohestein: ZUB 2006) nicht gravierend (Tab. 2). Die meisten Individuen (jeweils über 8 000) wurden in Goldbachs- und Ziebachsrück und in Schönbuche gefangen; dies sind die Untersuchungsgebiete, die auf 300 bis 450 m ü. NN liegen. In Hohestein und Niddahänge, die sich in Höhenlagen oberhalb von 500 m ü. NN befinden, wurden jeweils über 7 000 Individuen erfasst.

Wie in Hohestein sind auch in Goldbachs- und Ziebachsrück die Fangzahlen der Spanner und der Eulen in den Fallen etwa gleich hoch, wobei jeweils die Zahl der Spanner die der Eulen geringfügig

Tab. 1: Individuenzahlen der im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück in den Fallen registrierten und bestimmten Lepidopteren-Imagines und -Larvae

Taxa	Individuen	Anteil [%]
Imagines		
Makrolepidoptera		
Tagfalter (Rhopalocera)	110	1,3
„Nachtfalter“		
Spinner und Schwärmer (Bombyces et Sphinges)	10	0,1
Eulen (Noctuidae und Pantheidae)	2 034	24,0
Spanner (Geometridae)	2 248	26,5
Makrolepidoptera indet.	160	1,9
Mikrolepidoptera	3 915	46,2
Summe Imagines	8 477	
Larvae		
Geometridae	389	7,5
Incurvariidae (Säcke)	858	16,5
Psychidae (Säcke)	476	9,2
indet.	3 464	66,8
Summe Larvae	5 187	

Tab. 2: Individuenzahlen der in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten in den Fallen registrierten und bestimmten Lepidopteren-Imagines

*: In Hohestein wurden Mikrolepidoptera nicht gesondert gezählt

Taxa	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- und Ziebachsrück
Makrolepidoptera				
Tagfalter (Rhopalocera)	337	147	87	110
„Nachtfalter“				
Spinner und Schwärmer (Bombyces et Sphinges)	83	162	15	10
Eulen (Noctuidae und Pantheidae)	2 884	4 110	3 074	2 034
Spanner (Geometridae)	1 264	1 215	3 593	2 248
Makrolepidoptera indet.	nicht erfasst	nicht erfasst	nicht erfasst	160
Mikrolepidoptera	2 201	2 619	157 *	3 915
indet.	594	145	1 180 *	—
Summe	7 363	8 398	7 949	8 477

übertrifft, in Hohestein jedoch in beiden Gruppen je ca. 1 000 Individuen mehr zu verzeichnen waren (Tab. 2). In Schönbuche und Niddahänge sind dagegen die Eulen viel zahlreicher vertreten als die Spanner. Die Untersuchungen in Goldbachs- und Ziebachsrück und in Hohestein fanden im gleichen Zeitraum statt, und zwar in Jahren, in denen die Arten der Kleinen Frostspanner *Operophtera brumata* und *O. fagata* besonders häufig waren; diese beiden Arten stellen in Goldbachs- und Ziebachsrück über 2 000, in Hohestein über 3 000 Individuen (siehe Kapitel „Verteilung der Arten“). Im Vergleich mit den anderen Naturwaldreservaten wurden in Goldbachs- und Ziebachsrück die wenigsten Spinner und Schwärmer, jedoch die meisten Mikrolepidopteren-Individuen erfasst.

Raupen wurden, wie im Kapitel „Bestimmung, Nomenklatur, Systematik“ ausgeführt, nur in Einzelfällen bis zur Art bestimmt (Tab. 1). Insgesamt wurden mit 5 187 Individuen viel mehr Larven als in den anderen Gebieten gefangen (Hohestein 2 723, Schönbuche 2 342, Niddahänge 1 639 Individuen). Die Geometriden-Larven wurden gezählt und stellen mit 389 in Goldbachs- und Ziebachsrück weniger als 10 % der Gesamtindividuenzahl. In Schönbuche (995) und Niddahänge (817) dagegen waren sie viel zahlreicher und machten annähernd 50 % der Gesamtzahl aller Larven aus. Die Säcke der Incurvariiden und Psychiden wurden in ihrer Gesamtheit bei den Larven mitgezählt, obwohl sie auch ungeflügelte Weibchen enthalten können. Da die Säcke für eine eventuell später erfolgende Artbestimmung intakt bleiben müssen, wurden sie nicht zerstört. Insgesamt ist ihre Anzahl in Goldbachs- und Ziebachsrück höher als in den anderen Gebieten.

Tab. 3: Artenzahlen pro Familie der in den Fallen erfassten Lepidopteren, mit Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl (Imagines und Larvae zusammengefasst)

Großgruppe Familie	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
Makrolepidoptera						
Tagfalter (Rhopalocera)	10	12,2	4	5,6	10	10,3
Hesperiidae	2		—		2	
Pieridae	1		1		1	
Nymphalidae	7		3		7	
„Nachtfalter“						
Spinner und Schwärmer (Bombyces et Sphinges)	8	9,8	6	8,5	10	10,3
Hepialidae	1		—		1	
Lasiocampidae	1		1		1	
Saturniidae	1		—		1	
Drepanidae	2		—		2	
Lymantriidae	2		2		2	
Arctiidae	1		3		3	
Eulen (Noctuidae und Pantheidae)	43	52,4	39	54,9	49	50,5
Spanner (Geometridae)	21	25,6	22	31,0	28	28,9
Artenzahl Makrolepidoptera	82		71		97	
Mikrolepidoptera						
Psychidae	1		1		1	
Oecophoridae	3		4		4	
Pyrilidae	1		—		1	
Artenzahl Mikrolepidoptera	5		5		6	
Gesamtartenzahl	87		76		103	

Die Artenzahl der insgesamt in den Fallen erfassten Lepidopteren liegt in Goldbachs- und Ziebachs- rüch mit 103 (Tab. 3) über der der gleichzeitig in Hohestein erfassten Artenzahl von 89, aber niedriger als in den Gebieten Niddahänge (164 Arten) und Schönbuche (129 Arten; vgl. Tab. 27). Wie in Hohestein wurden weniger Spanner- als Eulenarten registriert, obwohl die Zahl der erfassten Individuen der Spanner die der Eulen überschreitet. In Niddahänge und Schönbuche war die Artenzahl der Spanner sogar weniger als halb so groß wie die der Eulen.

Unter den in den Fallen erfassten Imagines waren nur 10 Individuen von Spinnern und Schwärmern. Die Artenzahl liegt bei 10, weil einige dieser Gruppe zugehörige Raupen bestimmt werden konnten. Die Zahl der Tagfalterarten liegt mit ebenfalls 10 aus drei Familien unter der in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche, jedoch über der in Hohestein (6 Arten).

Die Zahl der im Totalreservat nachgewiesenen Individuen (2 486) liegt geringfügig über derjenigen der Vergleichsfläche (2 214), die Zahl der Arten ist im Totalreservat ebenfalls geringfügig höher (Tab. 3).

Licht- und Köderfänge: Bei den insgesamt 10 Licht- und Köderfängen wurden im gesamten Untersuchungsgebiet 240 Lepidopteren-Arten nachgewiesen (Tab. 4). Dies sind mehr als die in Hohestein (234 Arten, ebenfalls 10 Fänge), Niddahänge (214 Arten, 12 Fänge) und Schönbuche (218 Arten, 12 Fänge) erzielten Nachweise. Eine Art (*Mythimna albipuncta*, Noctuidae) wurde nur bei einem Lichtfang am 15.08.1995 auf der Grenze zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche erfasst; sie wurde daher keiner der beiden Flächen zugeordnet, sondern nur bei den Zahlen der Gesamtfläche berücksichtigt.

Bei vielen Untersuchungen der Nachtfalterfauna in Mitteleuropa werden bei Eulen und Spannern etwa gleich viele Arten nachgewiesen, wobei diese beiden Großgruppen zusammen vier Fünftel des Arteninventars ausmachen, die Gruppe der Spinner und Schwärmer das verbleibende Fünftel (MEINEKE 1984, MÖRTER 1987, SCHMIDT 1989, KÖPPEL 1997). Ähnlich ist die Zusammensetzung der Schmetterlingsfauna auch bei den durch Licht- und Köderfang nachgewiesenen Arten in den Gebieten Schönbuche und Niddahänge. In Goldbachs- und Ziebachs- rüch ist – ebenso wie in Hohestein – bei Licht- und Köderfängen die Familie Geometridae am artenreichsten.

Im Totalreservat wurde bei Licht- und Köderfängen eine höhere Artenzahl ermittelt als in der Vergleichsfläche. Angaben über mögliche Ursachen dafür finden sich in den Kapiteln „Biotop“, „Biotische Ansprüche“ und „Repräsentativität der Erfassungen“.

Tab. 4: Artenzahlen pro Familie der bei Licht- und Köderfängen erfassten Lepidopteren, mit Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl

Großgruppe Familie	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
Makrolepidoptera						
„Nachtfalter“						
Spinner und Schwärmer (Bombyces et Sphinges)	43	21,5	39	22,0	48	20,7
Hepialidae	2		2		2	
Limacodidae	1		1		1	
Lasiocampidae	2		2		2	
Sphingidae	3		2		3	
Drepanidae	7		7		8	
Notodontidae	12		11		15	
Lymantriidae	6		5		6	
Nolidae	2		2		2	
Arctiidae	8		7		9	
Eulen (Noctuidae und Pantheidae)	69	34,5	66	37,3	86	37,1
Spanner (Geometridae)	88	44,0	72	40,7	98	42,2
Artenzahl Makrolepidoptera	200		177		232	
Mikrolepidoptera						
Oecophoridae	3		3		3	
Tortricidae	1		1		1	
Pyralidae	4		3		4	
Artenzahl Mikrolepidoptera	8		7		8	
Gesamtartenzahl	208		184		240	

Tab. 5: Artenzahlen pro Familie der mittels Licht-, Köder- und Fallenfängen sowie zufälligen Aufsammlungen und Beobachtungen zusammen erfassten Lepidopteren, mit Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl

Großgruppe Familie	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
Makrolepidoptera						
Tagfalter (Rhopalocera)	10	4,3	4	2,0	10	3,8
Hesperiidae	2		—		2	
Pieridae	1		1		1	
Nymphalidae	7		3		7	
„Nachtfalter“						
Spinner und Schwärmer (Bombyces et Sphinges)	44	18,8	41	20,2	50	18,9
Hepialidae	2		2		2	
Limacodidae	1		1		1	
Lasiocampidae	2		2		2	
Saturniidae	1		—		1	
Sphingidae	3		2		3	
Drepanidae	7		7		8	
Notodontidae	12		11		15	
Lymantriidae	6		6		6	
Nolidae	2		2		2	
Arctiidae	8		8		10	
Eulen (Noctuidae und Pantheidae)	85	36,3	76	37,4	99	37,4
Spanner (Geometridae)	95	40,6	82	40,4	106	40,0
Artenzahl Makrolepidoptera	234		203		265	
Mikrolepidoptera						
Psychidae	1		1		1	
Oecophoridae	5		5		5	
Tortricidae	1		1		1	
Pyralidae	4		3		4	
Artenzahl Mikrolepidoptera	11		10		11	
Gesamtartenzahl	245		213		276	

Beobachtungen und Aufsammlungen: Bei Beobachtungen und zufälligen Aufsammlungen wurden nur zwei Arten protokolliert, und zwar der Grünaderweißling *Pieris napi* und das Waldbrettspiel *Pararge aegeria*. Diese beiden Tagfalterarten wurden auch mit Hilfe der Fallen erfasst.

Fallenfänge, Licht- und Köderfänge sowie Aufsammlungen und Beobachtungen erbrachten zusammen 276 Arten (Tab. 5). Es konnten Vertreter aus 20 Familien registriert werden.

Damit liegt die Lepidopteren-Artenzahl unter der in den anderen bisher bearbeiteten Naturwaldreservaten. In Hohestein wurden 279 Schmetterlingsarten nachgewiesen, in Schönbuche 276, im Gebiet Niddahänge 280 (vgl. Tab. 22). In letzterem sind in der Gesamtzahl acht Arten von Blattminierern enthalten, die dort durch gezielte Suche nach Blattminen erfasst wurden. Diese Methode wurde in den Untersuchungen der anderen Naturwaldreservate nicht angewandt.

Die mit allen Methoden zusammengenommen ermittelte Zahl von Schmetterlingsarten ist im Totalreservat höher als in der Vergleichsfläche, ebenso, wenn Fallenfänge bzw. Licht- und Köderfänge gesondert betrachtet werden.

4 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft nach der Literatur

Der Einteilung der Lepidopteren-Arten hinsichtlich ihrer ökologischen Ansprüche liegen eigene langjährige Erfahrungen aus Freilandaufsammlungen und Zuchten sowie Angaben von Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Lepidopterologen zugrunde. Des weiteren wurde, insbesondere 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 (1998-1999), zudem KOCH (1984) und FORSTER & WOHLFAHRT (1960, 1980, 1981). Für die Mikrolepidopteren stammen die Angaben zur Ökologie von GOATER (1986), PALM (1986, 1989) und EMMET (1988); über die ökologischen Ansprüche vieler Arten dieser Gruppe ist jedoch wenig bekannt.

In den folgenden Kapiteln, die sich mit der Ökologie der Schmetterlinge beschäftigen, werden alle im Untersuchungsgebiet registrierten Lepidopteren-Arten berücksichtigt, sowohl die mittels Lichtfängen als auch die mittels Fallen gefangenen. Daher werden in den folgenden Tabellen keine Individuenzahlen angegeben. Die Mikrolepidoptera werden jeweils gesondert aufgeführt.

4.1 Verbreitung

4.1.1 Geographische 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 setzt sich aus Arten unterschiedlicher Herkunft und Verbreitung zusammen. Zur Beschreibung der Herkunft der einzelnen Arten dient die Klassifizierung von Faunenelementen nach LATTIN (1967; siehe auch andere Beiträge dieses Untersuchungsberichts, z. B. die Artikel zu Käfern 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 Spezies bzw. Subspezies handelt. Verschiedene Autoren benutzen zudem

unterschiedliche zoogeographische Klassifizierungen (beispielsweise BERGMANN 1954, 1955, HEINICKE & NAUMANN 1980-1982; vgl. SCHMIDT 1989). Für einige Schmetterlingsfamilien gibt es zoogeographische Klassifizierungen (Tagfalter: siehe EBERT & RENNWALD 1991, Noctuidae: HEINICKE & NAUMANN 1980-1982), für andere fehlen sie. Auf eine Zuordnung der im Untersuchungsgebiet gefundenen Lepidopteren-Arten zu Faunenkreisen wird daher verzichtet.

4.1.2 Wandernde Arten

Fünf der nachgewiesenen Noctuiden-Arten gehören zu den Wanderfaltern: die Gammaeule *Autographa gamma*, die Schafgarben-Silbereule *Macdunnoughia confusa*, die Ypsiloneule *Agrotis ipsilon*, die Achateule *Phlogophora meticulosa* und das Schwarze C *Xestia c-nigrum*. Bei den klassischen Wanderfalterarten *Agrotis ipsilon*, *Autographa gamma* und *Macdunnoughia confusa* 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 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 Hochlagen der Mittelgebirge können diese Arten daher nicht überleben, möglicherweise jedoch in einzelnen Jahren in kollinen Lagen wie dem Seulingswald. 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 in manchen Jahren wandern im Sommer aus dem Süden Falter in großer Anzahl ein (STEINER in EBERT 1998).

4.1.3 Höhenverbreitung

Die Aufgliederung der nachgewiesenen Makrolepidopteren-Arten nach ihrer Höhenverbreitung ist in Tabelle 6 dargestellt. Als „(vorwiegend) montan“ verbreitet werden darin diejenigen Arten bezeichnet, die hauptsächlich in der montanen Stufe zu finden sind, auch bis in den kollinen Bereich, jedoch nicht in der Ebene. Als Arten mit einem montanen Verbreitungsschwerpunkt gelten diejenigen, die von der Ebene bis in die montane oder auch subalpine Stufe (in Hessen nicht vorhanden) vorkommen, jedoch in der montanen Stufe höhere Individuenzahlen erreichen. Die Gruppe „(vorwiegend) planar“ umfasst Arten, die vor allem in der Ebene nachgewiesen werden und dort auch die höchsten Individuenzahlen aufweisen. In der kollinen Stufe kommen sie in geringer Anzahl vor, in der montanen Stufe allenfalls vereinzelt.

Im Untersuchungsgebiet sind zehn Lepidopteren-Arten vorwiegend montan verbreitet (Tab. 6, Tab. 30 im Anhang). Damit wurden hier weniger montane Arten nachgewiesen als in Hohestein (18 Arten), genauso viele wie in Niddahänge und mehr als in Schönbuche (6 Arten). Rein montane Arten, die unterhalb 500 m ü. NN nicht zu finden sind, wie die Smaragdeule *Phlogophora scita* und der Ahorn-Lappenspanner *Nothocasis sertata*, fliegen in Hohestein, Niddahänge und auch im Gebiet Stirnberg (ZUB, unpubliziert), jedoch nicht in Goldbachs- und Ziebachsrück und Schönbuche. Die beiden genannten Arten haben keine boreo-montane, sondern eine mehr südliche Verbreitung. Dagegen wurde in Goldbachs- und Ziebachsrück mit *Apamea rubrivena* eine boreo-montane Art in der Vergleichsfläche nachgewiesen, die einen Neufund für Hessen darstellt (ZUB & NÄSSIG 1996 b).

Von den Arten mit montanem Verbreitungsschwerpunkt wurden in Goldbachs- und Ziebachsrück 21 Arten nachgewiesen (Tab. 6, Tab. 30 im Anhang). In Hohestein waren es 26, im Gebiet Niddahänge 21 und im Gebiet Schönbuche 25.

Es zeigt sich, dass die bisher höchste Anzahl an Lepidopteren-Arten der montanen Stufe in Hohestein registriert wurde. Von diesen Arten wurden jedoch im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück, das nur auf ca. 350 m ü. NN liegt, genauso viele wie im Gebiet Niddahänge (über 500 m ü. NN) nachgewiesen und mehr als im Gebiet Schönbuche (über 400 m ü. NN). Zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche in Goldbachs- und Ziebachsrück finden sich hinsichtlich der montanen Arten keine Unterschiede (Tab. 6).

Insgesamt 27 Arten des Untersuchungsgebiets sind vorwiegend planar verbreitet (Tab. 6). Davon wurden im Totalreservat ein höherer Anteil als in der Vergleichsfläche erfasst.

Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Mikrolepidoptera sind über alle Höhenstufen verbreitete Arten.

Tab. 6: Artenzahlen und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach ihrer Höhenverbreitung

Höhenverbreitung	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
(vorwiegend) montan	9	3,8	8	3,9	11	4,2
montaner Verbreitungsschwerpunkt	17	7,3	16	7,9	21	7,9
(vorwiegend) planar	22	9,4	16	7,9	27	10,2
über alle Höhenstufen verbreitet	186	79,5	163	80,3	206	77,7
Gesamtartenzahl	234		203		265	

4.2 Lebensräume

4.2.1 Biotop

Den höchsten Anteil – fast 70 % – der Makrolepidoptera stellen im Untersuchungsgebiet die Waldarten, während die Offenlandarten nur wenig mehr als 10 % ausmachen (Tab. 7). Der Anteil an Offenlandarten liegt unter dem in den anderen bisher untersuchten Naturwaldreservaten, da in Goldbachs- und Ziebachs- und Ziebachs- keine offenen Flächen in unmittelbarer Nähe zu finden sind. Da auch kein ausgeprägter Waldrand zum Reservat gehört, liegt auch der Anteil an Saumarten mit ungefähr einem Sechstel unter dem der anderen Naturwaldreservate.

Der Anteil an Waldarten, an Offenlandarten und an Saumbewohnern ist in Totalreservat und Vergleichsfläche ähnlich. Betrachtet man beide Flächen zusammen, so nimmt der Anteil an Saumbewohnern und Offenlandarten gegenüber den einzeln betrachteten Flächen zu und der an Waldarten und eurytopen Arten ab. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei den eurytopen und den Waldarten die beiden Flächen mehr Arten gemeinsam haben, während ein größerer Anteil der Saumbewohner und Offenlandarten nur in jeweils einer Fläche registriert wurde.

Bei den im Gebiet nachgewiesenen Mikrolepidoptera finden sich neun Waldarten, zwei Feuchtgebietsarten und eine eurytopen Spezies (Tab. 30 im Anhang).

Tab. 7: Artenzahlen und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach ihrem bevorzugten Biotop

Biotop	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
Waldbiotope						
Wald	64	27,5	58	28,7	70	26,5
vorwiegend Wald	45	19,3	39	19,3	51	19,3
Feuchtwald	12	5,2	7	3,5	12	4,5
vorwiegend Feuchtwald	2	0,9	4	2,0	4	1,5
Saumstrukturen	35	15,0	27	13,4	43	16,3
Artenzahl Waldbiotope	158	67,8	135	66,8	180	68,2
Offenlandbiotope						
Offenland bis Waldrand oder Parklandschaft	26	11,2	23	11,4	31	11,7
Offenland	3	1,3	3	1,5	4	1,5
vorwiegend Offenland	1	0,4	1	0,5	1	0,4
Artenzahl Offenlandbiotope	30	12,9	27	13,4	36	13,6
Feuchtgebiete	3	1,3	2	1,0	3	1,1
Eurytopen	42	18,0	38	18,8	45	17,0
Gesamtartenzahl	233		202		264	

4.2.2 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, deren Weibchen reduzierte Flügel haben – und halten sich bei der Nahrungssuche und -aufnahme, der Geschlechterfindung und der Eiablage in unterschiedlichen Straten auf. Wegen der Schwierigkeit, nachtaktive flugfähige Imagines direkt beobachten zu können, ist bei vielen Arten über deren Verhalten wenig bekannt.

Auch die Ruhezeiten der Eier, Raupen und Puppen können in anderen Straten stattfinden als die Fraßzeiten der Raupen. 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.

Bei den Makrolepidopteren des Untersuchungsgebiets stellen die Gehölbewohner den höchsten Anteil, nämlich über 40 % (Tab. 8). Dazu werden Arten gezählt, die an Laub- oder Nadelbäumen leben und dort das Blattwerk verzehren, aber auch solche, die an niedrigwüchsigen Sträuchern wie *Euonymus* (*Ligdia adustata*, Geometridae), *Rubus*-Arten (*Thyatira batis*, *Habrosyne pyritoides*, Drepanidae) oder anderen Rosaceae fressen (*Mesoleuca albicillata*, Geometridae). In der Gehölzschicht an Holzpilzen lebt *Parascotia fuliginaria* (Noctuidae), an Baumflechten leben *Cryphia algae* (Noctuidae) sowie die Flechtenbärchen *Atolmis rubricollis*, *Eilema depressa* und *E. lurideola* (Arctiidae) (vgl. Tab. 30 im Anhang).

Der Anteil der Krautschichtbewohner liegt in Goldbachs- und Ziebachsrück unter dem der Gehölbewohner; diese Verteilung ist in den anderen bisher untersuchten Gebieten ähnlich. Arten, die vorwiegend in der Krautschicht leben, werden auch an niedrigen Sträuchern gefunden.

Bei einem kleinen Teil der Lepidopteren-Arten halten sich die Larven am Boden und in der Streuschicht auf. Die Raupen der beiden nachgewiesenen Hepialiden-Arten ernähren sich in den Wurzeln von krautigen Pflanzen. *Eilema complana*, ein kleiner Bärenspinner (Arctiidae), wird vor allem an Steinflechten fressend gefunden. Die anderen in Bodennähe und Streuschicht lebenden Arten gehören zu den Eulen (Noctuidae); die meisten ernähren sich von Gräsern. Einige Spezies der Gattung *Apamea* (*A. monoglypha*, *A. remissa*) legen Wohnröhren im Wurzelhalsbereich von Gräsern an. Zwei Arten der Gattung *Agrotis* fressen an den Wurzeln krautiger Pflanzen. *Trisateles emortualis*, *Zanclognatha tarsipennalis* und *Herminia tarsicrinalis* leben in der Streuschicht an welkendem Laub.

Von den nachgewiesenen Mikrolepidoptera leben sieben Arten in der Gehölzschicht, beispielsweise die sich von Holzpilzen ernährenden Oecophoriden *Oecophora bractella* und *Harpella forcicella* (Tab. 30 im Anhang). Drei Arten halten sich als Raupe in der Krautschicht auf, beispielsweise die an Brennesseln fressenden Pyraliden *Eurrhyncha hortulata* und *Pleuroptya ruralis*. Eine Art nutzt mehrere Straten. Eine Besonderheit in der Ordnung Lepidoptera sind Arten, bei denen sich die Larven im Wasser entwickeln und von Wasserpflanzen leben. *Elophila nymphaeata*, eine solche aquatisch lebende Art, wurde im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Tab. 8: Artenzahlen und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach dem bevorzugten Stratum während der Larvalentwicklung

Straten während der Larvalentwicklung	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
Boden- und Streuschicht	13	5,6	14	6,9	15	5,7
vorwiegend in Boden- und Streuschicht	8	3,4	8	4,0	11	4,2
Krautschicht	61	26,2	51	25,2	67	25,4
vorwiegend in Krautschicht	26	11,2	20	9,9	28	10,6
Gehölzschicht	96	41,2	85	42,1	111	42,0
vorwiegend in Gehölzschicht	1	0,4			1	0,4
in mehreren Straten	28	12,0	24	11,9	31	11,7
Gesamtartenzahl	233		202		264	

Tab. 9: Artenzahlen und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach dem Aufenthaltsort der Raupe während der Nahrungsaufnahmeperiode

Aufenthaltsort der Raupe	Artenzahl	Anteil [%]
Vegetation		
Vegetation allgemein	59	22,3
an Bäumen	97	36,7
vorwiegend an Bäumen	2	0,8
an Sträuchern	9	3,4
vorwiegend an Sträuchern	1	0,4
an Kräutern	90	34,1
vorwiegend an Kräutern	4	1,5
Artenzahl Vegetation	262	99,2
Streu und Boden		
vorwiegend Bodenflechten	1	0,4
im Holz		
an Holzpilzen	1	0,4
Gesamtartenzahl	264	

4.2.3 Nische

Die Raupen der meisten in dieser Untersuchung registrierten Schmetterlingsarten halten sich in der Vegetation auf, von der sie sich ernähren (siehe Tab. 9). Etwa zwei Fünftel der Arten leben an Blättern und Blüten von Bäumen oder Sträuchern und ein Drittel lebt 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 nicht 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 9 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 Eulen), an Ästen und Zweigen (viele Spanner) 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 hier nicht als Bodenstreubewohner betrachtet, sondern dem Aufenthaltsort Vegetation zugerechnet. Das betrifft einige Arten, die in Tabelle 8 dem Stratum „Boden- und Streuschicht“ zugeordnet werden.

4.3 Abiotische Ansprüche

4.3.1 Temperatur und Feuchtigkeit

Für das Vorhandensein von Lepidopteren-Arten, die an ihren Lebensraum besondere Ansprüche bezüglich Temperatur und Feuchtigkeit stellen, ist es ausschlaggebend, dass sich das Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück im Mittelgebirgsraum von Hessen befindet. Es liegt auf 300-365 m ü. NN und damit auf einer niedrigeren Höhenstufe als die bisher untersuchten Gebiete, sogar noch niedriger als Schönbuche. Dennoch wurden hier mehr montane Arten als in Schönbuche und ebenso viele wie in Niddahänge registriert. Darunter sind vor allem solche Spezies, die bevorzugt an kühlen, feuchten Standorten leben. Dazu gehören auch die typischen sogenannten „Heidelbeerwaldbewohner“ wie *Eulithis populata*, *Itame brunneata*, *Perizoma didymata* und *Lithomoia solidaginis*, von denen in Goldbachs- und Ziebachsrück mehr Arten nachgewiesen wurden als in Hohestein, vor allem da dort

die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) nicht vorkommt. *Euchoeca nebulata*, deren Raupe an Erlen lebt, ist eine Art der feuchten Auwälder, *Calospilos sylvata* lebt bevorzugt in Ulmenbiotopen.

Erwartungsgemäß wurden in diesem Mittelgebirgsstandort wenige ausgesprochen wärmeliebende Lepidopteren-Arten registriert. Als eher ungewöhnlich ist daher der Nachweis von *Comibaena bajularia* anzusehen, die vor allem in lichten Eichenwäldern der Ebene, beispielsweise im Rhein-Main-Gebiet, und dort vor allem im Bereich des warmen Waldrands zu finden ist. Auch *Scopula immutata* ist eine wärmeliebende Art, die in Feuchtbiotopen vorkommt und kühle montane Lagen eher meidet (EBERT 2001). Desgleichen wird *Gymnoscelis rufifasciata* von RATZEL (in EBERT 2001) als wärmeliebend bezeichnet. Zu den wärmeliebenden Arten zählt insbesondere der Schwammspinner *Lymantria dispar*, der bisher nur in Goldbachs- und Ziebachsrück nachgewiesen wurde.

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 Auftreten der ausgesprochen wärmeliebenden Arten in Goldbachs- und Ziebachsrück (sowie einiger Arten mit ähnlichen Ansprüchen in Hohestein) mit diesen besonderen Wetterverhältnissen zusammenhängt, kann nur vermutet werden.

4.4 Biotische Ansprüche

4.4.1 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; bei diesen Arten leben die Falter von den als Raupe angefressenen Reserven. Dazu zählen beispielsweise die Frostspanner, alle Lasiocampidae und Saturniidae. Daher werden im Folgenden die Lebensweise und die spezifischen Ansprüche der Raupenstadien betrachtet.

4.4.2 Ernährungstyp

Die meisten Lepidopteren-Arten sind als Raupe phytophag (vgl. Tab. 30 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 vor allem die beiden häufigen Eulenarten *Eupsilia transversa* und *Cosmia trapezina*, die auch „Mordraupeneulen“ genannt werden.

Die Wurzelbohrer-Arten (Familie Hepialidae) leben im Innern von Wurzeln. Sechs nachgewiesene Arten ernähren sich von Flechten. Zwei Vertreter der Familie Oecophoridae leben an oder in Totholz und ernähren sich von Holzpilzen.

4.4.3 Breite des Ernährungsspektrums

Etwa die Hälfte der registrierten Großschmetterlingsarten nutzt ein breites Nahrungsspektrum; die Raupen sind als polyphag anzusehen (Tab. 10, Tab. 30 im Anhang). Von den verbleibenden Arten stellen wiederum die Hälfte Nahrungsspezialisten dar, die nur an einer oder wenigen Arten derselben Pflanzengattung fressen können (stenophage Arten). Oligophag, d. h. im Nahrungsspektrum auf eine oder wenige Gattungen derselben Pflanzenfamilie beschränkt, sind genauso viele; hierzu werden auch die an Gräsern lebenden Spezies gezählt. Zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche gibt es hinsichtlich der Breite des Ernährungsspektrums der darin gefundenen Arten keinen Unterschied. Von vier Arten sind keine Angaben verfügbar.

Bei den im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Mikrolepidopteren sind fünf Arten als polyphag und eine als oligophag anzusehen (Tab. 30 im Anhang). Der Eichenwickler *Tortrix viridana* (Tortricidae) lebt

Tab. 10: Artenzahlen und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach der Breite des Ernährungsspektrums der Raupe

Breite des Ernährungsspektrums der Raupe	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]	Artenzahl	Anteil [%]
stenophag	52	22,2	45	22,2	61	23,0
oligophag	53	22,6	47	23,2	66	24,9
polyphag	125	53,4	108	53,2	134	50,6
Breite des Ernährungsspektrums unbekannt	4	1,7	3	1,5	4	1,5
Gesamtartenzahl	234		203		265	

stenophag an Eiche, zwei Pyraliden-Arten (*Eurrhynx hortulata* und *Pleuroptya ruralis*) leben stenophag an Brennnessel. Von zwei Arten sind keine Angaben verfügbar.

4.4.4 Nahrungsspektrum

In den folgenden Angaben und Tabellen sind die Mikrolepidoptera mit einbezogen.

In Goldbachs- und Ziebachsrück wurden dieselben an Buchen lebenden Arten wie in Schönbuche, Niddahänge und Hohestein nachgewiesen (Tab. 11). Die Arten wurden sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche erfasst. Es fehlt – wie in Hohestein – nur das Jägerhütchen *Pseudoips fagana*, das nur in Schönbuche und Niddahänge registriert wurde.

Die Zahl der an Eichen lebenden Lepidopteren-Arten, insgesamt 12 (Tab. 12), ist höher als in den anderen bisher untersuchten Gebieten. Nur drei dieser Arten, nämlich *Drymonia dodonaea*, *Hypomecis roboraria* und *Trisateles emortualis*, wurden in allen vier Untersuchungsgebieten gefunden. Zwei Arten wurden ausschließlich in Goldbachs- und Ziebachsrück nachgewiesen, nämlich *Catocala sponsa* sowie *Comibaena bajularia*. Letztere lebt eher in Eichenwäldern wärmerer Standorte. Das Große Eichenkarmin *Catocala sponsa* dagegen ist weniger wärmeliebend als *Catocala promissa*, die in Schönbuche registriert wurde.

Tab. 11: Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen vorwiegend an Buche (*Fagus sylvatica*) leben

Familie Art	Total- reservat	Vergleichs- fläche
Saturniidae		
<i>Agria tau</i>	+	+
Drepanidae		
<i>Watsonalla cultraria</i>	+	+
Notodontidae		
<i>Drymonia obliterata</i>	+	+
<i>Stauropus fagi</i>	+	+
Lymantriidae		
<i>Calliteara pudibunda</i>	+	+
Arctiidae		
<i>Arctornis l-nigrum</i>	+	+
Noctuidae		
<i>Xanthia aurago</i>	+	+
Pantheidae		
<i>Colocasia coryli</i>	+	+
Geometridae		
<i>Cyclophora linearia</i>	+	+
<i>Operophtera fagata</i>	+	+
Artenzahl (von 10 insgesamt)	10	10

Tab. 12: Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen vorwiegend an Eiche (*Quercus*) leben

Familie Art	Total- reservat	Vergleichs- fläche
Tortricidae		
<i>Tortrix viridana</i>	+	+
Pyralidae		
<i>Endotricha flammealis</i>	+	+
Drepanidae		
<i>Cymatophorima diluta</i>	+	+
<i>Watsonalla binaria</i>	+	+
Notodontidae		
<i>Drymonia dodonaea</i>	+	+
<i>Peridea anceps</i>		+
Nolidae		
<i>Nycteola revayana</i>	+	+
Noctuidae		
<i>Catocala sponsa</i>	+	
<i>Trisateles emortualis</i>	+	+
<i>Lithophane oritopus</i>	+	+
Geometridae		
<i>Hypomecis roboraria</i>	+	+
<i>Comibaena bajularia</i>	+	+
Artenzahl (von 12 insgesamt)	11	11

Tab. 13: Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen vorwiegend an Laubbölgern leben (Buche allenfalls Nebenwirt) polyphag: mit Bevorzugung der jeweils aufgeföhrtten Baumart

Familie Art	Total- reservat	Vergleichs- fläcbe	Breite des Ernähungs- spektrums	Familie Art	Total- reservat	Vergleichs- fläcbe
an Pappel (<i>Populus</i>) u. a.				Polyphag an Laubbäumen		
Sphingidae				Oecophoridae		
<i>Laothoe populi</i>	+		oligophag	<i>Diurnea fagella</i>	+	+
Drepanidae				<i>Diurnea lipsiella</i>	+	+
<i>Tethea or</i>		+	stenophag	<i>Carcina quercana</i>	+	+
Notodontidae				Limacodidae		
<i>Clostera pigra</i>		+	oligophag	<i>Apoda limacodes</i>	+	+
<i>Notodonta dromedarius</i>	+	+	oligophag	Notodontidae		
<i>Notodonta torva</i>	+	+	stenophag	<i>Ptilodon capucina</i>	+	+
<i>Notodonta ziczac</i>	+	+	oligophag	<i>Phalera bucephala</i>	+	
<i>Pheosia tremula</i>	+		oligophag	Lymantriidae		
<i>Pterostoma palpina</i>		+	oligophag	<i>Lymantria monacha</i>	+	+
Noctuidae				<i>Lymantria dispar</i>	+	+
<i>Acronicta megacephala</i>	+		oligophag	<i>Euproctis similis</i>	+	+
<i>Catocala nupta</i>	+		oligophag	Noctuidae		
<i>Scoliopteryx libatrix</i>		+	oligophag	<i>Nola confusalis</i>	+	+
<i>Ipimorpha subtusa</i>	+		stenophag	Noctuidae		
Geometridae				<i>Hermينيا grisealis</i>	+	+
<i>Lomaspilis marginata</i>	+		oligophag	<i>Amphipyra pyramidea</i>	+	+
an Weide (<i>Salix</i>) u. a.				<i>Amphipyra berbera</i>	+	+
Nymphalidae				<i>Cosmia trapezina</i>	+	+
<i>Nymphalis polychloros</i>	+		stenophag	<i>Eupsilia transversa</i>	+	+
Noctuidae				<i>Orthosia cruda</i>	+	+
<i>Colobochyla salicalis</i>	+		stenophag	<i>Orthosia cerasi</i>	+	+
Geometridae				<i>Orthosia munda</i>	+	+
<i>Macaria notata</i>	+		oligophag	Geometridae		
<i>Macaria alternata</i>	+		oligophag	<i>Plagodis dolabraria</i>	+	+
<i>Cabera exanthemata</i>		+	oligophag	<i>Ennomos quercinaria</i>	+	+
<i>Hydriomena furcata</i>	+	+	polyphag	<i>Selenia dentaria</i>	+	+
<i>Rheumaptera undulata</i>	+		oligophag	<i>Selenia tetralunaria</i>	+	+
<i>Eupithecia tenuiata</i>		+	stenophag	<i>Odontopera bidentata</i>	+	
an Ulme (<i>Ulmus</i>) u. a.				<i>Crocallis elinguaris</i>	+	
Geometridae				<i>Colotois pennaria</i>	+	+
<i>Calospilos sylvata</i>	+		oligophag	<i>Apocheima pilosaria</i>		+
an Birke (<i>Betula</i>) u. a.				<i>Biston betularia</i>	+	+
Drepanidae				<i>Agriopsis aurantiaria</i>	+	+
<i>Tetheella fluctuosa</i>	+		stenophag	<i>Agriopsis marginaria</i>	+	
Notodontidae				<i>Erannis defoliaria</i>	+	+
<i>Leucodonta bicoloria</i>	+	+	stenophag	<i>Hypomecis punctinalis</i>	+	+
Geometridae				<i>Parectropis similaria</i>	+	+
<i>Geometra papilionaria</i>	+	+	stenophag	<i>Lomographa temerata</i>	+	+
<i>Cyclophora albipunctata</i>	+	+	stenophag	<i>Campaea margaritata</i>	+	+
an Ahorn (<i>Acer</i>)				<i>Alsophila aescularia</i>		+
Notodontidae				<i>Jodis lactearia</i>	+	
<i>Ptilodontella cucullina</i>	+		stenophag	<i>Electrophaes corylata</i>	+	+
an Malus, Prunus				<i>Epirrita christyi</i>		+
Geometridae				<i>Operophtera brumata</i>	+	+
<i>Rhinoprora rectangulata</i>	+	+	oligophag	<i>Hydrelia flammeolaria</i>	+	
an Erle (<i>Alnus</i>) u. a.						
Drepanidae						
<i>Drepana falcataria</i>	+	+	stenophag			
Notodontidae						
<i>Furcula bicuspis</i>	+		oligophag			
Geometridae						
<i>Cabera pusaria</i>	+	+	polyphag			
<i>Hydriomena impluviata</i>	+	+	stenophag			
<i>Euchoeca nebulata</i>	+		stenophag			
an Esche (<i>Fraxinus</i>)						
Noctuidae						
<i>Craniophora ligustri</i>		+	oligophag			
Artenzahl (von 34 insgesamt)	27	18		Artenzahl (von 40 insgesamt)	37	34
				Gesamtartenzahl (von 74 insgesamt)	64	52

Tab. 14: Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen vorwiegend an Nadelhölzern leben

Familie Art	Total- reservat	Vergleichs- fläche
Spingidae		
<i>Hyloicus pinastri</i>	+	+
Geometridae		
<i>Macaria signaria</i>	+	
<i>Macaria liturata</i>	+	+
<i>Peribatodes secundaria</i>	+	+
<i>Deileptenia ribeata</i>	+	+
<i>Bupalus piniaria</i>		+
<i>Hylaea fasciaria</i>	+	
<i>Puengeleria capreolaria</i>	+	+
<i>Thera variata/britannica</i>	+	+
<i>Thera obeliscata</i>	+	+
<i>Eupithecia tantillaria</i>	+	+
<i>Eupithecia lanceata</i>		+
Artenzahl (von 12 insgesamt)	10	10

Insgesamt 74 Arten leben als Raupe an Laubbäumen, wobei weder Buche noch Eiche bevorzugt werden (Tab. 13), etwa so viele wie im Gebiet Niddahänge und mehr als in Schönbuche und Hohestein. Polyphage Arten wurden in ähnlicher Anzahl in Totalreservat und Vergleichsfläche nachgewiesen (37 gegenüber 34 Arten). Lepidopteren, die bevorzugt oder ausschließlich an bestimmten Laubbaumarten fressen, sind im Totalreservat mit 27, in der Vergleichsfläche mit 18 Arten vertreten (im gesamten Gebiet sind es 34 Arten). Auffällig sind 25 Spezies, die an Pappel, Weide oder Birke leben, 19 davon treten im Totalreservat, 13 in der Vergleichsfläche auf. Von diesen Arten waren in Goldbachs- und Ziebachsrück mehr zu finden als in den anderen bisher untersuchten Gebieten. Eine Art lebt als Raupe an Ahorn (*Acer*). Eine Besonderheit stellt der Harlekin *Calospilos sylvata* dar, der vorwiegend an Ulmen lebt.

Bei zwölf der nachgewiesenen Arten leben die Raupen ausschließlich oder vorwiegend an Nadelbäumen (Tab. 14); dies sind ähnlich viele wie in Hohestein und weniger als in den Gebieten Schönbuche und Niddahänge. Es handelt sich dabei weitgehend um dieselben häufigen Arten wie in den anderen drei Untersuchungsgebieten. Drei Nadelbaumfresser wurden jedoch ausschließlich in Goldbachs- und Ziebachsrück registriert, nämlich *Deileptenia ribeata*, *Bupalus piniaria* und *Eupithecia lanceata*.

Von den als Raupe in der Krautschicht lebenden Arten sind 45 als Spezialisten anzusehen, die ausschließlich oder bevorzugt an Pflanzenarten einer Gattung (stenophag) bzw. einer Familie (oligophag) leben (Tab. 15); dies sind weniger als in Hohestein. Die Zahlen, die in entsprechenden Tabellen für die Gebiete Niddahänge (ZUB 1999) und Schönbuche (ZUB 2001) angegeben wurden, sind damit nicht vergleichbar, weil hier auch oligophage Arten aufgeführt werden. Von den 45 Spezies wurden 19 weder im Gebiet Niddahänge noch in Schönbuche registriert. Im Totalreservat wurden mehr dieser Arten als in der Vergleichsfläche registriert. Elf dieser Arten leben als Raupe mehr oder minder bevorzugt an *Vaccinium*, mehr als in Hohestein, doch weniger als in Schönbuche und Niddahänge. Ebenso wie in Hohestein fehlt die in den beiden anderen Gebieten registrierte Graue Heidelbeereule *Eurois occulta*.

An Gräsern leben die Raupen von 26 Arten (Tab. 16), genauso viele wie in Hohestein, aber erheblich weniger als in den Gebieten Niddahänge (33 Arten) und Schönbuche (37 Arten). Nur insgesamt 10 dieser Arten wurden in allen vier Untersuchungsgebieten registriert. *Apamea rubrivena* wurde ausschließlich in Goldbachs- und Ziebachsrück nachgewiesen und ist ein Neufund für Hessen (ZUB & NÄSSIG 1996 b).

Im Totalreservat wurden 33 Arten mehr als in der Vergleichsfläche registriert. Vergleicht man die Artenzusammensetzung der beiden Flächen hinsichtlich des Nahrungsspektrums der Raupen, so zeigen sich Unterschiede bei den als Spezialisten in der Krautschicht und besonders bei den an Laubbäumen lebenden Arten, weniger bei der an Buchen, Eichen, Nadelhölzern oder Gräsern lebenden Lepidopteren-Fauna. Insbesondere wurden im Totalreservat mehr Schmetterlingsarten registriert, die an Pionierarten der Wiederbesiedlung offener Flächen (Pappel, Weide, Birke) leben. Von diesen wurden

Tab. 15: Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen als Spezialisten in der Krautschicht leben polyphag; mit Bevorzugung der jeweils genannten Pflanzen

Familie Art	Total- reservat	Vergleichs- fläche	Breite des Ernäh- rungsspektrums	Anmerkungen
an Achillea Geometridae <i>Eupithecia icterata</i>	+	+	stenophag	
an Brassicaceae Pieridae <i>Pieris napi</i>	+	+	polyphag	
Geometridae <i>Xanthorhoe designata</i>	+	+	oligophag	
<i>Xanthorhoe fluctuata</i>	+	+	oligophag	
an Calluna vulgaris Noctuidae <i>Lycophotia porphyrea</i>	+	+	stenophag	
an Digitalis Geometridae <i>Eupithecia pulchellata</i>	+	+	stenophag	
an Epilobium Sphingidae <i>Deilephila elpenor</i>	+	+	oligophag	auch an <i>Impatiens</i>
Geometridae <i>Spargania luctuata</i>	+	+	stenophag	
an Fabaceae Geometridae <i>Chiasmia clathrata</i>	+	+	oligophag	
<i>Scotopteryx chenopodiata</i>	+	+	oligophag	
an Galeopsis, Lamiaceae Geometridae <i>Perizoma alchemillata</i>	+	+	oligophag	
an Hypericum Geometridae <i>Aplocera plagiata</i>	+		stenophag	
<i>Aplocera praeformata</i>		+	stenophag	
an Galium Geometridae <i>Colostygia pectinataria</i>	+	+	polyphag	
<i>Catarhoe cuculata</i>	+		stenophag	
<i>Epirrhoe tristata</i>	+	+	stenophag	
<i>Epirrhoe alternata</i>	+	+	stenophag	
<i>Epirrhoe rivata</i>	+		stenophag	
<i>Lampropteryx suffumata</i>	+	+	stenophag	
<i>Cosmorhoe ocellata</i>	+	+	stenophag	
<i>Eulithis pyraliata</i>		+	stenophag	
an Impatiens Geometridae <i>Xanthorhoe biriviata</i>	+		stenophag	
<i>Ecliptopera silaceata</i>	+	+	stenophag	auch an <i>Epilobium</i>
<i>Ecliptopera capitata</i>	+	+	stenophag	
an Rumex, Polygonum Geometridae <i>Timandra comae</i>	+	+	oligophag	
an Stellaria Geometridae <i>Euphyia unangulata</i>	+	+	oligophag	<i>Stellaria</i> u. a.
an Urtica Pyrilidae <i>Eurrhypara hortulata</i>	+	+	stenophag	
<i>Pleuroptya ruralis</i>	+	+	stenophag	
Nymphalidae <i>Inachis io</i>	+	+	stenophag	
<i>Aglais urticae</i>	+		stenophag	
<i>Araschnia levana</i>	+		stenophag	
Noctuidae <i>Hyperba proboscidalis</i>	+	+	stenophag	
<i>Abrostola tripartita</i>	+	+	stenophag	
<i>Abrostola triplasia</i>	+		stenophag	
an Vaccinium Noctuidae <i>Hyperba crassalis</i>	+	+	stenophag	
<i>Lithomoia solidaginis</i>	+		oligophag	
<i>Diarsia mendica</i>	+	+	polyphag	<i>Vaccinium</i> u. a.

Tab. 15, Fortsetzung

Familie Art	Total- reservat	Vergleichs- fläche	Breite des Ernäh- rungsspektrums	Anmerkungen
Geometridae				
<i>Itame brunneata</i>	+	+	stenophag	
<i>Cepphis advenaria</i>	+	+	stenophag?	<i>Vaccinium</i> u. a.
<i>Jodis putata</i>		+	stenophag	
<i>Scopula floslactata</i>	+		polyphag?	<i>Vaccinium</i> u. a.
<i>Eulithis populata</i>	+	+	stenophag	
<i>Chloroclysta citrata</i>	+	+	polyphag	<i>Vaccinium</i> u. a.
<i>Chloroclysta truncata</i>	+	+	polyphag	<i>Vaccinium</i> , <i>Rubus</i> , Kräuter
<i>Perizoma didymata</i>	+		oligophag	<i>Vaccinium</i> u. a.
Artenzahl (von 45 insgesamt)	42	35		

Tab. 16: Nachgewiesene Lepidopteren-Arten, deren Raupen an Gräsern bzw. deren Wurzeln leben

* = *M. albipuncta* wurde auf der Grenze zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche gefangen und ist daher hier keiner der beiden Flächen zugeordnet

Familie Art	Total- reservat	Vergleichs- fläche
Hesperiidae		
<i>Carterocephalus palaemon</i>	+	
<i>Ochlodes venata</i>	+	
Nymphalidae		
<i>Pararge aegeria</i>	+	+
<i>Aphantopus hyperantus</i>	+	
Lasiocampidae		
<i>Euthrix potatoria</i>	+	+
Noctuidae		
<i>Rivula sericealis</i>	+	+
<i>Protodeltote pygarga</i>	+	+
<i>Deltote deceptor</i>		+
<i>Apamea monoglypha</i>	+	+
<i>Apamea crenata</i>		+
<i>Apamea lateritia</i>		+
<i>Apamea rubrirena</i>		+
<i>Apamea remissa</i>	+	+
<i>Apamea anceps</i>	+	+
<i>Apamea scolopacina</i>	+	+
<i>Oligia strigilis/latruncula/versicolor</i>	+	+
<i>Mesapamea secalis/didyma</i>	+	+
<i>Chortodes extrema</i>	+	
<i>Chortodes fluxa</i>	+	+
<i>Chortodes pygmina</i>		+
<i>Mythimna ferrago</i>	+	+
<i>Mythimna albipuncta</i> *		
<i>Mythimna impura</i>	+	+
<i>Cerapteryx graminis</i>		+
<i>Xestia sexstrigata</i>	+	+
<i>Xestia xanthographa</i>	+	+
Artenzahl (von 26 insgesamt)	19	21

auch im gesamten Untersuchungsgebiet mehr als in den anderen bisher untersuchten Gebieten nachgewiesen. Pappeln und Weiden gehören nach FÜLDNER & DAMM (2002, 2003) zu den wichtigsten Nahrungspflanzen für Lepidopteren der Waldmantelgesellschaften.

Besonders hervorzuheben ist, dass in Goldbachs- und Ziebachsrück die Verhältnisse genau umgekehrt wie in Hohestein sind. In letzterem wurden in der Vergleichsfläche mehr Arten nachgewiesen als im Totalreservat, wobei die Spezialisten in der mehr lichten Vergleichsfläche mit dem umgebenden Waldrand überwiegen. In Goldbachs- und Ziebachsrück war die Vegetation in der Vergleichsfläche ebenfalls lichter, doch resultierte daraus nicht ein größerer Artenreichtum an Lepidopteren.

5 Bemerkenswerte Arten

Eine aktuelle Rote Liste der Großschmetterlinge der Bundesrepublik erschien 1998 (PRETSCHER 1998). Für Hessen gibt es bisher nur Rote Listen für die Tagfalter (KRISTAL & BROCKMANN 1996), die Widderchen (ZUB et al. 1996) und 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. Goldbachs- und Ziebachsrück gehört zum RP Kassel. Eine Übersicht über die Anzahl der hier nachgewiesenen Arten, die für Deutschland und/oder Hessen auf der Roten Liste stehen, sowie die Kategorie ihrer Gefährdung gibt Tabelle 17.

Im Folgenden werden außer den Arten der genannten Roten Listen auch faunistisch bemerkenswerte Arten aufgeführt, insbesondere Neunachweise für Hessen und Arten, die selten nachgewiesen werden, deren Bestände sich auffallend verändern oder deren Lebensraumsprüche als Besonderheit anzusehen sind. Unter „Funde“ wird dabei die Anzahl aller erfassten Individuen angegeben, d. h. die Summe der in Fallenfängen, Licht- und Köderfängen oder Tagbeobachtungen (zumeist Einzelnachweise) registrierten Tiere.

Familie *Hesperiidae* – Dickkopffalter

Carterocephalus palaemon – Gelbwürfeliger Dickkopffalter

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste), HE: V (Vorwarnliste) — Funde GF: 1, TR: 1, VF: –]

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

Vorkommen im Gebiet: Es gab nur einen Einzelfund in einer blauen Farbschale im Totalreservat (GZ 90, Leerungsdatum 29.06.1994).

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

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

Familie *Nymphalidae* – Edelfalter

Nymphalis polychloros – Großer Fuchs

[Rote Liste D: 3 (Gefährdet), HE: 3 (Gefährdet), RP Kassel: 1 — Funde GF: 1, TR: 1, VF: –]

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

Vorkommen im Gebiet: Es gab nur einen Einzelfund: Ein Falter wurde im Totalreservat in einem Stammeklektor an lebender Buche gefangen (GZ 30, Leerungsdatum 02.08.1994).

Ökologie: Lebensraum sind Innen- und Außensäume von Wäldern, Waldlichtungen, Wegränder sowie Streuobstwiesen und Gärten (BROCKMANN 1989). Die Raupen leben von Mai bis Juni gesellig an Weidenarten, insbesondere an Salweide, sowie an Ulmen und an Obstbäumen wie Kirsche und Apfel. Die Falter schlüpfen im Juni oder Juli und suchen nach einer sehr kurzen Flugzeit bereits ein Winter-

Tab. 17: Anzahl der nachgewiesenen Lepidopteren-Arten, die in den Roten Listen für Deutschland und/oder Hessen als gefährdet aufgeführt werden

Quellen: Rote Liste für Deutschland: PRETSCHER (1998); Rote Liste der Tagfalter in Hessen: KRISTAL & BROCKMANN (1996), Rote Liste der Spinner und Schwärmer in Hessen: LANGE & ROTH (1999). Gesamtartenzahl: 14

Bereich der Roten Liste	Rote-Liste-Kategorie			
	stark gefährdet (2)	gefährdet (3)	Vorwarnliste, zurückgehende Art (V)	Gefährdung anzunehmen (G)
Deutschland	—	2 Arten	7 Arten	1 Art
Hessen	1 Art	1 Art	3 Arten	1 Art

versteckt auf. An den ersten warmen Frühlingstagen kommen sie heraus, Paarung und Eiablage erfolgen in März und April. Zur Nahrungsaufnahme suchen sie blutende Bäume sowie Weidenkätzchen und Kirschblüten auf, aber auch Kot und Mist.

Die Art ist in den letzten Jahrzehnten, etwa seit den 1960er und 1970er Jahren, in Hessen erheblich seltener geworden; erst nach 2000 wurde sie wieder häufiger beobachtet. Die Ursachen dafür sind zum einen die Forstbewirtschaftung, bei der zumeist Weiden, die sich wenig zur Holznutzung eignen, und Ulmen herausgeschlagen werden, sowie das Ulmensterben und die Vernichtung von Ufergehölzen und Hartholzauen, zum anderen der Pestizideinsatz im Obstanbau sowie der erhebliche Rückgang von Streuobstbeständen (BROCKMANN 1989, EBERT & RENNWALD 1991). Die gesellig lebenden Raupen wurden früher sogar als Schädlinge im Obstbau angesehen (BROCKMANN 1989).

Familie Geometridae – Spanner

Alcis bastelbergeri – Bastelbergers Rindenspanner

[Funde GF: 9, TR: 7, VF: 2]

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-Gebirge (EBERT 2003).

Die Art ist ein Areal-Erweiterer. Sie wandert aus den Gebirgsregionen Südosteuropas und des südöstlichen Mitteleuropas seit den 1940er 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 (1989) im selben Jahr die ersten im Vogelsberg.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde nur bei Lichtfängen erfasst, im Totalreservat am 17.07.1994, am 26.07.1995 und am 15.08.1995, in der Vergleichsfläche am 26.07.1995 und am 15.08.1995.

Ökologie: Die Art besiedelt feuchte Waldstandorte der montanen und submontanen Höhenstufe. FIEDLER (1985) vermutete für den Spessart eine auf wenige Tage im August begrenzte Flugperiode der Falter. Wie die Funde aus Goldbachs- und Ziebachsrück sowie die Funde aus den Gebieten Hohestein und Niddahänge 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.

Comibaena bajularia – Eichenwald-Grünspanner, Pustelspanner

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde GF: 4, TR: 3, VF: 1]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von der Iberischen Halbinsel bis Südrussland, im Norden bis zum südlichen Fennoskandien, im Süden bis Kleinasien. Der Schwerpunkt der Höhenverbreitung liegt im planaren und kollinen Bereich (BARTSCH in EBERT 2001).

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde nur bei Lichtfängen registriert, im Totalreservat am 21.06.1994 und am 05.07.1995, in der Vergleichsfläche am 05.07.1995.

Ökologie: Die Art lebt in Eichenbeständen, insbesondere an wärmebegünstigten Standorten (BARTSCH in EBERT 2001). Dabei bevorzugt sie die Randbereiche und dringt weniger ins Innere der Eichenwälder vor. Sie lebt vor allem an Eichenbüschen und wird von HACKER & KOLBECK (1996) als Charakterart des Eichenmittelwaldes bezeichnet. Da diese Bewirtschaftungsweise weitgehend aufgegeben wurde, ist die Art nur noch in wenigen Regionen zu finden. In Hessen ist sie in den lichten bzw. geschädigten Eichenbeständen der wärmebegünstigten Standorte in und um das Rhein-Main-Gebiet nicht selten. In den kühleren Mittelgebirgsregionen dagegen ist sie kaum zu finden. Es verwundert daher nicht, dass sie in den Buchen-Naturwaldreservaten nicht nachgewiesen wurde. Das Vorkommen in Goldbachs- und Ziebachsrück ist sicher auch darauf zurückzuführen, dass sich die Jahre 1993 und 1994 durch besonders warme Frühjahrstemperaturen auszeichneten.

Die Raupe von *Comibaena bajularia* überwintert und lebt im Frühjahr zum Zeitpunkt der Eichenblüte bis Juni an Eichenblüten und -blättern. Sie tarnt sich, indem sie welke Blattstücke, Knospenschuppen oder Blütenteile auf dem Körper festspinnt (HACKER & KOLBECK 1996, BARTSCH in EBERT 2001).

***Ecliptopera capitata* – Gelbleibiger Springkrautspanner**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde GF: 5, TR: 3, VF: 2]

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: Die Art wurde bei Lichtfängen registriert, im Totalreservat am 21.06.1994 und am 19.08.1996, in der Vergleichsfläche am 26.07.1995 und am 15.08.1995.

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 Rührmichnichten (*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**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde GF: 3, TR: –, VF: 3]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst Europa bis zum südlichen Fennoskandien, Nordafrika, Kleinasien, Russland bis Ostasien (EBERT 2001).

Vorkommen im Gebiet: Drei Falter wurden beim Lichtfang in der Vergleichsfläche registriert, einer am 17.07.1994 und zwei am 26.07.1995.

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*.

Familie Notodontidae – Zahnspinner

***Furcula bicuspis* – Birken-Gabelschwanz**

[Rote Liste HE: G (Gefährdung anzunehmen) — Funde GF: 1, TR: 1, VF: –]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von den Pyrenäen bis Ostasien und Nordamerika, im Norden bis zum südlichen Fennoskandien, im Süden bis zu den Alpen und zum Schwarzen Meer (EBERT 1994).

Vorkommen im Gebiet: Es gab nur einen Einzelfund, und zwar beim Lichtfang im Totalreservat am 21.06.1994.

Ökologie: *Furcula bicuspis* wird nicht so häufig gefunden wie *Furcula furcula*. Als Nahrungspflanzen der Raupen werden Birke und Erle angegeben (EBERT 1994). In Hessen wird die Art nur im Süden des Landes regelmäßig nachgewiesen (LANGE & ROTH 1999).

Die Falter fliegen von Mai bis Juni, die Puppe überwintert.

***Notodonta torva* – Gelbbrauner Zahnspinner**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste), HE: V (Vorwarnliste) — Funde GF: 2, TR: 1, VF: 1]

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

Vorkommen im Gebiet: Zwei Falter dieser Art wurden mittels Lichtfang am 26.07.1995 nachgewiesen, und zwar je einer im Totalreservat und in der Vergleichsfläche.

Ökologie: Die Lebensraumansprüche dieser Art sind nicht ganz klar. EBERT (1994) schreibt, dass der Gelbbraune Zahnspinner in Baden-Württemberg an Trockenhängen, in Flussufer- und Teichnähe sowie in Hochmooren nachgewiesen wurde, und diskutiert sogar das Vorhandensein verschiedener Ökotypen. Verschiedene Autoren sind sich nicht einig, ob *Notodonta torva* eine Waldart, eine tyrophile (d. h. Moore bevorzugende) Art oder keine Waldart ist (EBERT 1994). In Hessen wurde die Art ebenfalls vor allem an wärmebegünstigten Standorten wie Halbtrockenrasen im Raum Schlüchtern nachgewiesen. Es müssen allerdings Zitterpappeln vorhanden sein, die neben Silberpappeln die Nahrungspflanzen der Raupen sind. Bisweilen waren an feuchten Standorten oder Flussufern in der Nähe von Trockenhängen, wo *Notodonta torva* nachgewiesen wurde, auch Zitterpappelbestände vorhanden, so dass der Lebensraum dieser Falter nicht exakt zuzuordnen ist. Jedoch gibt es auch Fundstellen (beispielsweise bei Schlüchtern) ohne Feuchtbiotope in der Nähe. Außerdem gibt es Nachweise von ganz verschiedenen anderen Fundstellen in Hessen, sowohl in Waldbiotopen als auch in mesophilen Grünlandstandorten (Nässig pers. Mitt., LANGE & ROTH 1999). Damit lässt sich wenig über die Ursachen der Bestandsrückgänge sagen. Es gilt jedoch, was für alle an Pappeln lebenden Arten bereits gesagt wurde, nämlich dass Pappeln, Weiden und Birken häufig der Forstbewirtschaftung zum Opfer fallen.

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

***Leucodonta bicoloria* – Schneeweißer Zahnspinner**

[Rote Liste HE: V (Vorwarnliste), RP Kassel: 3 (Gefährdet) — Funde GF: 3, TR: 2, VF: 1]

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: Die Art wurde mittels Lichtfang nachgewiesen, und zwar zwei Falter am 31.05.1994 im Totalreservat und ein Falter am 05.07.1995 in der Vergleichsfläche.

Ökologie: Die Nahrungspflanze der Raupe ist *Betula*. Die Art wird zwar auch im Bereich aufgelassener Offenlandbiotope mit Pionier-Birkenbeständen gefunden, jedoch sind als „typische“ Lebensräume nach EBERT (1994) Bruch- und Moorwälder anzusehen. Die Raupen leben vor allem im Wipfelbereich der Bäume (WIROOKS & THEISSEN 1998-1999). 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 Flugzeit der Falter 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“ (Vorwarnliste) eingestuft wurde (LANGE & ROTH 1999). Im Bereich des Regierungspräsidiums Kassel („Nordhessen“), zu dem das Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück gehört, wurde die Art sogar als gefährdet eingestuft. Zudem werden Birken unter forstlichen Gesichtspunkten nicht als wertvolles Holz angesehen und daher häufig aus dem Bestand genommen.

Familie Noctuidae – Eulen

Mormo maura – Schwarzes Ordensband

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde GF: 1, TR: –, VF: 1]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Nordwestafrika durch Südeuropa bis Kleinasien. Die nördliche Verbreitungsgrenze verläuft über Nordirland, Mittelschottland, Norddeutschland und Polen (STEINER in EBERT 1997). Vertikal liegt der Verbreitungsschwerpunkt in der planaren und der kollinen Stufe (l. c.).

Vorkommen im Gebiet: Ein Falter wurde mittels Lichtfang am 19.08.1996 in der Vergleichsfläche nachgewiesen.

Ökologie: Das Schwarze Ordensband ist eine charakteristische Art der gewässerbegleitenden Vegetation (STEINER in EBERT 1997). Es ist in Weichholzauen ebenso zu finden wie in Hochstaudenfluren; bisweilen reicht schon ein schmaler Streifen an Ufervegetation in der Kulturlandschaft, um der Art Lebensraum zu bieten (STEINER in EBERT 1997). Die Raupen leben an den unteren Ästen von *Populus*, *Salix*, *Alnus* und *Ulmus* sowie an krautigen Pflanzen. Die Falter fliegen von Juli bis September und scheinen recht standorttreu zu sein und vor allem in der Nähe der Gewässer zu verbleiben, erst gegen Ende der Flugzeit schweifen sie weiter umher (l. c.). Durch Bachbegradigungen und Vernichtung der gewässerbegleitenden Vegetation kam es zum Verlust von Lebensräumen für diese Art.

Lithomoia solidaginis – Rollflügel-Holzeule

[Rote Liste D: 3 (Gefährdet) — Funde GF: 1, TR: 1, VF: –]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Mittel- und Nordeuropa bis Japan. Im Norden kommt die Art bis über den Polarkreis hinaus vor. Die Südgrenze des Verbreitungsgebiets verläuft von Mittelbelgien über Westfrankreich zu den südlichen Alpenausläufern und auf der Balkanhalbinsel bis Südwestbulgarien (STEINER in EBERT 1997). Angaben über Vorkommen in Nordamerika betreffen eine früher als Subspezies von *L. solidaginis* angesehene eigene Art.

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

Vorkommen im Gebiet: Es gab nur einen Einzelfund, und zwar am 21.08.1994 mittels Lichtfang im Totalreservat.

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

Diese Art ist vor allem abhängig vom Vorkommen geeigneter Heidelbeerwälder.

Apamea rubrivena – Schwarzweiße Grasbüscheleule

[Neunachweis für Hessen — Funde GF: 1, TR: –, VF: 1]

Verbreitung: Bei *Apamea rubrivena* handelt es sich um eine typische boreo-montane Art, die die boreale Zone Eurasiens von Norwegen, Schweden, Finnland und Karelien über das nördliche Russland bis zum Pazifik besiedelt. In Mittel- und Südosteuropa ist das Verbreitungsgebiet stark zersplittert; es umfasst verschiedene Gebirgsstöcke in Deutschland, Tschechien, der Slowakei, Ungarn und angrenzenden Ländern. Von verschiedenen Autoren wurde die Art in eine Vielzahl von Subspezies untergliedert (Übersicht bei STEINER in EBERT 1997), deren Berechtigung in vielen Fällen anzuzweifeln ist. Aus Hessen war *Apamea rubrivena* zum Beginn dieser Untersuchung nicht bekannt (REUHL 1974, HEINICKE 1993), so dass hier ein Neunachweis für dieses Bundesland zu verzeichnen ist (ZUB & NÄSSIG 1996 b). Die Art ist bisher in den benachbarten Bundesländern im Harz, im Thüringer Wald (HEINICKE & NAUMANN 1980-1982) und in der bayerischen Hochrhön (HACKER & SCHREIER 1988) registriert worden. Ob es sich bei dem Einzelfund in Goldbachs- und Ziebachsrück um einen Streuwanderer aus

Thüringen oder um einen Vertreter einer in Hessen bodenständigen Population handelt, kann nicht sicher angegeben werden. Einzelexemplare von Noctuiden-Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in der Alpenregion oder in Nordeuropa haben, werden in manchen Jahren unter anderem auch in Hessen gefunden. Bestimmte Wetterlagen dürften bei einigen dieser Arten Wanderungen begünstigen.

Nach Färbung und Habitus passt das gefangene Tier nicht eindeutig zur Unterart *A. r. hercyniae* (STAUDINGER, 1871) aus dem Harz und dem Thüringer Wald. Der Falter ist dunkler als typische Vertreter dieser Unterart. Jedoch ist die klimatisch und wahrscheinlich auch genetisch bedingte Variabilität der meisten *Apamea*-Arten so groß, dass man anhand eines Einzelstücks keine eindeutigen Zuordnungen treffen kann. Daher werden sich sicherlich auch viele der beschriebenen Subspezies nach einer kritischen Betrachtung nicht halten lassen. Die Entstehungsgeschichte der verschiedenen heute isolierten Teilareale in Europa ist noch weitgehend unverstanden (Steiner in litt.).

Vorkommen im Gebiet: Der beschriebene Einzelfund wurde mittels Lichtfang am 26.07.1995 in der Vergleichsfläche nachgewiesen.

Ökologie: *Apamea rubirena* ist eine typische Waldart, die in Laub-, Misch- und Nadelwäldern des Hügel- und Berglands siedelt (STEINER in EBERT 1997). Sie kommt vor allem in Bereichen mit mittleren Jahrestemperaturen von 4 °C bis 8 °C und mittleren Jahresniederschlägen von 600 mm bis über 1 800 mm vor. Als Raupe bewohnt sie horstbildende Gräser und lebt dort in einer Höhlung in oder neben dem Horst. Sie nutzt vor allem Gräser an frischen bis mäßig feuchten Stellen, auch an oberflächlich trockenen Plätzen, fast immer in mehr oder weniger beschatteter Lage. In Baden-Württemberg wurde sie an *Festuca altissima* und *Calamagrostis arundinacea* gefunden (STEINER in EBERT 1997). Die junge Raupe überwintert. Die Falter fliegen von Juni bis August.

***Chortodes pygmina* – Seggensumpf-Halmeule**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde GF: 1, TR: –, VF: 1]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst Nordwestafrika, Europa und Nordiran. Die Verbreitung in Asien ist noch unklar (STEINER in EBERT 1997). In Mitteleuropa ist die Art weit verbreitet, doch bestehen Nachweislücken aufgrund von Verwechslungsmöglichkeiten mit der ähnlichen Art *Chortodes fluxa*.

Vorkommen im Gebiet: Ein Falter wurde mittels Lichtfang am 25.09.1995 in der Vergleichsfläche registriert.

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

Familie Arctiidae – Bärenspinner

***Atolmis rubricollis* – Rotkragen-Flechtenbärchen**

[Rote Liste D: G (Gefährdung anzunehmen), HE: nicht gefährdet — Funde GF: 1, TR: –, VF: 1]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich vom Norden der Iberischen Halbinsel bis ins Amurgebiet, im Norden bis zum südlichen Fennoskandien, im Süden bis zum Mittelmeerraum (EBERT 1997).

Vorkommen im Gebiet: Es gab nur einen Einzelfund in einem Stammeklektor an einem Dürrestand in der Vergleichsfläche (GZ 42, Leerungsdatum 27.06.1995).

Ökologie: Die Art kommt in Laub-, Misch- und Nadelwäldern vor, wo die Raupe an Flechten lebt. Die Falter fliegen von Mai bis Juli. Da die Art unscheinbar ist, wird sie wohl oft übersehen, so dass die Verbreitungs- und Gefährdungssituation für Gesamtdeutschland nicht klar ist.

***Arctia caja* – Brauner Bär**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste), geschützt: Ja — Funde GF: 2, TR: –, VF: 2]

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: Zwei Falter wurden beim Lichtfang in der Vergleichsfläche nachgewiesen, und zwar am 15.08.1995 sowie am 19.08.1996.

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 Knopfwarzen. 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 von Flächen durch die Land- und Forstwirtschaft und der massiven Pflege der Straßen- und Wegränder.

***Callimorpha dominula* – Schönbär**

[Rote Liste HE: 2 (Stark gefährdet) — Funde GF: 1, TR: 1, VF: -]

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich vom Norden der Iberischen Halbinsel bis zum Ural, im Norden bis zum südlichen Fennoskandien, im Süden bis zum Mittelmeerraum und zum Iran (EBERT 1997).

Vorkommen im Gebiet: Ein Falter wurde am 26.07.1995 mittels Lichtfang im Totalreservat registriert.

Ökologie: Lebensraum der Art sind feuchtwarme, vorwiegend sonnenexponierte Waldränder, Heidelbeer- und Brennesselfluren in lichten Laubwäldern mit feuchtwarmem Mikroklima sowie feuchte Senken und Schläge mit beispielsweise jungen Weidenbüschen. Auch im Offenland wird die Art beobachtet, dies kann als Reliktstandort nach Vernichtung des Waldes angesehen werden (Nässig pers. Mitt., EBERT 1997). Die Falter fliegen von Juni bis August. Die Raupen leben an verschiedenen jungen Laubbäumen, Sträuchern und krautigen Pflanzen.

6 Verteilung der Arten

6.1 Verteilung der Arten auf die Fallentypen

In Tabelle 18 sind die in Goldbachs- und Ziebachsrück in den verschiedenen Fallentypen erfassten Individuen- und Artenzahlen der Lepidopteren-Imagines zusammengestellt; einen direkten Vergleich mit den entsprechenden Ergebnissen aus den zuvor untersuchten hessischen Naturwaldreservaten ermöglicht Tabelle 19.

Wie in den bisher untersuchten Gebieten erbrachten auch in Goldbachs- und Ziebachsrück die Stammeklektoren an lebenden Buchen die meisten Nachweise, sowohl an Individuen als auch an Arten. Auch in Stammeklektoren an Dürrständern sowie in Farbschalen wurden hohe Individuenzahlen erreicht, wobei mit letzteren bei halb so vielen Individuen etwa 20 % mehr Arten nachgewiesen wurden. Mit Bodenfallen, Stubben- und Totholzeklektoren wurden nur wenige Lepidopteren erfasst.

Bodenfallen: Als Imagines wurden in diesem Fallentyp nur sehr wenige Lepidopteren gefangen. Die Falter von sechs Großschmetterlingsarten sind wohl nur zufällig als Einzelexemplare in die Fallen geraten. Es sind dies eine Tagfalterart (*Pararge aegeria*), drei im Sommer aktive Eulenarten (*Cosmia trapezina*, *Chortodes fluxa* und *Xestia xanthographa*), dazu zwei Exemplare einer überwinterten Eule (*Conistra vaccinii*) sowie eine herbstaktive Frostspannerart (*Operophtera fagata*), letztere als ein nicht flugfähiges Weibchen, das wohl auf dem Weg zu einem Baumstamm war. Keine dieser Arten hält sich als Falter bevorzugt im Bodenbereich auf.

Tab. 18: Individuen- und Artenzahlen der in Goldbachs- und Ziebachsrück in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidopteren-Imagines und ihre Verteilung auf die Großgruppen

Tagfalter, Spinner und Schwärmer sowie Mikrolepidoptera jeweils zusammengefasst;
Zahlen in Klammern, „indet.“ = Mikrolepidoptera wurden nur in Einzelfällen bis zur Art bestimmt

Fallentyp	Tagfalter		Spinner und Schwärmer		„Nachtfalter“				Mikrolepidoptera		indet.	Gesamtzahl	
	Indiv.	Arten	Indiv.	Arten	Indiv.	Arten	Indiv.	Arten	Indiv.	Arten		Indiv.	Arten
Bodenfallen	1	1	—	—	5	4	1	1	16	indet.	—	23	6
Stammeklektoren													
an lebenden Buchen	28	2	4	4	1 133	34	1 415	18	(35) 1 373	(3)	18	3 971	61
an Dürrständern	17	3	1	1	445	23	729	13	(29) 1 082	(2)	1	2 275	42
an Auflieger außen	4	1	—	—	11	4	6	2	37	indet.	—	58	7
an Auflieger innen	—	—	—	—	1	1	—	—	269	indet.	—	270	1
an Freilieger außen	13	1	1	1	84	13	23	5	25	indet.	—	146	20
an Freilieger innen	—	—	—	—	—	—	—	—	25	indet.	—	25	—
Farbschalen													
blau	15	8	—	—	108	24	22	6	212	indet.	56	413	38
gelb	7	4	2	2	65	13	17	3	216	1	44	351	23
weiß	20	6	—	—	99	22	15	6	94	indet.	41	269	34
Farbschalen gesamt	42	8	2	2	272	30	54	10	522	1	141	1 033	51
Lufteklektoren	5	2	2	2	83	16	18	8	87	indet.	—	195	28
Stubben-, Tothholzeklektoren (zusammengefasst)	—	—	—	—	—	—	2	1	479	3	—	481	4
Gesamtzahl	110	10	10	9	2 034	48	2 248	26	3 915	5	160	8 477	98

Außer den Imagines wurden in den Bodenfallen insgesamt 1 419 Lepidopteren-Larven und -Säcke registriert. Als Säcke nachgewiesen wurden Vertreter der Familien Incurvariidae und Psychidae. Die meisten Arten der Incurvariidae leben als Raupen in Säcken aus Blattstücken, in denen auch die Verpuppung stattfindet. Alle 858 Incurvariiden-Säcke wurden in den Bodenfallen nachgewiesen. Desgleichen bauen die Larven der Psychidae wie Köcher aussehende Säcke, in denen sich die Larven während der Fraßzeit aufhalten, die Verpuppung stattfindet und die flügellosen Weibchen nach dem Schlüpfen verbleiben. Von den insgesamt 476 Psychiden-Säcken wurden 233 in den Bodenfallen registriert. Dabei handelt es sich wohl größtenteils um Arten, die sich im Bodenbereich aufhalten.

Stammeklektoren: Die höchsten Individuenzahlen wurden wie in den bisher untersuchten Gebieten in Stammeklektoren an lebenden Buchen erreicht, gefolgt von denen an Dürrständern. Die Anzahl der Individuen lag bei den Fängen an lebenden Buchen in Goldbachs- und Ziebachsrück um 400 niedriger als in Hohestein, um 1 000 höher als in Niddahänge und um mehr als 1 000 niedriger als in Schön-buche. Bei den Stammeklektoren an Dürrständern liegen die Fangzahlen ähnlich hoch wie in Hohestein und damit um 600 bzw. 1 200 höher als in Niddahänge bzw. Schönbuche. Die Eklektoren an liegenden Stämmen erbrachten wie in den 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 daran einen Platz wie beispielsweise Rinden-spalten oder Asthöhlen, um sich zu verbergen. Dabei sehen offensichtlich insbesondere Noctuiden-Arten die Stammeklektoren als eine Art Höhle an, die sich zum Übertragen oder Überwintern eignet.

Den höchsten Anteil an den Fängen an aufrechten Stämmen haben in Goldbachs- und Ziebachsrück die Geometriden der Gattung *Operophtera*, nämlich zirka ein Drittel der Gesamtzahl (Tab. 20; vgl. Tab. 18). In Hohestein betrug der Anteil dieser Frostspanner etwa die Hälfte der Gesamtfänge an aufrechten Stämmen. Ebenfalls einen hohen Anteil stellen die *Amphipyra*-Arten *Amphipyra pyramidea* und *A. berbera*. Die beiden Arten, die wegen eines pyramidenförmigen Höckers am Hinterleibsende der Raupe auf deutsch „Pyramideneulen“ genannt werden, suchen als Falter zur Übertragung oft Höhlen auf und werden beispielsweise in Nistkästen, Vorhangfalten oder zusammengeklappten Sonnenschirmen gefunden. Das gleiche Verhalten, Übertragung in Rindenritzen, zeigt auch *Amphipyra tragopoginis* (STEINER in EBERT 1998).

Tab. 19: Individuen- und Artenzahlen der in den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidopteren-Imagines und ihre Verteilung auf die Großgruppen

Tagfalter sowie Spinner und Schwärmer jeweils zusammengefasst;

„indet.“ = nicht bis zur Art bestimmt; in der Gesamtzahl sind Mikrolepidoptera und unbestimmte Falter enthalten

Fallentyp	Gebiet	Tagfalter		„Nachtfalter“						Gesamtzahl			
		Indiv.	Arten	Spinner und Schwärmer		Eulen		Spanner		Indiv.	Arten		
Bodenfallen	Niddahänge					6	4	2	1	14	6		
	Schönbuche					11	4	2	1	22	5		
	Hohestein					1	1	2	2	19	3		
	Goldb.- u. Ziebachsrück	1	1			5	4	1	1	23	6		
Stammeklektoren	an lebenden Buchen	Niddahänge	132	4	35	6	1 220	57	668	25	2 923	94	
		Schönbuche	68	4	25	7	2 596	51	992	19	5 261	80	
		Hohestein	17	2	4	2	1 425	29	2 450	29	4 365	64	
		Goldb.- u. Ziebachsrück	28	2	4	4	1 133	34	1 415	18	3 971	61	
	an Dürrständern	Niddahänge	74	4	15	4	668	37	227	17	1 695	66	
		Schönbuche	4	1	2	2	493	23	87	10	1 048	38	
		Hohestein	24	2			1 177	16	1 017	20	2 461	40	
		Goldb.- u. Ziebachsrück	17	3	1	1	445	23	729	13	2 275	42	
	an Auflieger außen	Niddahänge					36	17	10	3	94	21	
		Schönbuche	1	1			20	5	4	1	36	8	
		Hohestein	3	2			104	8	2	2	150	12	
		Goldb.- u. Ziebachsrück	4	1			11	4	6	2	58	7	
	an Auflieger innen	Niddahänge					5	4			139	5	
		Schönbuche									37	indet.	
		Hohestein					2	2			52	2	
		Goldb.- u. Ziebachsrück					1	1			270	1	
	an Freilieger außen	Niddahänge	11	3	1	1	103	21			140	27	
		Schönbuche	20	3	1	1	111	17	11	4	169	25	
		Hohestein	18	3			26	8	13	7	85	18	
		Goldb.- u. Ziebachsrück	13	1	1	1	84	13	23	5	146	20	
	an Freilieger innen	Niddahänge									41	1	
		Schönbuche					3	2			57	2	
		Hohestein									1	indet.	
		Goldb.- u. Ziebachsrück									25	indet.	
Farbschalen	blau	Niddahänge	52	9	3	2	168	35	86	7	426	54	
		Schönbuche	30	7	39	3	169	31	30	4	368	47	
		Hohestein	15	4	1	1	67	9	33	9	159	23	
		Goldb.- u. Ziebachsrück	15	8			108	24	22	6	413	38	
	gelb	Niddahänge	6	5	2	1	96	22	98	7	321	35	
		Schönbuche			41	4	229	24	25	6	416	34	
		Hohestein			3	1	93	6	34	6	239	13	
		Goldb.- u. Ziebachsrück	7	4	2	2	65	13	17	3	351	23	
	weiß	Niddahänge	10	7	2	1	136	25	58	7	253	40	
		Schönbuche	7	3	49	2	140	25	33	4	304	34	
		Hohestein	6	3	4	2	77	12	31	9	187	26	
		Goldb.- u. Ziebachsrück	20	6			99	22	15	6	269	34	
	Farbschalen gesamt		Niddahänge	68	14	7	4	400	48	242	14	1 000	81
			Schönbuche	37	8	129	5	538	45	88	10	1 088	69
			Hohestein	21	4	8	3	237	18	98	17	585	42
			Goldb.- u. Ziebachsrück	42	8	2	2	272	30	54	10	1 033	51
Lufteklektoren	Niddahänge	22	8	3	3	132	21	32	4	403	36		
	Schönbuche	15	9	1	1	200	23	5	3	243	37		
	Hohestein	4	1	3	2	100	13	8	3	181	19		
	Goldb.- u. Ziebachsrück	5	2	2	2	83	16	18	8	195	28		
Fensterfallen	Niddahänge	30	8	22	5	311	35	80	12	888	61		
	Schönbuche	2	2	2	2	134	29	21	2	367	36		
Stubben-, Tothholzeklektoren (zusammengefasst)	Niddahänge					3	2	2	2	26	5		
	Schönbuche			2	2	4	4	5	2	70	10		
	Hohestein					2	1	3	3	50	4		
	Goldb.- u. Ziebachsrück							2	1	481	4		
Gesamtzahl	Niddahänge	337	16	83	12	2 884	85	1 264	39	7 363	157		
	Schönbuche	147	12	162	14	4 110	73	1 215	25	8 398	129		
	Hohestein	87	6	15	5	3 074	39	3 593	33	7 949	85		
	Goldb.- u. Ziebachsrück	110	10	10	9	2 034	48	2 248	26	8 477	98		

Tab. 20: Individuenzahlen von Lepidopteren-Arten in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen

Art	Stammeklektoren an lebenden Buchen			Stammeklektoren an Dürrständern		
	Total-reservat	Vergleichs-fläche	Gesamt	Total-reservat	Vergleichs-fläche	Gesamt
<i>Operophtera brumata</i> und <i>O. fagata</i>	501	835	1 336	470	214	684
<i>Amphipyra pyramidea</i> und <i>O. berbera</i>	196	176	372	114	128	242
<i>Amphipyra tragopoginis</i>	88	184	272	41	58	99
<i>Conistra vaccinii</i>	214	62	276	20	12	32
<i>Eupsilia transversa</i>	36	33	69	15	22	37
<i>Pararge aegeria</i>	23	4	27	7	7	14
<i>Noctua comes</i>	10	4	14	3		3
<i>Cosmia trapezina</i>	6	3	9			
<i>Allophyes oxyacanthae</i>	6	2	8	1	3	4

In den Stammeklektoren an lebenden Buchen wurden neben den Imagines auch 2 754 Larven nachgewiesen, davon 285 Geometriden. An Dürrständern waren es erheblich weniger, nämlich 781 Larven, davon 84 Geometriden. An Dürrständern sind weniger Raupen zu erwarten, da sich weniger Larven auf einem nicht blatttragenden Baum aufhalten und Schmetterlingsweibchen ihre Eier eher an lebenden Bäumen ablegen. Eine der häufigsten als Raupe nachgewiesenen Spannerarten war *Campaea margaritata* mit 85 Individuen in Eklektoren an lebenden Buchen und 26 Individuen an Dürrständern. Auch Psychiden-Säcke wurden in großer Zahl in Stammeklektoren registriert, nämlich 185 an lebenden Buchen und 54 an Dürrständern.

Stammeklektoren an lebenden Buchen: In diesem Fallentyp sind einige Arten in hoher Stückzahl vertreten, vor allem die Frostspannerarten und die Spezies der Gattung *Amphipyra* (Tab. 20 und 21). Auch in Hohestein stellten diese beiden Artengruppen die höchsten Individuenzahlen, jedoch waren es dort trotz gleicher Zahl an Eklektoren bei den Frostspannern fast 800 Exemplare, bei den Pyramiden-eulen 400 Exemplare mehr als in Goldbachs- und Ziebachsrück (vgl. auch Tab. 25). *Amphipyra tragopoginis* war sowohl in Goldbachs- und Ziebachsrück als auch in Hohestein eine der häufigsten Arten in diesem Fallentyp, in letzterem Gebiet waren es jedoch 77 Exemplare mehr. Mit 276 Individuen ebenfalls häufig nachgewiesen wurde *Conistra vaccinii* (in Hohestein knapp 60 Individuen, in den anderen Gebieten unter den in allen Fallenfängen häufigsten Arten, vgl. Tab. 25). Nur noch *Eupsilia transversa* erreichte eine Stückzahl von über 50. Ähnlich wie in Hohestein waren alle anderen Arten, die in Niddahänge oder Schönbuche häufig in diesem Fallentyp registriert wurden, hier in viel geringerer Anzahl vertreten: die Oecophoriden *Diurnea fagella* und *D. lipsiella* mit flugunfähigen Weibchen (29 bzw. 4), die Hausmutter *Noctua pronuba* (6), die Herbsteule *Agrochola circellaris* (10) und *Blepharita satura* (19). Die in Hohestein häufig (über 100 Exemplare) in Stammeklektoren an lebenden Buchen nachgewiesene Trapezeule *Cosmia trapezina* trat in den entsprechenden Fallen in Goldbachs- und Ziebachsrück nur in neun Einzelexemplaren auf (Tab. 20).

In den beiden Stammeklektoren an lebenden Buchen im Totalreservat, GZ 30 und GZ 31, wurden nur wenig mehr Individuen nachgewiesen als in denjenigen der Vergleichsfläche, GZ 32 und GZ 33 (2 178 bzw. 1 793 Falter). Bei den einzelnen Arten ist jedoch ein größerer Unterschied im Vorkommen in den beiden Flächen zu erkennen (Tab. 20). Bei den *Operophtera*-Arten wurden über 300 Exemplare mehr in der Vergleichsfläche nachgewiesen, bei *Amphipyra tragopoginis* fast 100 mehr. Von *Conistra vaccinii* dagegen wurden 150 Individuen mehr im Totalreservat registriert (Tab. 20). Allerdings unterscheiden sich die Fangzahlen der einzelnen Eklektoren über die gesamte Fangperiode bei den nachgewiesenen Arten gravierend. Die höchste Fangzahl bei den *Operophtera*-Arten wurde mit 594 Individuen im Stammeklektor GZ 32 in der Vergleichsfläche erreicht, die zweithöchste mit 331 in GZ 31 im Totalreservat. GZ 30 erbrachte nur 170, GZ 33 241 Exemplare dieser Arten. Umgekehrt lagen die Verhältnisse bei den Pyramideneulen: in GZ 30 (120) und GZ 33 (111) wurden die meisten Individuen registriert (GZ 31: 76, GZ 32: 65). Bei *Amphipyra tragopoginis* wurden die höchsten Fangzahlen in den beiden Fällen der Vergleichsfläche erreicht: GZ 32: 89, GZ 33: 95 Falter. Im Totalreservat waren es nur 65 (GZ 30) bzw. 23 Individuen (GZ 31). Ganz anders lagen die Verhältnisse bei *Conistra vaccinii*: GZ 30 im Totalreservat erbrachte 191 Exemplare, die anderen drei Eklektoren nur 23 (GZ 31), 29

(GZ 32) und 33 (GZ 33). Aus diesen Zahlen kann man kaum schließen, dass in einer der beiden Flächen günstigere Bedingungen für die betreffenden Arten herrschen. Möglicherweise locken die Bäume je nach Standort und Exposition die flugfähigen Arten unterschiedlich an. Die flugunfähigen Vertreter der *Operophtera*-Arten dagegen vollzogen wahrscheinlich in der unmittelbaren Umgebung der mit Eklektoren bestückten Bäume ihre Larvalentwicklung.

Stammeklektoren an Dürrständern: Wie in den bisher untersuchten Gebieten ist auch in Goldbachs- und Ziebachsrück das Artenspektrum der in Stammeklektoren an Dürrständern registrierten Lepidopteren demjenigen aus den Fallen an lebenden Buchen sehr ähnlich. Dabei liegen die Individuenzahlen bei Dürrständern niedriger (Tab. 20). Nur wenige Arten werden in diesem Fallentyp in größeren Stückzahlen nachgewiesen; dies sind dieselben, die auch bei den Stammeklektoren an lebenden Buchen die meisten Individuen stellen, nämlich – wie auch in Hohestein – die *Operophtera*- und die *Amphipyra*-Arten. Allerdings lag die Gesamtfangzahl der Pyramideneulen in Goldbachs- und Ziebachsrück um rund 560 niedriger als in Hohestein.

In Tabelle 21 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* und *Agriopis aurantiaria* sowie die im zeitigen Frühjahr schlüpfende Art *Agriopis marginaria*. Zu letzteren zählen außerdem auch der Frühlings-Kreuzflügel *Alsophila aescularia*, von dem nur ein Männchen aus einem Lufteklektor vorlag, und der Schneespanner *Apocheima pilosaria*, von dem nur eine Larve nachgewiesen wurde. Insgesamt wurden von allen Frostspannerarten in Goldbachs- und Ziebachsrück weniger Individuen nachgewiesen als in Hohestein; bei den *Operophtera*-Arten liegt die Zahl um 200 niedriger. Von den anderen Frostspannerarten wurden in den Fallen an aufrechten Stämmen nur einzelne Vertreter erfasst, wie es auch in Niddahänge und Schönbuche der Fall war; in Hohestein dagegen lag die Zahl bei *Erannis defoliaria* (32 Individuen), *Agriopis aurantiaria* (167) und *A. marginaria* (105) erheblich höher.

Erwartungsgemäß wurden in Stammeklektoren an Dürrständern nur halb so viele Vertreter der Gattung *Operophtera* gefangen wie an lebenden Buchen, weil sich im Einzugsbereich lebender Bäume mehr Raupen zur Verpuppung abgeseilt haben dürften. Jedoch wurden an einem einzelnen Stammeklektor (GZ 40) mehr Frostspannerindividuen erfasst als an drei der Eklektoren an lebenden Buchen (siehe oben), nämlich 436, davon 227 Männchen. Die Raupen der registrierten Falter dürften sich in der näheren Umgebung des Dürrständers entwickelt haben.

Ähnlich wie bei den Stammeklektoren an lebenden Buchen kommen die Unterschiede in den Fangzahlen zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche bei einzelnen Arten dadurch zustande, dass sich die Individuenzahlen von Falle zu Falle unterscheiden. Bei den *Operophtera*-Arten ist für die hohe Fangzahl im Totalreservat Eklektor GZ 40 mit insgesamt 436 Exemplaren verantwortlich, in GZ 41 wurden nur 34 Individuen nachgewiesen. In der Vergleichsfläche fanden sich 200 *Operophtera*-Vertreter in GZ 43 und nur 14 in GZ 42. Im Gegensatz zu den Stammeklektoren an lebenden Buchen wurden bei den Dürrständern die höchsten Fangzahlen der Pyramideneulen in denselben Fallen erreicht wie bei den Frostspannern, nämlich 70 in GZ 40 und 85 in GZ 43 (GZ 41: 44, GZ 42: 43). Somit lässt auch bei den Dürrständern der Unterschied zwischen den Fangzahlen in den beiden Flächen bei einzelnen Arten keinen Rückschluss auf Unterschiede in deren Lebensbedingungen zu. Die Gesamtfangzahlen in diesem Fallentyp liegen wie bei den Eklektoren an lebenden Buchen im Totalreservat höher als in der Vergleichsfläche (1 283 bzw. 992).

Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen außen: In der Außenfalle an einem aufliegenden Stamm wurden nur wenige Lepidopteren registriert. Das Artenspektrum ist ähnlich wie bei den aufrecht stehenden Stämmen. Bei den Noctuiden wurden acht Vertreter der Pyramideneulen *Amphipyra pyramidea* und *A. berbera* erfasst, ein Falter von *Amphipyra tragopoginis* und zwei Wintereulen *Conistra vaccinii*. Auch Frostspanner fanden sich in diesem Fallentyp, drei nicht näher bestimmbare Männchen der Gattung *Operophtera* und zwei Weibchen von *Operophtera fagata*. Dazu wurde mit *Lomaspillis marginata* noch eine weitere Geometriden-Art nachgewiesen. Von den Tagfaltern wurde nur das Waldbrettspiel *Pararge aegeria* registriert.

Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen innen: In der Innenfalle am Auflieger waren Mikrolpidopteren zahlreich vertreten, wobei 106 Individuen an einem Leerungstermin auftraten (27.07.1995). Als einziger Vertreter der Großschmetterlinge wurde ein Falter von *Amphipyra berbera* am 02.08.1994 registriert. Da sich diese Art zur Verpuppung in die Erde begibt, ist der Falter wahrscheinlich durch eine Lücke in die Falle eingedrungen.

Tab. 21: Vergleich der Individuenzahlen der Frostspannerarten und Gesamtzahl der Geometriden-Imagines, die in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen registriert wurden

Art	Stammeklektoren an lebenden Buchen		Stammeklektoren an Dürrständern	
	Gesamtzahl	davon Weibchen	Gesamtzahl	davon Weibchen
<i>Operophtera</i> sp.	1 336	667	684	324
<i>O. fagata</i>		418		213
<i>O. brumata</i>		249		111
<i>Erannis defoliaria</i>	2	2	1	1
<i>Agriopis aurantiaria</i>	21	11	9	9
<i>Agriopis marginaria</i>	3	3	—	—
Summe Frostspanner	1 362		694	
sonstige Geometridae	48		35	

Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen außen: In der Außenfalle des Freiliegers wurden mehr als doppelt so viele Individuen erfasst wie in der des Aufliegers (Tab. 18). Ähnlich war das Verhältnis der Fangzahlen dieser Fallentypen in Schönbuche und Niddahänge; in Hohestein dagegen erbrachte der Freilieger nur die Hälfte der Individuenzahl des Aufliegers. Einen hohen Anteil, sowohl an Individuen als auch an Arten, stellen die Noctuiden. Die am häufigsten nachgewiesene Art ist *Conistra vaccinii* (31 Individuen), es folgen die beiden Pyramideneulen-Arten (zusammen 15 Individuen), *Amphipyra tragopoginis* (14) und *Eupsilia transversa* (13). Bei den gefangenen Geometriden sind die Frostspanner der Gattung *Operophtera* mit fünfzehn Individuen vertreten, die meisten davon Weibchen, und zwar fünf *O. brumata* und acht *O. fagata*. Auffällig ist die vergleichsweise hohe Zahl der 13 Exemplare vom Waldbrettspiel *Pararge aegeria*, einem Tagfalter. Eine mögliche Erklärung könnte eine Beobachtung von Nässig (pers. Mitt.) bieten, dass sich Tagfalter, die sich auf Sitzwarten (z. B. Holzstapeln) zum Sonnen aufhalten, bei Schlechtwettereinbruch in Ritzen in der Nähe verkriechen.

Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen innen: In diesem Fallentyp wurden 25 Falter nachgewiesen, die den Mikrolepidopteren zuzurechnen sind. In den jeweils zwei Fällen in Schönbuche und Niddahänge lagen die Zahlen höher (57 bzw. 41 Falter); dabei wurden vor allem Oecophoriden nachgewiesen. In Hohestein wurde in diesem Fallentyp nur ein einziger Falter gefangen.

Farbschalen: Die Individuenzahl der in Farbschalen erfassten Lepidopteren ist mit etwas über 1 000 gleich groß wie in Niddahänge und Schönbuche (wobei in letzterem ein Teil der Fänge nicht quantitativ erfasst wurde, die tatsächliche Zahl also höher anzusetzen ist). In Hohestein wurden mit diesem Fallentyp nur 585 Individuen erfasst.

Die meisten Individuen wurden in den blauen Farbschalen nachgewiesen, die wenigsten in den weißen (Tab. 18). Die höchste Artenzahl wurde ebenfalls in den blauen Farbschalen erreicht, die wenigsten Arten jedoch in den gelben. Tagfalter wurden in allen Farbschalentypen nachgewiesen. Von vielen Tagfaltern ist eine Präferenz für blaue Blüten bekannt. Entsprechend wurden von ihnen in den blauen Farbschalen die meisten Arten registriert; ihre höchste Individuenzahl erreichten sie jedoch in den weißen.

Von den Tagfaltern wurde der Grünaderweißling *Pieris napi*, das Landkärtchen *Araschnia levana* und das Waldbrettspiel *Pararge aegeria* in allen drei Farbschalentypen registriert. Das Tagpfauenauge *Inachis io* fand sich in den blauen und den gelben Farbschalen, der Dickkopffalter *Ochlodes venata*, der C-Falter *Polygonia c-album* und der Schornsteinfeger *Aphantopus hyperantus* in den blauen und den weißen. Ausschließlich in den blauen Farbschalen nachgewiesen wurde der Gelbwürfelige Dickkopffalter *Carterocephalus palaemon*. Bei den Noctuiden war die häufigste Art in allen drei Farbschalentypen die Trapezeule *Cosmia trapezina*. Geometriden wurden mit Ausnahme der *Operophtera*-Arten meist nur als Einzelstücke registriert.

Die Farbschalen im Totalreservat erbrachten mit 654 Individuen eine viel größere Fangzahl als die in der Vergleichsfläche mit 379. Bei den weißen Farbschalen ist der Unterschied am geringsten (163 gegenüber 106), bei den blauen (265 gegenüber 148) und den gelben (226 gegenüber 125) wurde ein ähnliches Zahlenverhältnis erreicht. Die Unterschiede kommen weniger durch die Großschmetterlinge

zustande, bei denen die Zahl der nachgewiesenen Individuen im Totalreservat geringfügig höher liegt als in der Vergleichsfläche (297 gegenüber 217), als durch die nicht weiter determinierten Mikrolepidoptera.

Luftklektoren: Die Zahl der in Luftklektoren nachgewiesenen Lepidopteren ist mit 195 Individuen ähnlich der in Hohestein (181). Zwischen den Fangzahlen in Totalreservat und Vergleichsfläche bestehen keine Unterschiede (90 gegenüber 105), auch wenn man nur die Großschmetterlinge betrachtet (53 gegenüber 55). Nur zwei Tagfalterarten wurden in diesem Fallentyp nachgewiesen, nämlich *Pieris napi* (1 Exemplar) und *Pararge aegeria* (4 Exemplare). Die häufigste Art war die Noctuide *Amphipyra tragopoginis* (TR: 10, VF: 22), gefolgt von *Conistra vaccinii* (TR: 11, VF: 6) und *Amphipoea oculea* (TR: 4, VF: 5). Geometriden werden durch Luftklektoren im allgemeinen in geringerer Stückzahl nachgewiesen, weil diese Falter sich nicht wie Noctuiden beim Aufprall auf ein Hindernis fallen lassen. Unter den 18 Nachweisen finden sich sieben Männchen der Gattung *Operophtera*. Den Rest bilden Einzelfunde von auch in anderen Fallentypen nachgewiesenen Arten.

Stubben- und Tothholzeklektoren: In Goldbachs- und Ziebachsrück wurde in diesen beiden Fallentypen die höchste Individuenzahl aller bisher untersuchten Gebiete registriert. An Geometriden wurden ein Männchen und ein Weibchen von *Operophtera fagata* gefunden, die hier wohl aus der Puppe schlüpften. Das Gleiche gilt für die leicht bestimmbaren Oecophoriden-Arten *Diurnea fagella*, *D. lipsiella* und *Harpella forcicella*.

Vergleich der Fallenfänge in den vier Untersuchungsgebieten: Die höchsten Fangzahlen, sowohl an Arten als auch an Individuen, wurden in allen Untersuchungsgebieten in den Stammelektoren an lebenden Buchen erzielt (vgl. Tab. 19). Dabei sind vor allem die Eulen in großer Zahl vertreten. Sie erreichen in diesem Fallentyp eine hohe Artenzahl, in Niddahänge die höchste Artenzahl bei der niedrigsten Individuenzahl im Vergleich zu den anderen Gebieten. Die Spanner sind zwar auch mit vielen Individuen vertreten, doch erreichen sie meist nicht die gleiche Artenzahl wie die Eulen (Ausnahme: Hohestein), da ein hoher Anteil von den Frostspannern gestellt wird, bei denen die ungeflügelten Weibchen die Bäume hinaufklettern. Die Individuenzahl der Spanner liegt in Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück höher als in den beiden anderen Gebieten, weil in den Jahren 1994 und 1995, d. h. dem Untersuchungszeitraum für beide Gebiete, in ganz Hessen eine Massenvermehrung von Frostspannern zu beobachten war, die sich in den Fängen widerspiegelt.

In allen vier Untersuchungsgebieten fingen die Eklektoren an Dürreständen weniger Tiere als die an lebenden Buchen. Da zu vermuten ist, dass die Falter – mit Ausnahme der Frostspanner – die Fallen als Verstecke ansehen, liegt der Schluss nahe, dass belaubte Bäume eher aufgesucht werden als kahle Stämme. Bei den Tagfaltern sind die Unterschiede zwischen den Fangzahlen der beiden Fallentypen zumindest in Goldbachs- und Ziebachsrück und Hohestein nicht stark ausgeprägt. Tagfalter sonnen sich gerne auf Stämmen und laufen dann weiter, beispielsweise auf der Suche nach einer Saftaustrittsstelle. Sie suchen dazu vermutlich auch kahle Stämme gezielt auf. Ähnlich sind auch die Fangzahlen von Tagfaltern in den Eklektoren an Freiliegern zu erklären; die Fangzahlen am Auflieger sind geringer.

Hohe Fangzahlen von Lepidopteren, besonders auch hinsichtlich der Artenzahl, sind in den Farbschalen zu verzeichnen. Die darin erzielten Gesamtfangzahlen der Untersuchungsgebiete sind mit Ausnahme von Hohestein einander auch recht ähnlich. Unterschiede finden sich jedoch in den einzelnen Farbschalentypen. In zwei Untersuchungsgebieten – Goldbachs- und Ziebachsrück und Niddahänge – wurden die höchsten Individuenzahlen in den blauen Farbschalen beobachtet, in den beiden anderen Gebieten dagegen in den gelben, in denen aber immer die niedrigsten Artenzahlen zu verzeichnen waren. Die höchsten Artenzahlen wiesen in drei Gebieten die blauen Farbschalen auf, mit Ausnahme von Hohestein, hier waren es die weißen. Tagfalter erreichen die höchsten Arten- und Individuenzahlen in den blauen Farbschalen, wie auch nach der Präferenz vieler Falter für blaue Blüten zu erwarten. Jedoch wurden auch in den weißen Farbschalen höhere Stückzahlen registriert. Möglicherweise liegt das daran, dass die weiße Farbschale immer als oberste in 1,80 m Höhe montiert ist. Da über das Verhalten nachtaktiver Schmetterlinge nur sehr wenig bekannt ist, weiß man auch nicht, in welcher Höhe sie auf Nahrungssuche gehen. Eine Anlockung durch Aasgeruch aus der Farbschale ist nicht auszuschließen. Ebenso wenig ist bisher bekannt, ob nachtaktive Arten Farben wahrnehmen können – in mond hellen Nächten durchaus anzunehmen – oder auf andere Merkmale der Schalen reagieren. Interessant ist daher der Vergleich der Fangergebnisse in diesem Fallentyp mit denjenigen aus weiteren Naturwaldreservaten, insbesondere im Hinblick auf den Standort der Fallen, wodurch weitere Rückschlüsse auf das Verhalten von nachtaktiven Arten möglich wären. Bemerkens-

wert sind die in Schönbuche höher als in den anderen Gebieten liegenden Individuenzahlen der Spinner und Schwärmer in allen drei Farbschalentypen. Bei diesen Fängen handelt es sich größtenteils um Falter der Gattung *Eilema*, die vor allem in der Vergleichsfläche registriert wurden. Hier befanden sich die Farbschalen auf einer großen Freifläche, wo auch an Holzstapeln große Stückzahlen von *Eilema*-Raupen beobachtet wurden. Auf dieser Freifläche fanden sich auch einige Noctuiden-Arten (*Amphipoea oculea*, *Mythimna*-Arten) in größeren Stückzahlen in der gelben Farbschale.

Besonders gravierend sind die Unterschiede der Fangzahlen in den einzelnen Gebieten bei den Luftklektoren. In Niddahänge und Schönbuche kamen im ersten Jahr Fensterfallen zum Einsatz, die Luftklektoren wurden nur im zweiten Untersuchungsjahr verwendet. Die Fangzahlen in den Fensterfallen lagen weit über denen in den Luftklektoren. Jedoch wurden in diesen Untersuchungsgebieten in den Luftklektoren in einem Jahr mehr Lepidopteren-Arten und -Individuen nachgewiesen als in Goldbachs- und Ziebachsrück bzw. Hohestein in zwei Untersuchungsjahren. Hier dürfte, wie es sich auch bei den Farbschalen andeutet, dem Standort der Falle eine hohe Bedeutung zukommen. Liegt dieser im Bereich von Randstrukturen oder Reviergrenzen, an denen Falter regelmäßig patrouillieren, wie es bei Tagfaltern zu beobachten ist, sind höhere Fangzahlen zu erwarten als an einem Standort im für Lepidopteren eher uninteressanten Vegetationsbereich. Bei nachtaktiven Arten spielt vermutlich auch das Mikroklima in der Umgebung der Falle eine Rolle (beispielsweise nächtliche Kaltluftströme oder -seen).

Totholz-, Stubben- und Zelteklectoren erbrachten im Vergleich geringe Fangzahlen an Schmetterlingen. Ähnlich wie die inneren Abschnitte der Eklektoren an aufliegenden und freiliegenden Stämmen sind sie jedoch bedeutsam, weil hier an sich zersetzendem Holz lebende Lepidoptera nachgewiesen werden können. Hierbei handelt es sich jedoch zumeist um Mikrolepidoptera.

6.2 Verteilung der Arten im Gebiet

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 276 Arten registriert, davon kamen 182 Arten in beiden Flächen vor (Tab. 22). Der Sørensen-Index beträgt 79,6 % und entspricht damit dem für das Gebiet Niddahänge (80,9 %). In Hohestein und in Schönbuche ist bei ähnlicher Gesamtartenzahl der Anteil der in beiden Flächen vorkommenden Arten niedriger, der Sørensen-Index liegt bei 73,0 % bzw. 73,3 %.

Sowohl in Schönbuche als auch in Niddahänge unterscheidet sich die Zahl der in Totalreservat und Vergleichsfläche nachgewiesenen Arten nicht. In Goldbachs- und Ziebachsrück dagegen wurden im Totalreservat mehr Arten nachgewiesen, woraus sich eine Inhomogenität der Artenverteilung ergibt. Die Zahl der beiden Flächen gemeinsamen Arten stellt einen unterschiedlich hohen prozentualen Anteil an der Gesamtartenzahl der einzelnen Flächen (74 % für das Totalreservat, 86 % für die Vergleichsfläche). Die ausschließlich in der Vergleichsfläche nachgewiesenen 30 Arten entsprechen einem Siebtel ihrer insgesamt 212 Arten. Im Totalreservat waren es mehr als doppelt so viele nur dort vorkommenden Arten, nämlich 63 und somit knapp ein Viertel der Gesamtartenzahl dieser Fläche. In Hohestein ist der Unterschied zwischen den beiden Flächen noch größer: ein Drittel der Artenzahl der Vergleichsfläche wurde nur in diesem Teilareal nachgewiesen.

Tab. 22: Artenzahlen der in den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten erfassten Lepidopteren, aufgeschlüsselt nach Vorkommen in Totalreservat und Vergleichsfläche sowie Sørensen-Index

Gebiet	Gesamtfläche	Totalreservat	Vergleichsfläche	Nur im Totalreservat	Nur in Vergleichsfläche	In beiden Flächen	Sørensen-Index
Niddahänge	280	233	237	43	47	190	80,9
Schönbuche	276	216	218	58	59	159	73,3
Hohestein	279	200	241	39	80	161	73,0
Goldbachs- und Ziebachsrück	276	245	212	63	30	182	79,6

7 Populationsdynamik

7.1 Unterschiede der Fangzahlen in den Fallen für die einzelnen Untersuchungsjahre

Um Unterschiede zwischen den Untersuchungsjahren festzustellen, ist es sinnvoll, die Fänge der in den Fallen besonders häufig registrierten Arten nach Fangjahren aufzuschlüsseln, weil sich Jahreseffekte am ehesten bei diesen Arten zeigen. In Goldbachs- und Ziebachsrück sind das insbesondere die Frostspannerarten. Tatsächlich sind deren Nachweise nicht gleichmäßig über beide Untersuchungsjahre verteilt; sie sind im ersten Winter viel seltener als im zweiten Winter (Tab. 23). Bei diesen Arten kann man vermuten, dass durch die Fänge die tatsächlichen Verhältnisse widerspiegelt werden, da die Nachweise in den Stammeklektoren, die bei Frostspannern als quantitativ angesehen werden können, den Großteil der Gesamtfänge in den Fallen ausmachen (vgl. Tab. 18 und 21). Der Unterschied zwischen den beiden Wintern ist allerdings bei weitem nicht so groß wie bei den Fängen in Hohestein, wo 192 *Operophtera*-Individuen im ersten Winter 2 896 Exemplaren im zweiten gegenüberstanden. Insgesamt waren dort die Fangzahlen an Frostspannern auch erheblich höher als in Goldbachs- und Ziebachsrück. Bei den *Operophtera*-Arten ist der Jahresunterschied bei *O. brumata* gravierender als bei *O. fagata*. Obwohl Gradationen großräumig ähnlich verlaufen, wie es beispielsweise im Bundesland Hessen zu beobachten ist, gibt es Unterschiede zwischen einzelnen Gebieten in denselben Jahren. Das zeigt sich auch schon, wie im Kapitel „Verteilung der Arten auf die Fallentypen“ gezeigt wurde, beim Vergleich einzelner gleichartiger Fallen. In einer einzigen Falle, GZ 32, waren bereits im ersten Winter 118 Weibchen von *O. fagata* zu finden, was zu der hohen Gesamtindividuenzahl bei dieser Art für diesen Winter führte. In den Gebieten Niddahänge und Schönbuche wurden viel weniger *Operophtera*-Individuen registriert (siehe Tab. 25), und die Unterschiede zwischen den Untersuchungsjahren waren nicht groß und nicht einheitlich. In den entsprechenden Untersuchungsjahren waren auch keine auffälligen Massenvermehrungen von Frostspannerarten zu verzeichnen.

Auch die Fänge der in großen Individuenzahlen erfassten Pyramideneulen (*Amphipyra pyramidea* und *A. berbera*) sind nicht in beiden Untersuchungsjahren gleich (Tab. 24), ebenso wie in Hohestein, wo jedoch sowohl die Individuenzahlen als auch der Unterschied erheblich höher lagen (1994: 289 Individuen, 1995: 1 330 Individuen). Das gleiche gilt für die Trapezeule *Cosmia trapezina*; auch bei dieser Art wurden im zweiten Untersuchungsjahr größere Stückzahlen registriert, bei ebenfalls höheren Fangzahlen in Hohestein (1994: 163, 1995: 300). Bei *Amphipyra tragopoginis* ist dagegen eher ein gegenläufiger Trend zu verzeichnen (höhere Fangzahlen im ersten Jahr, ebenso wie in Hohestein, dort jedoch weniger stark ausgeprägt).

Den bisher genannten Arten mit höheren Fangzahlen im zweiten Untersuchungsjahr ist gemeinsam, dass ihre Raupen sich im Frühjahr nach dem Laubaustrieb in den Baumkronen entwickeln. Sowohl die im zweiten Winter geschlüpften Frostspanner als auch die im zweiten Sommer registrierten Pyramiden- und Trapezeulen lebten von April bis Juni 1995 an Laubbäumen des Untersuchungsgebiets.

Dagegen ernährt sich die Raupe von *Amphipyra tragopoginis* vorwiegend in der Kraut- und der niedrigen Strauchschicht. Höhere Fangzahlen im ersten Jahr zeigen sich jedoch auch bei den häufig in den Fallen registrierten Wintereulen *Eupsilia transversa*, deren Raupe sich ebenfalls in den Baumkronen ernährt, und *Conistra vaccinii*, deren Raupe sich an Gehölzen wie auch niedrigen Pflanzen entwickelt (Tab. 23). Damit ergibt sich kein einheitliches Bild für Arten mit einer ähnlichen Ökologie.

In den Gebieten Niddahänge und Schönbuche waren die *Amphipyra*-Arten nur in wenigen Stückzahlen vertreten (vgl. Tab. 25), jedoch traten dort die Wintereulen *Conistra vaccinii* und *Eupsilia transversa* in hohen Individuenzahlen auf. In Schönbuche wurden die beiden letztgenannten Arten im zweiten Untersuchungswinter in viel höheren Stückzahlen registriert als im ersten, in Niddahänge war das nur bei *Eupsilia transversa* der Fall. Da bei diesen Arten keine auffälligen Massenvermehrungen festgestellt werden, war eine Interpretation dieses Ergebnisses zunächst nicht möglich.

Es wurde inzwischen mehrfach beschrieben, dass bei Schmetterlingsarten eine Dynamik der Populationsstärken zu verzeichnen ist, die großräumig einen ähnlichen Verlauf aufweist. Besonders bei Tagfalterarten gibt es solche Beobachtungen, auch bei Arten, bei denen ein Rückgang zunächst zur Einstufung in eine höhere Gefährdungsstufe führte. Bekanntestes Beispiel ist der Trauermantel *Nymphalis antiopa* (EBERT & RENNWALD 1991, KINKLER 1997).

Tab. 23: Vergleich der Fallenfänge der beiden Untersuchungs-jahre – Individuenzahlen von Lepidopteren-Arten mit flug-unfähigen Weibchen sowie zweier überwinternder Eulen-arten, aufgeschlüsselt nach erstem und zweitem Winter (jeweils Oktober bis Mai)

Art	Winter 1994/1995	Winter 1995/1996
<i>Operophtera</i> sp.	530	1 551
davon ♀ <i>O. brumata</i>	71	294
davon ♀ <i>O. fagata</i>	309	334
<i>Erannis defoliaria</i>	1	2
<i>Agriopis aurantiaria</i>	9	25
<i>Agriopis marginaria</i>	—	3
<i>Eupsilia transversa</i>	66	23
<i>Conistra vaccinii</i>	175	107

Tab. 24: Vergleich der Fallenfänge der beiden Untersuchungs-jahre – Individuenzahlen einzelner Eulenarten sowie einer Tagfalterart, aufgeschlüsselt nach erstem und zweitem Sommer (jeweils Mai bis Oktober)

Art	Sommer 1994	Sommer 1995
<i>Amphipyra pyramidea</i> und <i>A. berbera</i>	261	388
<i>Amphipyra tragopoginis</i>	269	150
<i>Cosmia trapezina</i>	28	75
<i>Pararge aegeria</i>	37	43

Tab. 25: Individuenzahl der in den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten in den Fallenfängen am häufigs-ten registrierten Lepidopteren-Arten sowie deren Anteil an der Gesamtindividuenzahl

Zahlen in Klammern: die Kleinschmetterlinge wurden nicht vollständig quantitativ ausgewertet

Art	Niddahänge		Schönbuche		Hohestein		Goldbachs- und Ziebachsrück	
	Individuen	Anteil [%]	Individuen	Anteil [%]	Individuen	Anteil [%]	Individuen	Anteil [%]
	7 363		8 398		7 949		8 477	
<i>Operophtera</i> sp.	648	8,80	878	10,45	3 088	38,85	2 081	24,55
davon ♀ <i>O. brumata</i>	43	0,58	60	0,71	473	5,95	365	4,31
davon ♀ <i>O. fagata</i>	464	6,30	599	7,13	628	7,90	643	7,59
<i>Amphipyra pyramidea</i> und <i>A. berbera</i>	179	2,43	189	2,25	1 619	20,37	652	7,69
<i>Amphipyra tragopoginis</i>	51	0,69	159	1,89	709	8,92	419	4,94
<i>Conistra vaccinii</i>	236	3,21	1 002	11,93	83	1,04	395	4,66
<i>Eupsilia transversa</i>	561	7,62	906	10,79	16	0,20	125	1,47
<i>Cosmia trapezina</i>	13	0,18	26	0,31	463	5,82	103	1,22
<i>Pararge aegeria</i>	207	2,81	84	1,00	52	0,65	80	0,94
<i>Harpella forcicella</i>	3	0,04	9	0,11	[—]		[71]	0,80
<i>Amphipoea oculatea</i>	—	—	175	2,08	—	—	44	0,52
<i>Agriopis aurantiaria</i>	24	0,33	11	0,13	175	2,20	34	0,40
<i>Diurnea fagella</i>	471	6,40	448	5,33	44	0,55	34	0,40
<i>Noctua comes</i>	60	0,81	160	1,91	19	0,24	30	0,35
<i>Idaea aversata</i>	82	1,11	56	0,67	9	0,11	30	0,35
<i>Xestia xanthographa</i>	5	0,07	83	0,99	—	—	27	0,32
<i>Blepharita satura</i>	6	0,08	8	0,10	1	0,01	26	0,31
<i>Autographa gamma</i>	22	0,30	61	0,73	16	0,20	22	0,26
<i>Ecliptopera silaceata</i>	3	0,04	—	—	8	0,10	19	0,22
<i>Hypena proboscidalis</i>	22	0,30	—	—	—	—	18	0,21
<i>Orthosia gothica</i>	13	0,18	5	0,06	4	0,05	17	0,20
<i>Agrochola circellaris</i>	151	2,05	254	3,02	7	0,09	16	0,19
<i>Allophyes oxyacanthae</i>	26	0,35	3	0,04	52	0,65	14	0,17
<i>Noctua pronuba</i>	135	1,83	128	1,52	8	0,10	11	0,13
<i>Diurnea lipsiella</i>	130	1,77	189	2,25	55	0,69	4	0,05
<i>Erannis defoliaria</i>	3	0,04	1	0,01	35	0,44	3	0,04
<i>Agriopis marginaria</i>	5	0,07	—	—	107	1,35	3	0,04
<i>Apamea monoglypha</i>	134	1,82	91	1,08	5	0,06	3	0,04
<i>Lampropteryx suffumata</i>	5	0,07	—	—	18	0,23	1	0,01
<i>Eilema depressa</i>	1	0,01	122	1,45	—	—	1	0,01
<i>Colostygia olivata</i>	—	—	—	—	33	0,42	—	—
<i>Erebia ligea</i>	—	—	—	—	16	0,20	—	—
<i>Mythimna ferrago</i>	5	0,07	73	0,87	—	—	—	—
<i>Dypterygia scabriuscula</i>	3	0,04	67	0,80	—	—	—	—
<i>Rusina ferruginea</i>	—	—	52	0,62	—	—	—	—

Bei Nachtfaltern 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 ebenjene 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 Goldbachs- und Ziebachsrück der Eichenwickler *Tortrix viridana* und die Frostspanner, vor allem Arten der Gattung *Operophtera*, nachgewiesen.

In den Jahren 1993 und 1994 kam es in Südhessen zu einer Massenentwicklung des Schwammspinners *Lymantria dispar*, der vor allem von mehreren aufeinanderfolgenden Jahren mit warmem und trockenem Frühjahrswetter profitierte. Auch in Goldbachs- und Ziebachsrück wurde diese Art in beiden Untersuchungsjahren und in beiden Flächen in Einzelexemplaren nachgewiesen. Gleichzeitig wurden vor allem 1994 in ganz Hessen in Eichenbeständen kahlgefressene Kronen festgestellt. 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 mehr nachgewiesen wurde (eigene Beobachtungen sowie Mitteilungen von Nässig, Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Lepidopterologen und 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, die von ESCHERICH (1931) als „Eichenwicklerschadgesellschaft“ bezeichnet wurden, ein Populationsminimum. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Raupenentwicklung gleichzeitig mit der des Eichenwicklers 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 häufiger waren als im ersten. Daraus folgend kann auch vermutet werden, dass die Fangzahlen in den ausgebrachten Fallen der Gebiete tatsächliche Häufigkeiten widerspiegeln. Möglicherweise ist ein solcher Schluss nur bei den Arten zulässig, die besonders häufig in den Fallen gefangen werden. Es gibt jedoch immer auch Arten, die im Gebiet zwar häufig sind, aber in den Fallenfängen gar nicht auftauchen, zumindest nicht als Imagines.

In den Gebieten Schönbuche und Niddahänge waren bei den Fallenfängen zwei Eulenarten auffällig häufig, nämlich, wie oben ausgeführt, die Wintereulen *Conistra vaccinii* und *Eupsilia transversa*. In Hohestein wiederum nehmen diese Arten nur mittlere Plätze bei den Fangzahlen ein (Tab. 25). In Goldbachs- und Ziebachsrück gehören sie zu den in den Fallen am häufigsten nachgewiesenen Arten. *Eupsilia transversa* erreicht jedoch bei weitem nicht die Stückzahlen wie in Niddahänge oder Schönbuche. Beim Vergleich der Untersuchungsjahre zeigt sich ein eher gegenläufiger Trend zu den bisher genannten Arten, deren Larvalentwicklung sich im Anschluss an den Laubaustrieb in der Gehölzschicht abspielt (vgl. Tab. 23). *Conistra vaccinii* wurde in Goldbachs- und Ziebachsrück in größerer Zahl nachgewiesen als *Eupsilia transversa*, erreicht aber bei weitem nicht die in Schönbuche registrierten Fangzahlen. Auch bei dieser Art liegen die Nachweise im ersten Winter höher als im zweiten. Die Larven von *Conistra vaccinii* ernähren sich aber in Baumkronen ebenso wie auch an niedrigen Pflanzen, sind also nicht ausschließlich der Eichenwicklergesellschaft zuzurechnen.

Offenbar gibt es Lepidopteren-Arten, die mit den ausgebrachten Fallentypen gut nachgewiesen werden können. Wahrscheinlich spielt dabei das Verhalten der Falter eine Rolle, insbesondere welche Art von Versteck sie zum Übernachten, Übertagen oder Überstehen von Schlechtwetterperioden aufsuchen. Bei diesen Arten ist dann auch anhand der Fallenfänge ein Rückschluss auf die tatsächlichen Häufigkeiten im jeweiligen Untersuchungsjahr möglich.

7.2 Unterschiede der Fangzahlen in den Lichtfängen für die einzelnen Untersuchungsjahre

Wie bereits in den Untersuchungen der drei anderen hessischen Naturwaldreservate festgestellt wurde, sind die beim Lichtfang individuenreichsten Arten nicht dieselben, die besonders häufig in den Fallen auftreten.

Insgesamt waren es im Jahr 1994 13 Arten, die bei Lichtfängen mit mehr als 10 Individuen auftraten, und im Jahr 1995 20 Arten (Tab. 26). Im zweiten Untersuchungsjahr waren mehr Noctuiden- und

Tab. 26: Vergleich der Licht- und Köderfänge der beiden Untersuchungsjahre – nachgewiesene Lepidopteren-Arten, die mit mehr als 10 Individuen auftraten

Familie Art	1994	1995	Familie Art	1994	1995
Oecophoridae			Noctuidae		
<i>Harpella forcicella</i>		+	<i>Autographa gamma</i>	+	
Tortricidae			<i>Protodeltote pygarga</i>		+
<i>Tortrix viridana</i>	+	+	<i>Cosmia trapezina</i>		+
Pyalidae			<i>Amphipoea oculatea</i>	+	
<i>Pleuroptya ruralis</i>	+	+	<i>Ochropleura plecta</i>		+
Limacodidae			<i>Diarsia brunnea</i>		+
<i>Apoda limacodes</i>	+	+	<i>Xestia c-nigrum</i>		+
Lasiocampidae			Geometridae		
<i>Euthrix potatoria</i>	+	+	<i>Ennomos quercinaria</i>		+
Drepanidae			<i>Alcis repandata</i>		+
<i>Watsonalla cultraria</i>		+	<i>Xanthorhoe quadrifasciata</i>		+
Lymantriidae			<i>Xanthorhoe montanata</i>	+	
<i>Lymantria monacha</i>	+	+	<i>Eulithis populata</i>	+	+
<i>Calliteara pudibunda</i>	+		<i>Ecliptopera silaceata</i>		+
Arctiidae			<i>Chloroclysta truncata</i>	+	
<i>Eilema depressa</i>		+	<i>Perizoma alchemillata</i>	+	+
<i>Eilema lurideola</i>	+		<i>Campaea margaritata</i>		+
			Artenzahl (von 26 insgesamt)	13	20

Geometriden-Arten häufig als im ersten. In beiden Jahren häufig nachgewiesen wurden vor allem zwei Mikrolepidopteren-Arten, der Zünsler *Pleuroptya ruralis*, dessen Raupe an Brennesseln lebt, und der Eichenwickler *Tortrix viridana*. Von den Großschmetterlingen sind vier Arten zu nennen, die in beiden Jahren in größerer Anzahl registriert wurden: der Asselspinner *Apoda limacodes*, die Trinkerin *Euthrix potatoria*, der Buchenspinner *Calliteara pudibunda* und die Nonne *Lymantria monacha*. In besonders großen Stückzahlen, d. h. an einzelnen Lichtfangabenden mit weit über 10 Exemplaren, traten sechs Arten auf. Im Jahr 1994 war das der Eichenwickler *Tortrix viridana*, im Jahr 1995 die Oecophoride *Harpella forcicella*, der Brennesselzünsler *Pleuroptya ruralis*, die Geometriden *Campaea margaritata* und *Perizoma alchemillata* sowie die Trapezeule *Cosmia trapezina*. Letztere war die einzige Art, die sowohl bei den Lichtfängen als auch bei den Fallennachweisen zu den häufigsten Arten zählte. Die bei Lichtfängen in größerer Anzahl nachgewiesene Spannerart *Campaea margaritata* wird als Falter nur vereinzelt in Fallen registriert, dagegen als Raupe besonders in Stammeklektoren durchaus häufig festgestellt.

Da die Lichtfänge in den beiden Jahren nur an jeweils fünf Abenden erfolgten, ist eine Aussage, ob die Individuendichte sich in den Untersuchungsjahren tatsächlich unterscheidet, anhand dieser Zahlen nicht möglich. Auch wenn optimale Fangabende in Wärmeperioden ausgewählt werden, sind diese nicht bei allen Arten identisch mit der Hauptflugzeit. Zudem 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 folgendes Kapitel).

8 Repräsentativität der Erfassungen

Die Anzahl der in den Gebieten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachs- rück insgesamt registrierten Lepidopteren-Arten ist recht ähnlich (Tab. 27). Mit zehn Lichtfängen, verteilt über zwei Jahre unter Ausschluss der Wintermonate, ist nur ein Teil des Artenspektrums in einem Untersuchungsgebiet nachweisbar. Selbst bei regelmäßigen Lichtfängen, die ganzjährig und mehrmals pro Woche stattfinden, 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 (in denen keine Lichtfänge stattfinden) als Imagines aktiv sind. Die Zahl der in Fallen nachgewiesenen Arten unterscheidet sich in den bisher untersuchten

Tab. 27: Artenzahlen der in den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten insgesamt sowie in Fallen registrierten Lepidopteren und Anteil der Fallenfänge am jeweiligen Gesamtartenspektrum

	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- und Ziebachsrück
Artenzahl gesamt	280	276	279	275
Artenzahl in Fallen	164	129	89	103
Anteil Fallenfänge [%]	58,6	46,7	31,9	37,5

Gebieten ganz erheblich. Bei den nahezu identischen Gesamtartenzahlen gibt es dadurch große Unterschiede im prozentualen Anteil der Fallenfängergebnisse am Gesamtartenspektrum (Tab. 27). Fast drei Fünftel aller in Niddahänge insgesamt nachgewiesenen Arten wurden in den Fallen registriert; in Schönbuche, mit einer geringeren Zahl vor allem der Stammeklektoren, lag der entsprechende Anteil bei etwas weniger als der Hälfte. Obwohl sowohl in Goldbachs- und Ziebachsrück als auch in Hohestein die gleiche Zahl von Fallen (vor allem der für Lepidopteren besonders geeigneten Typen) ausgebracht waren wie in Niddahänge, beträgt hier der Anteil der in den Fallen erfassten Arten nur etwa ein Drittel der Gesamtartenzahl, wobei der Anteil in Hohestein am niedrigsten liegt. Die absolute Zahl an Lepidopteren-Imagines ist in Niddahänge dagegen sogar kleiner als in allen anderen Untersuchungsgebieten (vgl. Tab. 2). Eine Erklärung für diese Ergebnisse kann vorerst nicht gegeben werden.

Über die Reichweite des Lichts und über die Distanz, über die eine Anlockwirkung beim Lichtfang erfolgen kann, gibt es unterschiedliche Ansichten (Übersicht STEINER in EBERT 1994). Die Wirkung unterscheidet sich bei vielen Arten. Im Wald wird die Anlockwirkung jedoch in der Regel durch Bäume und Büsche begrenzt. Falter, die in den Bereich der Lichtquelle geraten, wurden daher in der Regel nicht durch das Licht von außerhalb hereingelockt. Es werden am Licht aber gelegentlich Falter registriert, deren Larvalentwicklung außerhalb des Lichtfangbiotops stattgefunden haben muss. Dies wird in der Regel so interpretiert, dass dieses Habitat einen Bestandteil des Lebensraums des Falters darstellt (vgl. SCHMIDT 1989). Zudem wurden auch in den Fallen Falter von Arten registriert, für die der jeweilige Standort nicht als typisches Habitat angesehen werden kann. Ein Beispiel dafür ist *Catocala promissa*, eine wärmeliebende Eichenart, die in Schönbuche, einem Hallenbuchenwald, gefunden wurde.

In Goldbachs- und Ziebachsrück wurden im Totalreservat sowohl in den Fallen als auch mittels Lichtfängen mehr Arten nachgewiesen als in der Vergleichsfläche. Das größere Artenspektrum im Totalreservat zeigte sich bereits während der Lichtfangtermine, als dort zumeist ein besserer Anflug zu verzeichnen war. Die Fangstelle wurde so ausgewählt, dass die Vegetation in der Umgebung strukturreich war, das Licht von der Anhöhe jedoch über den Hang bis zu dem in der Mitte der Fläche von Norden nach Süden verlaufenden Weg leuchten sollte. Die Standort des Fangplatzes auf der östlichen Seite des Totalreservats, auf dem Ziebachsrück, war auch dadurch vorgegeben, dass auf der westlichen Seite ein Schwarzstorch gesichtet worden war, der nicht gestört werden sollte. Die im Süden anschließende Vergleichsfläche dagegen erschien lichter, wie es durch die forstlichen Maßnahmen beispielsweise auch in Hohestein der Fall war. In Goldbachs- und Ziebachsrück führte diese lichtere Struktur zu einem geringeren Anflug von Schmetterlingen. Anders als in Hohestein war auch das pro Fangabend in der Vergleichsfläche nachgewiesene Artenspektrum geringer als im Totalreservat.

In den Fallen wurden im Totalreservat mehr Lepidopteren-Imagines nachgewiesen als in der Vergleichsfläche (4 769 gegenüber 3 708). Betrachtet man nur die determinierten Großschmetterlinge, ist der Unterschied geringer: 2 430 Individuen im Totalreservat, 2 132 in der Vergleichsfläche. Auch die Artenzahl der in den Fallen registrierten Lepidoptera liegt im Totalreservat etwas höher als in der Vergleichsfläche (vgl. Tab. 3). Es wurden vier Eulenarten und zwei Arten der Großgruppe Spinner und Schwärmer mehr im Totalreservat registriert; bei den Tagfaltern war der Unterschied besonders groß: zehn Arten im Totalreservat, vier in der Vergleichsfläche. Dies ist besonders bemerkenswert, weil die Vergleichsfläche lichter war als das Totalreservat. Da es fast keine Tagbeobachtungsdaten gibt, ist hier offenbar der Standort der Fallen, die für den Nachweis von Tagfaltern geeignet sind, ausschlaggebend, insbesondere derjenige der Farbschalen, da diese die höchsten Zahlen registrierter Individuen erbrachten (vgl. Tab. 18)

Das mittels der Licht- und der Fallenfänge erfasste Artenspektrum ist als repräsentativ anzusehen. Der tatsächliche Artenbestand an Makrolepidoptera dürfte in Goldbachs- und Ziebachsrück noch etwas

höher liegen, als in der vorliegenden Untersuchung ermittelt wurde. Besonders betrifft das Spezies, die zum Zeitpunkt der Lichtfänge am Beginn oder 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. Die Erfassung der Lepidoptera in den bayerischen Naturwaldreservaten resultierte in einer Darstellung der Gesamtergebnisse sowie Aufgliederung der Arten in Pflanzengesellschaften; Gesamtartenzahlen für einzelne Naturwaldreservate werden nicht angegeben (HACKER & MÜLLER 2006).

9 Vergleich mit anderen Untersuchungen

Bei den bisher in Hessen untersuchten Naturwaldreservaten handelt es sich um Buchenwaldgesellschaften, über deren Lepidopteren-Artenbestand bisher wenig bekannt war. In den vier Gebieten wurden jeweils ähnliche Artenzahlen festgestellt. Insgesamt wurden 459 Lepidopteren-Arten nachgewiesen, davon 427 Großschmetterlinge. Ein Drittel der Gesamtzahl, nämlich 142 Arten, wurden in allen vier Gebieten nachgewiesen. Die Werte für die Ähnlichkeiten der Untersuchungsgebiete untereinander (Sørensen-Index) sind in Tabelle 28 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Zahl der gemeinsamen Arten und damit auch der Sørensen-Index für diejenigen Gebiete am höchsten ist, die in denselben Jahren untersucht wurden, nämlich Niddahänge und Schönbuche einerseits (1990-1992) und Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück andererseits (1994-1996). Eine geringere Ähnlichkeit haben die Gebiete, die denselben Höhenstufen angehören: Niddahänge und Hohestein liegen oberhalb von 500 m ü. NN, die beiden anderen Gebiete unterhalb dieser Höhenstufe. Weniger bedeutsam ist auch die Waldgesellschaft: Goldbachs- und Ziebachsrück und Schönbuche sind Hainsimsenwälder, Hohestein gehört zu den Platterbsen-Buchenwäldern, Niddahänge zu den Zahnwurz-Buchenwäldern. Die geringste Ähnlichkeit besteht zwischen den Gebieten Hohestein und Schönbuche, die weder in den gleichen Jahren untersucht wurden noch auf der gleichen Höhenstufe zu finden sind.

Dieses Ergebnis passt zu den Beobachtungen der bei einigen Lepidopteren-Arten großräumig parallel verlaufenden Populationsschwankungen, wie bereits im Kapitel „Populationsdynamik“ ausgeführt. Verantwortlich dafür könnten großräumig ähnlich verlaufende Klimaschwankungen sein. Der direkte Einfluss des Wetters auf die Populationsentwicklung von Insekten ist jedoch in der Regel nicht messbar.

Inzwischen gibt es einige Untersuchungen der Lepidopteren-Fauna in Waldbiotopen (Tab. 29). Sie sind nur bedingt mit der vorliegenden Untersuchung vergleichbar, weil die Erfassung mit unterschiedlichen Methoden erfolgte. In den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten wurden Lichtfänge über zwei Jahre durchgeführt und standardisiert im gleichen Zeitraum Fallen ausgebracht. Eine ähnliche Kombination von Licht- und Fallenfangergebnissen lag den Untersuchungen auf den Flächen der geplanten Erweiterung des Frankfurter Flughafens zugrunde (ZUB in Vorb.). In den bayerischen Naturwaldreservaten Dianensruhe, Wolfsee, Seeben und Fasanerie kamen 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 (HACKER & KOLBECK 1996). Im Frankfurter Waldgebiet am Rohsee (ZUB & NÄSSIG 1996 a) und im Kottenforst bei Bonn (MÖRTTER 1987) wurde eine Kombination aus manuellem Lichtfang und Fang mittels Lichtfallen betrieben.

Tab. 28: Ähnlichkeit (Sørensen-Index) der vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate anhand der gemeinsam vorkommenden Makrolepidopteren-Arten

Oben rechts: Sørensen-Index, unten links: Anzahl gemeinsamer Arten, graue Diagonale: Anzahl nachgewiesener Makrolepidopteren-Arten im Gebiet

Gebiet	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- und Ziebachsrück
Niddahänge	263	74,5	67,2	68,6
Schönbuche	194	258	64,0	68,1
Hohestein	179	169	270	71,4
Goldbachs- und Ziebachsrück	181	178	191	265

Tab. 29: Artenzusammensetzung der Großschmetterlingsfauna von Laubwäldern

* = 2 Jahre regelmäßige Untersuchungen, ergänzt durch sporadische Fänge

** = 1 Jahr regelmäßige Untersuchungen, ergänzt durch sporadische Fänge

Zuordnung der Arten zu den Gruppen „Spinner und Schwärmer“ bzw. Eulen für Niddahänge und Schönbuche nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996); daraus resultiert eine Veränderung gegenüber ZUB (1999, 2001).

Untersuchungsgebiet	Tagfalter	„Nachtfalter“			Gesamtzahl	Dauer
		Spinner und Schwärmer	Eulen	Spanner		
NWR Niddahänge (ZUB 1999)	20	44	109	90	263	2 Jahre
NWR Schönbuche (ZUB 2001)	22	48	110	78	258	2 Jahre
NWR Hohestein (ZUB 2006)	13	39	95	123	270	2 Jahre
NWR Goldbachs- und Ziebachsrück	10	50	99	106	265	2 Jahre
NWR Dianensruhe (HACKER & KOLBECK 1996)	31	70	137	151	389	3 Jahre
NWR Wolfsee (HACKER & KOLBECK 1996)	29	71	129	118	347	5 Jahre
NWR Seeben (HACKER & KOLBECK 1996)	18	50	92	116	276	3 Jahre
NWR Fasanerie (HACKER & KOLBECK 1996)	14	36	94	123	267	3 Jahre
Frankfurt, Rohsee (ZUB & NÄSSIG 1996 a)	nicht erfasst	23	71	79	173	1 Jahr
Frankfurt, Schwanheim (ZUB in Vorb.)	nicht erfasst	59	130	110	299	(5 Jahre)*
Kelsterbach (ZUB in Vorb.)	nicht erfasst	53	105	103	261	(2 Jahre)**
Kottenforst, Bonn (MÖRTTER 1987)	nicht erfasst	50	95	103	248	2 Jahre

Beim Vergleich der Ergebnisse aus diesen Untersuchungen zeigt sich zunächst, dass die insgesamt ermittelte Artenzahl nicht mit der Anzahl der Untersuchungsjahre korreliert ist (siehe Tab. 29). Die niedrigste Artenzahl wurde am Rohsee in Frankfurt erzielt, wobei über ein Untersuchungsjahr zwei Lichtfänge pro Monat an einer Fangstelle durchgeführt wurden. Ebenfalls nur ein Untersuchungsjahr, allerdings mittels Lichtfang in Kombination 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 den Ergebnissen aus dem Kottenforst bei Bonn.

Wenn nur Großschmetterlinge betrachtet werden, liegt die Artenzahl in Goldbachs- und Ziebachsrück höher als in Schönbuche und Niddahänge, aber noch unter der in Hohestein. Das Artenspektrum der sogenannten Spinner und Schwärmer ist hier größer als in den drei anderen Gebieten, die Zahl der Tagfalterarten dagegen am niedrigsten. Die Artenzahl der Geometriden liegt über derjenigen der Noctuiden (plus Pantheiden), noch größer ist diese Differenz in Hohestein. In Schönbuche und Niddahänge dagegen sind die Geometriden unterrepräsentiert (ZUB 1999, 2001).

Bei Untersuchungen zur Nachtfalterfauna sind die Arten in der Regel derart auf die Großgruppen verteilt, dass je zwei Fünftel Eulen sowie Spanner etwa einem Fünftel Spinner und Schwärmer gegenüberstehen (MEINEKE 1984, SCHMIDT 1989, KÖPPEL 1997). Eine ähnliche Aufteilung findet sich auch in Goldbachs- und Ziebachsrück. Ein höherer Anteil von Geometriden gegenüber Noctuiden findet sich vor allem bei Untersuchungen der Schmetterlingsfauna in strukturreichen feuchten Laubwäldern (Tab. 29).

Ein Überwiegen der Geometriden-Arten zeigt sich auch in der Untersuchung der Lepidopteren-Fauna von vier bayerischen Eichenwald-Naturwaldreservaten (HACKER & KOLBECK 1996). Die Gebiete Dianensruhe und Wolfsee liegen im nordbayerischen Mittelgebirgsraum auf ca. 350 m ü. NN, Seeben liegt 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, mittlerer jährlicher Niederschlagsmenge und mittlerer Jahrestemperatur den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten vergleichbar (MICHIELS 1996). Die Artenzahlen der Makrolepidoptera in Seeben und Fasanerie sind etwa gleich hoch wie die in den hessischen Gebieten (vgl. Tab. 29).

Spanner 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; desgleichen wurden Spezialisten zugunsten von Generalisten zurückgedrängt (l. c.). Ein Überwiegen der Geometriden gegenüber den Noctuiden kennzeichnet 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 können sie auch noch bei sehr niedrigen Temperaturen ihre Flugfähigkeit aufrechterhalten, was auf besondere physiologische Eigenschaften schließen lässt. Eine hohe Artenzahl an Geometriden ist demnach typisch für ein Waldbiotop in der Mittelgebirgsregion.

10 Zusammenfassende Bewertung der Tiergruppe im Gebiet

- Mit Fallen, Licht- und Köderfängen und durch Aufsammlungen wurden in Goldbachs- und Ziebachs- in zwei Untersuchungsjahren 276 Lepidopteren-Arten nachgewiesen. Eine annähernd identische Gesamtartenzahl wurde auch in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten Hohestein, 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 459 Lepidopteren-Arten nachgewiesen, davon 427 Arten der Großschmetterlinge. Der Vergleich mit bayerischen Eichenwald-Naturwaldreservaten in vergleichbarer Höhenlage und mit ähnlichen klimatischen Verhältnissen zeigt, dass Buchenwälder hinsichtlich der Makrolepidopteren-Fauna keineswegs artenärmer sind.
- Im Untersuchungsgebiet ist ein Neunachweis für Hessen zu verzeichnen: Ein Falter von *Apamea rubrirena*, einer boreo-montanen Waldart, wurde beim Lichtfang in der Vergleichsfläche nachgewiesen. Ob es sich um einen Vertreter einer in Hessen bodenständigen Population handelt oder um einen Streuwanderer aus Mittelgebirgen in Thüringen oder Bayern, ist bisher noch unklar.
- In den vier bisher untersuchten hessischen Gebieten sind jeweils über 60 % der nachgewiesenen Lepidopteren-Spezies als Waldarten anzusehen. Nur wenige (unter 5 %) davon sind auf die Buche als Nahrungsbaum angewiesen. Zum Vergleich: In Eichenwäldern im Raum Frankfurt liegt der Anteil der Eichenspezialisten bei rund 10 % aller Makrolepidopteren-Arten (ZUB in Vorb.). An Erlen, Pappeln, Weiden und Birken leben in Goldbachs- und Ziebachs- dreimal so viele Arten wie an Buchen. Ein großer Teil der Laubbaumfresser ist polyphag.
- In Goldbachs- und Ziebachs- wurden weniger Offenlandarten als in den anderen bisher untersuchten Gebieten nachgewiesen. Auch wurden erheblich weniger Lepidopteren registriert, die Saumstrukturen bevorzugen. In der Umgebung des Untersuchungsgebiets waren keine offenen Flächen vorhanden, ebenso wenig ein ausgeprägter Waldsaum.
- Im Totalreservat wurden sowohl in den Fallen als durch Lichtfänge mehr Lepidopteren-Arten nachgewiesen als in der Vergleichsfläche; mit allen Methoden zusammen wurden im Totalreservat 33 Arten mehr erfasst. Unterschiede zwischen den Arteninventaren der Flächen finden sich vor allem hinsichtlich der Nahrungspflanzen der Raupen. Im Totalreservat wurden mehr Arten nachgewiesen, die an den Pionieren der Wiederbesiedlung wie Pappel, Weide und Birke leben (19 gegenüber 13 in der Vergleichsfläche); desgleichen waren auch mehr Spezialisten der Krautschicht im Totalreservat zu finden. Pappeln und Weiden gehören nach FÜLDNER & DAMM (2002, 2003) zu den wichtigsten Nahrungspflanzen von Lepidopteren in den Waldmantelgesellschaften. Diese Baumarten werden in der Forstwirtschaft zumeist als unnützes Holz angesehen und herausgeschlagen.
- Bei den Lichtfängen war festzustellen, dass der Anflug am Lichtfangturm im Totalreservat an vielen Abenden arten- und individuenreicher war als in der Vergleichsfläche. Der Standort und die Umgebung der Lichtfangstelle waren während der Fangperiode strukturreicher und feuchter als in der Vergleichsfläche, wo der Wald insgesamt lichter, aber auch strukturärmer wirkte (Gräser). Insgesamt wurde mittels der Lichtfänge eine höhere Artenzahl an Lepidopteren im Totalreservat registriert. In Hohestein führten die forstlichen Eingriffe in der Vergleichsfläche zu einem höheren Licht-

angebot: Die größere Artenzahl in dieser Fläche ist in Hohestein auf diese Verlichtung und auf die Nähe des Waldrands bzw. der offenen Fläche des ehemaligen DDR-Grenzstreifens zurückzuführen. Wie die Untersuchungen in Goldbachs- und Ziebachsrück zeigen, führen forstliche Eingriffe und lichtere Waldstrukturen nicht zwingend zu einer höheren Diversität bei den Lepidoptera. Gerade hier zeigte sich im Totalreservat die höhere Artenvielfalt eines naturbelassenen Waldes.

- In den Fallen wurden im Totalreservat mehr Lepidopteren-Imagines nachgewiesen als in der Vergleichsfläche; auch die Artenzahl lag im Totalreservat etwas höher. Auffällig ist, dass zehn Tagfalterarten im Totalreservat und nur vier in der Vergleichsfläche in den Fallen registriert wurden, und das, obwohl letztere lichter war als das Totalreservat.
- In Goldbachs- und Ziebachsrück war der Anteil der in den Fallen nachgewiesenen Schmetterlingsarten an der Gesamtartenzahl geringer als in Niddahänge und Schönbuche, jedoch höher als in Hohestein, obwohl die Anzahl gefangener Individuen höher lag als in den anderen Gebieten. Einige wenige Arten waren, wie bereits in den anderen Gebieten, in sehr großen Stückzahlen vertreten.
- Offenbar gibt es Lepidopteren-Arten, die mit den ausgebrachten Fallentypen gut nachgewiesen werden können. Besonders auffällig ist dies bei den Frostspannerarten, bei denen die Weibchen nicht flugfähig sind und zur Paarung und Eiablage in die Baumkronen laufen. Dabei können sie nahezu quantitativ in Stammeklektoren nachgewiesen werden. Einige andere Arten, beispielsweise die gut flugfähigen Pyramideneulen (*Amphipyra pyramidea* und *A. berbera*), die Trapezeule (*Cosmia trapezina*) und zwei Wintereulen (*Conistra vaccinii* und *Eupsilia transversa*), wurden ebenfalls in großer Anzahl vor allem in Stammeklektoren gefunden. Andere Lepidopteren-Spezies, die aufgrund von Lichtfangergebnissen als häufig im Gebiet angesehen werden können, werden in den Fallen kaum erfasst. Es ist wahrscheinlich, dass hier das Verhalten der Falter eine Rolle spielt, insbesondere welche Art von Versteck sie zum Übernachten, Übertagen oder Überstehen von Schlechtwetterperioden aufsuchen. Bei diesen Arten ist dann auch anhand der Fallenfänge ein Hinweis auf die tatsächlichen Häufigkeiten im jeweiligen Untersuchungsjahr möglich.
- Die höchste Artenzahl von Tagfaltern wurde in Farbschalen und Luftklektoren erreicht. Im Vergleich der Gebiete wurden dabei die höchsten Arten- und Individuenzahlen zumeist in den blauen Farbschalen registriert, wie auch nach der Präferenz vieler Falter für blaue Blüten zu erwarten war. Es wurden jedoch auch in den weißen Farbschalen höhere Individuenzahlen registriert. Bei den nachtaktiven Arten wurden die höchsten Arten- und Individuenzahlen meist ebenfalls in den blauen Farbschalen verzeichnet, aber die Artenzahl in den weißen Farbschalen war kaum geringer, die Individuenzahl in einigen Fällen auch in den gelben nicht. Es wird diskutiert, ob es eine Rolle spielen kann, dass die weiße Farbschale immer als oberste in 1,80 m Höhe montiert ist. Es ist bisher nicht bekannt, ob Arten die weiße Farbe oder auch den Geruch aus der Falle wahrnehmen können bzw. ob sie davon angelockt werden.
- Bei den Fangzahlen der Luftklektoren in den einzelnen Gebieten dürfte der Standort der Fallen eine große Rolle spielen. Bedeutsam ist wahrscheinlich außer dem Vorhandensein von Blütenpflanzen für die Nahrungsaufnahme, ob sich die Falle im Bereich von Randstrukturen oder Reviergrenzen befindet, wo Falter regelmäßig patrouillieren, wie es bei Tagfaltern zu beobachten ist.
- In den vier hessischen Gebieten wurden sehr ähnliche Artenzahlen festgestellt (276 bis 280 Arten); insgesamt 142 Arten wurden in allen vier Gebieten nachgewiesen. Die Ähnlichkeit der Gebiete, in denen die Untersuchungen in denselben Jahren stattfanden, ist am höchsten. Weniger ähnlich sind einander die Gebiete, die denselben Höhenstufen angehören. Die geringste Ähnlichkeit besteht zwischen den Gebieten Hohestein und Schönbuche, die weder in den gleichen Jahren untersucht wurden noch auf der gleichen Höhenstufe zu finden sind. Weniger bedeutsam ist auch die vorherrschende Waldgesellschaft: Goldbachs- und Ziebachsrück und Schönbuche sind Hainsimswälder, Hohestein gehört zu den Platterbsen-Buchenwäldern, Niddahänge zu den Zahnwurz-Buchenwäldern. Dieses Ergebnis ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass bei einigen Lepidopteren-Arten großräumig parallel verlaufende Populationsschwankungen beobachtet werden konnten. Möglicherweise sind dafür großräumig ähnlich verlaufende Klimaschwankungen verantwortlich.
- Vergleicht man die Artenbestände von Totalreservat und Vergleichsfläche, so sind diese Flächen in Goldbachs- und Ziebachsrück und in Niddahänge einander am ähnlichsten, da sie eine größere Zahl gemeinsamer Arten haben als in den beiden anderen Gebieten. Die größten Unterschiede in der Artenzahl pro Fläche finden sich aber in Goldbachs- und Ziebachsrück und in Hohestein, also

den beiden Gebieten, bei denen zur Zeit der Untersuchungen die Unterschützstellung schon länger zurücklag als in den beiden zuvor untersuchten, Niddahänge und Schönbuche. Dabei war aber in Hohestein in der Vergleichsfläche die größere Zahl an Arten zu verzeichnen, was dort auf die Auflichtung und Schaffung von Binnensäumen durch forstliche Maßnahmen sowie auf die Nähe des Waldrands und der offenen Flächen zurückgeführt wurde. In Goldbachs- und Ziebachsrück ist es das Totalreservat, das die größere Lepidopteren-Diversität aufweist, trotz lichter Bedingungen in der Vergleichsfläche. Es kommt also nicht zwingend zu einer größeren Artenvielfalt bei Schmetterlingen, wenn der Wald lichter wird, wie es zum Beispiel auch in stark geschädigten Eichenwäldern im Rhein-Main-Gebiet der Fall ist. Das Totalreservat in Goldbachs- und Ziebachsrück ist im Hinblick auf die Lepidopteren-Fauna die interessantere Fläche.

11 Literatur

- BERGMANN, A. 1954. Die Großschmetterlinge Mitteleuropas. Band 4, Eulen. Jena: Urania Verlag. 1060 S.
- BERGMANN, A. 1955. Die Großschmetterlinge Mitteleuropas. Band 5, Spanner. Jena: Urania Verlag. 1267 S.
- BREHM, G. 2002. Diversity of geometrid moths in a montane rainforest in Ecuador. Bayreuth: Universität Bayreuth, Fakultät Biologie/Chemie/Geowissenschaften (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: Verlag Eugen Ulmer. 518 und 535 S.
- EBERT, G. (Hrsg.) 1997. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 5: Nachtfalter III. Band 6: Nachtfalter IV. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 575 und 622 S.
- EBERT, G. (Hrsg.) 1998. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 7: Nachtfalter V. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 582 S.
- EBERT, G. (Hrsg.) 2001. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 8: Nachtfalter VI. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 541 S.
- EBERT, G. (Hrsg.) 2003. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 9: Nachtfalter VII. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 609 S.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (Hrsg.) 1991. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1 und 2: Tagfalter. Stuttgart: Verlag Eugen 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. Berlin: Paul Parey Verlag. 825 S.
- FAJCIK, J. & SLAMKA, F. 1996. Die Schmetterlinge Mitteleuropas. I. Band. Bestimmung – Verbreitung – Flugstandort – Bionomie. Bratislava: Eigenverlag. 113 S., 21 Schwarzweißtafeln, 20 Farbtafeln.
- FIBIGER, M. & HACKER, H. 1990. Systematic list of the Noctuidae of Europe. *Esperiana* 2: 1-109.
- FIBIGER, M. & HACKER, H. 2005. Systematic list of the Noctuoidea of Europe (Notodontidae, Nolidae, Arctiidae, Lymantriidae, Erebidae, Micronoctuidae, and Noctuidae). *Esperiana* 11: 93-205.
- FIBIGER, M. & LAFONTAINE, J. D. 2005. A review of the higher classification of the Noctuoidea (Lepidoptera) with special reference to the Holarctic fauna. *Esperiana* 11: 7-92.
- FIEDLER, K. 1985. Der erste Nachweis von *Alcis maculata bastelbergeri* HIRSCHKE 1908 im Spessart. *Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins* 10: 1-3.
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T. A. 1960. Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band III. Spinner und Schwärmer (Bombyces und Sphingines). Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung. VII + 239 S., 28 Tafeln.
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T. A. 1980. Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band IV. Eulen (Noctuidae). Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung. 329 S., 32 Tafeln.
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T. A. 1981. Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band V. Spanner (Geometridae). Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung. 312 S., 26 Tafeln.
- FÜLDNER, K. & DAMM, M. 2002. Die Makrolepidopterenfauna der Zitterpappel (*Populus tremula* L.) in Waldmantelgesellschaften in Südniedersachsen (Lepidoptera). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo*, N. F. 23: 89-96.
- FÜLDNER, K. & DAMM, M. 2003. Die Makrolepidopterenfauna der Salweide (*Salix caprea* L.) in Waldmantelgesellschaften in Südniedersachsen (Lepidoptera). *Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo*, N. F. 24: 65-73.
- GAEDIKE, R. & HEINICKE, W. (Hrsg.) 1999. Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands. *Entomofauna Germanica* 3 (= Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 5): 1-216.

- 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 Fasenerie (Insecta: Lepidoptera, Trichoptera, Neuroptera). Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern 3: 77-120.
- HACKER, H. H. & MÜLLER, J. 2006. Die Schmetterlinge der bayerische Naturwaldreservate. Eine Charakterisierung der süddeutschen Waldlebensraumtypen anhand der Lepidoptera (Insecta). Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik, Supplement 1. Bamberg. 272 S.
- HACKER, H. & SCHREIER, H.-P. 1988. Noctuidae. In: Arbeitsgemeinschaft nordbayerischer Entomologen (Hrsg.): Prodrum der Lepidopterenfauna Nordbayerns. Neue entomologische Nachrichten 23: 112-134.
- 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. M. 1980. Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Noctuidae. Beiträge zur Entomologie 30 (2): 385-448.
- HEINICKE, W. & NAUMANN, C. M. 1981. Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Noctuidae. Beiträge zur Entomologie 31 (1): 83-174, 341-448.
- HEINICKE, W. & NAUMANN, C. M. 1982. Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Noctuidae. Beiträge zur Entomologie 32 (1): 39-188.
- 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.
- KOCH, M. 1984. Wir bestimmen Schmetterlinge. Ausgabe in einem Band, bearbeitet von W. HEINICKE. Melsungen: Verlag J. Neumann-Neudamm. 792 S., 84 Tafeln.
- KÖPPEL, C. 1997. Die Großschmetterlinge (Makrolepidoptera) der Rastatter Rheinaue: Habitatwahl sowie Überflutungstoleranz und Überlebensstrategien bei Hochwasser. Neue Entomologische Nachrichten 39: 1-624.
- 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. 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. T. 1996. Lepidopterologische Begleituntersuchung zur Schwammspinnerbekämpfung mit Dimilin und Btk im Jahr 1994 im Staatsforst bei Lampertheim. In: Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie (Hrsg.): 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-Verlag. 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: Gustav Fischer Verlag. 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.
- MEINEKE, T. 1984. Untersuchungen zur Struktur, Dynamik und Phänologie der Großschmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) im südlichen Niedersachsen. Mitteilungen zur Fauna und Flora Süd-Niedersachsens 6: 1-453.
- MICHELIS, H.-G. 1996. Standort und Vegetation ausgewählter Eichen-Naturwaldreservate in Bayern. Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern 3: 19-54.
- 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 særligt henblik på den danske fauna (Lepidoptera: Pyralidae). Kopenhagen: Fauna Bøger. 287 S., 8 Tafeln.
- PALM, E. 1989. Nordeuropas prydvinger (Lepidoptera – Oecophoridae) – med særligt henblik på den danske fauna. Kopenhagen: Fauna Bøger. 247 S., 8 Tafeln.
- 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 Books. 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.

- PRÖSE, H.; SEGERER, A. H. & KOLBECK, H. 2004. Rote Liste gefährdeter Kleinschmetterlinge (Lepidoptera: Mikrolepidoptera) Bayerns. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz 166: 234-268.
- REUHL, H. 1974. Die Großschmetterlinge („Macrolepidoptera“) Nordhessens. V „Heterocera“ (Nachtfalter). 2. Noctuidae (Eulen). c. Philippia 2 (3): 172-181.
- RONKAY, G. & RONKAY, L. 1994. Cuculliinae I. In: Noctuidae Europaea 6. Soro: Entomological Press. 282 S.
- RONKAY, G. & RONKAY, L. 1995. Cuculliinae II. In: Noctuidae Europaea 7. Soro: Entomological Press. 224 S.
- SCHMIDT, A. 1989. Die Großschmetterlinge des Vogelsberges. Das Künanz-Haus, Supplement 3: 1-10.
- SCHWENKE, W. (Hrsg.) 1978. Die Forstschädlinge Europas. Band 3: Schmetterlinge. Hamburg, Berlin: Paul Parey Verlag. 467 S.
- SKOU, P. 1986. The geometrid moths of North Europe. Entomograph 6. Leiden: E. J. Brill / Kopenhagen: Scandinavian Science Press. 348 S.
- SKOU, P. 1991. Nordens ugler. Danmarks dyreliv. Band 5. Stenstrup: Apollo Books. 566 S.
- SPULER, A. 1910. Die Schmetterlinge Europas. Kleinschmetterlinge. Dritte Auflage von Prof. E. Hofmann's Werk: Die Großschmetterlinge Europas, bearb. v. A. Spuler. Stuttgart: Schweizerbart. Unveränderter Nachdruck der Seiten 188-521 des 2. Bandes und der Tafeln 81-91 des 3. Bandes. Keltern: Verlag Erna Bauer 1983.
- WEIDEMANN, H.-J. 1995. Tagfalter. Augsburg: Naturbuch-Verlag. 659 S.
- WEIDEMANN, H.-J. & KÖHLER, J. 1996. Nachtfalter. Spinner und Schwärmer. Augsburg: Naturbuch-Verlag. 512 S.
- WIROOKS, L. & THEISSEN, B. 1998. Neue Erkenntnisse zur Nahrungsökologie und Phänologie von Makrolepidopterenraupen – Eine Zusammenfassung der Ergebnisse langjähriger Raupensuche unter besonderer Berücksichtigung ihrer Nahrungspflanzen und ihrer Phänologie. Melanargia 10 (3): 69-109.
- WIROOKS, L. & THEISSEN, B. 1999. Neue Erkenntnisse zur Nahrungsökologie und Phänologie von Makrolepidopterenraupen – Eine Zusammenfassung der Ergebnisse langjähriger Raupensuche unter besonderer Berücksichtigung ihrer Nahrungspflanzen und ihrer Phänologie. Melanargia 11 (1): 1-79; 11 (3): 147-224; 11 (4): 241-275.
- ZUB, P. M. T. 1999. Lepidoptera (Schmetterlinge). In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (1): 679-746.
- ZUB, P. M. T. 2001. Lepidoptera (Schmetterlinge). In: DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.1. Schönbuhe. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 255-306.
- ZUB, P. M. T. 2006. Lepidoptera (Schmetterlinge). In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.1. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 41: 165-212.
- ZUB, P. & NÄSSIG, W. A. 1996 a. Untersuchung zur Tag- und Nachtfliegenfauna des Schwanheimer Unterwaldes im Stadtwald von Frankfurt am Main. Unpubliziertes Gutachten. 76 S.
- ZUB, P. & NÄSSIG, W. A. 1996 b. *Apamea rubrivena* (TREITSCHKE 1825) neu für das Bundesland Hessen (Lepidoptera: Noctuidae). Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, N. F. 16: 362-364.
- ZUB, P.; FIEDLER, K. & NÄSSIG, W. 1997. Zur Artenschutz-Problematik bei Insekten. Natur und Museum 127: 147-152.
- ZUB, P.; KRISTAL, P. M. & SEIPEL, H. 1996. Rote Liste der Widderchen (Lepidoptera: Zygaenidae) Hessens. In: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.): Natur in Hessen. Wiesbaden. 27 S.

Tab. 30: Liste der im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück von 1994 bis 1996 mittels Licht- und Köderfängen sowie Fallenfängen erfassten Schmetterlingsarten und standardisierte Angaben zu Verbreitung, Lebensraum und ökologischen Ansprüchen

Quellenangaben siehe Kapitel „Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft nach der Literatur“
 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; G = Gefährdung anzunehmen; V = Vorwarnliste; zurückgehende Art; + = nicht gefährdet
 ja = Art geschützt nach Anlage 1 der Bundesartenschutzverordnung (BartSchV) vom 14. Oktober 1999
 w = weit verbreitet; v = verbreitet; z = zerstreut; e = vereinzelt
 h = häufig; m = mittel; s = selten

„Geschützte Art“:
 „Verbreitung in D“:
 „Häufigkeit in D“:
 „Höhenverbreitung“:
 „Biotop“:
 „Stratum“:
 „Nische“:

„Ernährungsspektrum“: betrifft nur das Raupenstadium; S = stenophag, Raupe ernährt sich nur von wenigen Arten einer Pflanzengattung; O = oligophag, Raupe ernährt sich nur von wenigen Gattungen einer Pflanzenfamilie; P = polyphag
 „Ernährungstyp“:
 „Überwinterungstyp“:
 „Phänologie“:
 „Fluguntfähige ♀♀“:

Nr. nach KARSHOLT (1996)	Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Rote Liste regional Nordhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Biotop	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Fluguntfähige ♀♀
Hepialidae – Wurzelbohrer																		
63	<i>Triodia sylvina</i>					v	m	V	OW	B	VK	P	PI	Wurzeln von Kräutern	L	7-9	1	
69	<i>Pharmacia fuscobubulosa</i>					e	s	M	(W)	B	VK	P	PI	Wurzeln von Kräutern	L	6-8	1	
Psychidae – Sackträger																		
815	<i>Taleporia tubulosa</i>					v	m	V	E	V		P	PL	Algen, Flechten	L	5-6	1	
Oecophoridae – Faulholzmothen																		
2231	<i>Diurnea fagella</i>					v	h	V	W	G	VB	P	P	Laubbäume	P	3-5	1	ja
2232	<i>Diurnea ipsiella</i>					v	h	V	W	G	VB	P	P	Laubbäume	E	10-11	1	ja
2317	<i>Oecophora bractella</i>					v	h	V	W	G	TP	P	P	Holzpilze unter Rinde von Laubbäumen	L	5-8	1	
2326	<i>Harpella forficella</i>					v	h	V	W	G	TP	P	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	

Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Rote Liste regional Nordhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Biotop	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugunfähige ♀
Limacodidae – Schneckenspinner																	
3907 <i>Apoda limacodes</i>					v	h	V	W	G	VB	P	P	Laubbäume	(L)	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	
6416 <i>Elophila nymphaeata</i>					v	m	V	F	A	V	P	P	<i>Potamogeton</i>	L	5-9	2	
6658 <i>Eurhypara hortulata</i>					v	m	V	F	K	VK	S	P	<i>Urtica</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																	
6755 <i>Macrothylacia rubi</i>					v	m	V	O	K	VK	P	P	niedrige Pflanzen	L	5-7	1	
6767 <i>Euthrix potatoria</i>					v	m	V	E	K	VK	O	P	Gräser	L	7-8	1	
Saturniidae – Augenspinner																	
6788 <i>Agria tau</i>					v	m	V	W	G	VB	O	P	<i>Fagus</i> u. a. Laubbäume	P	4-5	1	
Sphingidae – Spinner																	
6824 <i>Laothoe populi</i>					v	m	V	(W)	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</i>	P	5-8	1	
6834 <i>Hyloicus pinastri</i>					v	h	V	W	G	VB	O	P	Pinaceae	P	5-8	2	
6862 <i>Deilephila elpenor</i>					v	m	V	OW	K	VK	O	P	<i>Epilobium, Impatiens</i>	P	6-8	1-2	
Hesperiidae – Dickkopffalter																	
6919 <i>Carterocephalus palaemon</i>	V	V			v	m	V	(OW)	K	VK	O	P	Gräser	L	4-7	1	
6930 <i>Ochlodes venata</i>					v	m	V	OW	K	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
Pieridae – Weißlinge																	
7000 <i>Pieris napi</i>					v	h	V	(OW)	K	VK	P	P	Brassicaceae	P	4-9	2-3	
Nymphalidae – Edelfalter																	
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	
7252 <i>Polygonia c-album</i>					v	m	V	(OW)	V	V	P	P	<i>Urtica, Salix</i> u. a.	I	3-10	2	
7255 <i>Araschnia levana</i>					v	m	V	(OW)	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	P	4-9	2	
7258 <i>Nymphalis polychloros</i>	3	3			v	m	V	(OW)	G	VB	S	P	<i>Salix</i>	I	3-8	1	
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	
Drepanidae – Sichelflüger und Eulenspinner																	
7481 <i>Thyatira batis</i>					v	m	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	

Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Role Liste D	Role Liste Hessen	Role Liste regional Nordhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Bioto	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugunfähige ♀♀
7486	<i>Tetthea or</i>					v	m	V	(OW)	G	VB	S	P	Populus	P	4-9	1-2	
7488	<i>Tettheella fluctuosa</i>					v	m	(M)	W	G	VB	S	P	Betula	P	5-8	1	
7492	<i>Cymatophorima dilituta</i>					v	m	(P)	W	G	VB	S	P	Quercus	E	8-10	1	
7503	<i>Watsonella binaria</i>					v	m	V	W	G	VB	S	P	Quercus	P	4-9	2	
7505	<i>Watsonella cultraria</i>					v	h	V	W	G	VB	S	P	Fagus	P	4-9	2	
7508	<i>Drepana falcataria</i>					v	m	V	WF	G	V	S	P	Alnus, Betula	P	4-9	2	
Geometridae – Spanner																		
7524	<i>Calospilos sylvata</i>					v	m	V	WF	G	VB	O	P	Ulmus, Prunus padus	P	5-8	1	
7527	<i>Lomasipilis marginata</i>					v	h	V	(W)	G	VB	O	P	Populus, Salix	P	4-8	1-2	
7530	<i>Ligdia adustata</i>					v	m	V	(OW)	G	VS	O	P	Euonymus	P	4-9	2	
7539	<i>Macaria notata</i>					v	h	V	W	G	VB	S	P	Salix u. a.	P	4-8	2	
7540	<i>Macaria alternata</i>					v	h	V	(W)	G	VB	O	P	Salix u. a.	P	4-9	2	
7541	<i>Macaria signaria</i>					v	m	(M)	W	G	VB	S	P	Picea	(L)	5-8	2	
7542	<i>Macaria liturata</i>					v	h	V	W	G	VB	O	P	Pinus, Picea	P	4-8	1	
7547	<i>Chiasmia clathrata</i>					v	h	V	OW	K	VK	O	P	Fabaceae	P	4-9	2	
7567	<i>Itame brunneata</i>					v	m	(M)	W	K	VK	S	P	Vaccinium	E	6-8	1	
7594	<i>Cepphis advenaria</i>					v	m	(P)	W	K	VK	S?	P	Vaccinium u. a.	P	5-7	1	
7607	<i>Plagodis dolabraria</i>					v	m	V	(W)	G	VB	P	P	Quercus u. a.	P	4-8	2	
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	
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	V	(W)	G	VB	P	P	Laubbäume	P	4-7	1	
7654	<i>Crocallis elinguararia</i>					v	m	(M)	W	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	4-7	1	
7663	<i>Colotois elinguararia</i>					v	m	V	(W)	G	VB	P	P	Laubbäume	E	6-9	1	
7672	<i>Apocheima pilosaria</i>					v	m	V	W	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	9-11	1	ja
7686	<i>Biston betularia</i>					v	m	V	(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	1-4	1	ja
7695	<i>Agropis aurantiaria</i>					v	h	V	(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	5-8	1	ja
7696	<i>Agropis marginaria</i>					v	m	V	E	G	VB	P	P	Laubbäume	E	10-11	1	ja
7699	<i>Erannis defoliaria</i>					v	m	V	W	G	VB	P	P	Laubbäume	E	2-4	1	ja
7754	<i>Peribatodes rhomboidaria</i>					w	h	V	E	G	VB	P	P	Laubbäume	E	10-12	1	ja
7762	<i>Peribatodes secundaria</i>					v	h	V	E	V	V	P	P	Pflanzen	L	5-10	2	
7775	<i>Deilepteria ribeata</i>					v	m	V	W	G	VB	O	P	Picea	L	6-9	1	
7777	<i>Alicis repandata</i>					v	m	(M)	W	G	VB	P	P	Nadel-, Laubbäume	L	6-9	1	
7778	<i>Alicis bastelbergeri</i>					v	h	V	E	V	V	P	P	Pflanzen	L	5-8	1	
7783	<i>Hypomecis roboraria</i>					e	s	M	(W)	V	V	P	P	Pflanzen	L	7-9	1	
7784	<i>Hypomecis punctinalis</i>					v	m	V	W	G	VB	O	P	Quercus u. a.	L	5-8	1	
7796	<i>Ectropis crepuscularia</i>					v	h	V	(W)	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	5-8	1	
7800	<i>Parectropis similaria</i>					v	h	V	(W)	V	V	P	P	Pflanzen	P	3-9	2	
7822	<i>Bupalus piniaria</i>					v	m	V	(W)	G	VB	P	P	Laubbäume	P	5-8	1	
						v	m	V	W	G	VB	S	P	Pinus	P	6-7	1	

Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Rote Liste regional Nordhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Biotoptyp	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugunfähige ♀
7824	<i>Cabera pusaria</i>					v	v	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</i> u. a.	P	4-9	2	
7828	<i>Lomographa bimaculata</i>					v	m	V	(OW)	G	(VS)	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>Carpaea 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)	
7844	<i>Puengelera capreolaria</i>					z	m	(M)	W	G	VB	O	P	<i>Abies, Picea</i>	L	6-9	1?	
7953	<i>Aisophila 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	
7971	<i>Comibaena bajularia</i>	V				v	m	(P)	(OW)	G	VB	S	P	<i>Quercus</i>	L	5-8	1	
8002	<i>Jodis lactearia</i>					z	m	(M)	(W)	G	VB	S	P	Laubhölzer	L	4-8	1(-2)	
8003	<i>Jodis putata</i>					z	m	V	(W)	K	VK	S	P	<i>Vaccinium</i>	P	5-8	1	
8016	<i>Cyclophora albipunctata</i>					v	m	V	(W)	G	VB	S	P	<i>Betula</i>	P	4-9	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	
8042	<i>Scopula nigropunctata</i>					v	h	V	E	K	VK	O	P	Stauden, Kräuter	L	5-9	1	
8064	<i>Scopula immutata</i>					v	m	(P)	F	K	VK	P	P	niedrige Pflanzen	L	5-9	1-2	
8069	<i>Scopula floslactata</i>					v	m	V	(OW)	K	VK	P?	P	<i>Vaccinium</i> u. a.	L	4-8	1-2	
8132	<i>Ideea biselata</i>					v	h	V	E	(B)	V	P	P	welke Blätter	L	6-9	1(-2)	
8161	<i>Ideea dimidiata</i>					v	m	(P)	F	(B)	V	P	P	welke Blätter	L	6-9	1-2	
8184	<i>Ideea aversata</i>					v	h	V	E	(B)	V	P	P	welke Blätter	L	5-9	2	
8187	<i>Ideea straminata</i>					v	m	V	(W)	(B)	V	P	P	welke Blätter	L	5-9	1-2	
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>	L	5-9	1	
8249	<i>Xanthorhoe designata</i>					v	m	V	WF	K	VK	O	P	Brassicaceae	P	4-8	2	
8252	<i>Xanthorhoe spadicearia</i>					v	h	V	E	K	VK	O	P	Kräuter	P	4-9	2	
8253	<i>Xanthorhoe ferrugata</i>					v	h	V	E	K	VK	O	P	Kräuter	P	4-9	2	
8254	<i>Xanthorhoe quadrifasciata</i>					v	h	V	E	K	VK	O	P	Kräuter	P	4-9	2	
8255	<i>Xanthorhoe montanata</i>					v	m	(M)	WF	K	VK	P	P	Kräuter	L	6-8	1	
8256	<i>Xanthorhoe fluctuata</i>					v	m	V	(W)	K	VK	O	P	Brassicaceae	L	5-8	1	
8269	<i>Catarhoe cucullata</i>					v	m	V	(W)	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	P	4-9	2	
8274	<i>Epirrhoe tristata</i>					v	m	V	OW	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	P	5-9	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	
8289	<i>Camptogramma bilineata</i>					v	h	V	E	K	VK	S	P	Kräuter	P	4-9	2	
8312	<i>Mesoleuca albicillata</i>					v	h	V	E	K	VK	S	P	Kräuter	L	5-8	1(-2)	
8316	<i>Lampropteryx suffumata</i>					v	m	M	(OW)	G	VS	O	P	<i>Rubus, Rosa</i>	L	5-8	1(-2)	
8319	<i>Cosmorhoe ocellata</i>					v	m	V	W	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	P	4-6	1	
8332	<i>Eulithis populata</i>					v	m	(M)	E	K	VK	S	P	<i>Galium</i>	(L)	5-9	2	
						v	m	(M)	(W)	K	VK	S	P	<i>Vaccinium</i>	E	6-9	1	ja

Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Role Liste D	Role Liste Hessen	Role Liste regional Nordhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Bioto	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugunfähige ♀♀
8335	<i>Eulithis pyraliata</i>					v	m	V	(OW)	K	VK	S	P	Galium	E	6-9	1	
8338	<i>Eclipoptera siliceata</i>					v	h	V	W	K	VK	S	P	Impatiens, Epilobium	P	4-9	2	
8339	<i>Eclipoptera capitata</i>					v	m	(M)	WF	K	VK	S	P	Impatiens	P	5-8	1(-2)	
8343	<i>Chloroclysta citrata</i>	V				v	m	M	WF	(K)	V	P	P	Vaccinium u. a.	E	6-9	1	
8348	<i>Chloroclysta truncata</i>					v	h	V	(WF)	(K)	V	P	P	Vaccinium, Rubus, Kräuter	L	5-10	2	
8355	<i>Thera variata/britannica</i>					v	m	V	W	G	VB	S	P	Picea	L	4-10	2	
8356	<i>Thera obeliscata</i>					v	m	V	W	G	VB	S	P	Pinus	L	5-10	2	
8368	<i>Electrophaes corylata</i>					v	m	V	W	G	VB	S	P	Laubbäume	L	5-8	1	
8385	<i>Colostygia pectinataria</i>					v	m	V	WF	K	VK	P	P	Galium	L	5-9	1(-2)	
8391	<i>Hydriomena furcata</i>					v	m	(M)	WF	G	VS	P	P	Salix, Vaccinium	E	6-9	1	
8392	<i>Hydriomena impluviata</i>					v	m	V	W	G	VB	S	P	Alnus	P	5-8	1	
8417	<i>Spargantha luctuata</i>					v	m	M	(OW)	K	VK	S	P	Epilobium	P	5-9	2	
8423	<i>Rheumaptera undulata</i>					v	m	M	WF	(G)	VS	O	P	Vaccinium, Salix	P	5-8	1	
8428	<i>Triphosa dubitata</i>	V				v	m	V	(OW)	G	VS	O	P	Rhamnus u. a.	I	6-5	1	
8436	<i>Euphyia unangulata</i>					v	m	(P)	W	K	VK	O	P	Stellaria u. a.	P	5-8	1-2	
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	O	P	Laubhölzer	E	10-12	1	
8448	<i>Operophtera fagata</i>					v	h	V	W	G	VB	O	P	Fagus u. a. Laubbäume	E	10-12	1	
8456	<i>Perizoma alchemillata</i>					v	h	V	E	K	VK	O	P	Galeopsis, Lamiaceae	P	6-9	1	
8465	<i>Perizoma didymata</i>					e	m	M	WF	K	VK	O	P	Vaccinium u. a.	E	6-9	1	
8475	<i>Eupithecia tenuitata</i>					v	m	V	OW	K	VB	S	P	Salix	E	6-8	1	
8484	<i>Eupithecia pulchellata</i>					e	m	M	(W)	G	VK	S	P	Digitalis	E	5-8	1	
8534	<i>Eupithecia vulgata</i>					v	m	V	(OW)	(K)	(VK)	P	P	niedrige Pflanzen	P	4-8	1?	
8535	<i>Eupithecia tripunctaria</i>					v	m	(P)	(OW)	(K)	(VK)	P	P	Stauden	P	4-9	2	
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	Achillea	P	6-9	1	
8592	<i>Eupithecia lanceata</i>					v	m	(M)	(OW)	G	VB	S	P	Picea	P	3-5	1	
8596	<i>Eupithecia tantillaria</i>					v	m	V	W	G	VB	O	P	Picea u. a.	P	4-6	1	
8599	<i>Gymnoscelis ruffasciata</i>					v	m	(P)	OW	K	VK	P	P	Stauden	P	3-9	2	
8601	<i>Chloroclystis v-ata</i>					v	m	V	E	(K)	V	P	P	Stauden, Sträucher	P	4-8	2	
8603	<i>Rhinoprora rectangularata</i>					v	m	V	(OW)	G	VB	O	P	Malus, Prunus	E	5-7	1	
8620	<i>Aploccera plagiata</i>					v	m	(P)	(OW)	K	VK	S	P	Hypericum	L	5-9	2	
8624	<i>Aploccera praeformata</i>					v	m	M	(OW)	K	VK	S	P	Hypericum	L	6-8	1	
8654	<i>Euchoeca nebulata</i>					v	m	V	WF	G	VB	S	P	Alnus	P	5-8	2	
8660	<i>Hydrelia flammularia</i>					v	m	V	W	G	VB	P	P	Alnus, Acer, Salix	P	5-8	1	
Notodontidae – Zahnspinner																		
8699	<i>Clostera pigra</i>					v	m	V	(W)	G	VB	O	P	Populus, Salix	P	4-8	2	
8709	<i>Furcula bicuspis</i>		G	G		v	m	V	W	G	VB	O	P	Alnus, Betula	P	4-8	1-2	
8716	<i>Notodonta dromedarius</i>					v	m	V	E	G	VB	O	P	Populus, Salix, Betula	P	4-8	2	

Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Rote Liste regional Nordhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Biotoptyp	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugunfähige ♀
8717	<i>Notodontia tonva</i>	V				v	m	V	(F)	G	VB	S	P	<i>Populus</i>	P	5-8	2	
8719	<i>Notodontia ziczac</i>		V			v	m	V	(W)	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</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 obliterata</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	S	P	<i>Populus, Salix</i>	P	4-8	2	
8736	<i>Leucodonta bicolorata</i>			3		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	D	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	S	P	Laubbäume	P	5-8	1	
8754	<i>Peridea anceps</i>					v	m	V	W	G	VB	S	P	<i>Quercus</i>	P	4-5	1	
8758	<i>Stauropus fagi</i>					v	u	V	W	G	VB	D	P	<i>Fagus</i> u. a. Laubbäume	P	4-8	1-2	
Noctuidae – Eulen																		
8773	<i>Acronicta psi/tridens</i>					v	m	V	(W)	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</i>	P	4-9	1?	
8780	<i>Acronicta megarcephala</i>					v	m	V	(OW)	(K)	(VK)	O	P	Kräuter, Sträucher	P	4-8	2	
8783	<i>Acronicta auricoma</i>					v	m	V	W	G	VB	O	P	<i>Fraxinus, Ligustrum, Oleaceae</i>	P	5-9	2	
8789	<i>Craniophora ligustri</i>					v	m	V	W	G	VB	P	PL	Lichenes	L	6-9	1	
8801	<i>Cryphia algae</i>					v	m	V	(W)	B	VB	P	P	Pflanzen, Laub	P	5-9	1-2	
8845	<i>Herminia tarsicrinalis</i>					v	m	V	(OW)	V	V	P	P	Laubbäume, Sträucher u. a.	P	5-9	1(-2)	
8846	<i>Herminia grisealis</i>					v	m	V	(W)	B	VB	P	P	Pflanzen, Laub	P	5-9	1-2	
8858	<i>Zanclognatha tarsipennalis</i>					v	m	V	(W)	G	VB	S	P	<i>Quercus</i>	E	7-9	1	
8871	<i>Catocala sponsa</i>					v	m	V	W	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</i>	E	7-10	1	
8874	<i>Catocala nupta</i>					v	m	V	(OW)	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</i>	E	3-11	2	
8984	<i>Scoliopteryx libatrix</i>					v	m	V	(WF)	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</i>	I	5-7	1-2	
8994	<i>Hypena proboscidalis</i>					v	h	V	(OW)	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	L	5-7	1-2	
9002	<i>Hypena crassalis</i>					v	m	V	W	K	VK	S	P	<i>Vaccinium</i>	P	5-8	1	
9008	<i>Rivula sericealis</i>					v	m	V	OW	K	VK	O	P	Gräser	L	5-9	2	
9016	<i>Parascolia fuliginaria</i>					v	m	V	W	G	TP	S	P	Holzpilze	L	6-9	1	
9018	<i>Colobochyla salicalis</i>					z	m	V	W	G	VB	S	P	<i>Salix</i>	L	5-8	1-2	
9045	<i>Diachrysa chrysis</i>					v	m	V	OW	K	VK	P	P	Kräuter	L	5-9	2	
9051	<i>Macdunnoughia confusa</i>					v	h	V	OW	K	VK	P	P	niedrige Pflanzen	L	4-9	2-3	
9056	<i>Autographa gamma</i>					v	m	V	E	K	V	P	P	Pflanzen	L	5-10	2-3	
9059	<i>Autographa pulchirina</i>					v	m	V	(OW)	K	VK	P	P	Kräuter	L	6-8	1	
9091	<i>Aprostola tripartista</i>					v	m	V	(OW)	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	P	5-9	1(-2)	
9093	<i>Aprostola triplasia</i>					v	m	V	(OW)	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	P	4-9	1-2	
9114	<i>Protodeltote pygarga</i>					v	m	V	(W)	K	VK	O	P	Gräser	P	5-8	1	
9116	<i>Deitote deceptoris</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</i> , Laubbäume	P	5-8	1	
9307	<i>Amphipyra pyramidea</i>					v	m	V	W	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	7-10	1	

Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Role Liste D	Role Liste Hessen	Role Liste regional Nordhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Bioto	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugunfähige ♀♀
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)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	E	7-10	1	
9456	<i>Charanyca trigrammica</i>					v	m	v	O	K	VK	P	P	<i>Plantago</i> , <i>Rumex</i> , Kräuter	L	5-7	1	
9483	<i>Rusina ferruginea</i>					v	m	v	(OW)	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-8	1	
9490	<i>Mormo maura</i>	V				v	m	(P)	(WF)	V	V	P	P	<i>Populus</i> , <i>Salix</i> u. a.	L	7-9	1	
9503	<i>Euplexia lucipara</i>					v	m	v	(W)	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	5-8	1	
9505	<i>Phlogophora meticulosa</i>					v	m	v	OW	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	4-10	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	
9566	<i>Agrochola circellaris</i>					v	h	v	(W)	V	V	P	P	<i>Salix</i> , <i>Populus</i> , Kräuter	E	9-11	1	
9571	<i>Agrochola macilenta</i>					v	h	v	(W)	V	V	P	P	Laubbäume, niedrige Pflanzen	E	9-11	1	
9575	<i>Agrochola helvola</i>					v	m	v	(OW)	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	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	v	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	
9609	<i>Conistra rubiginosa</i>					v	m	(P)	(OW)	V	V	P	P	Laubbäume, niedrige Pflanzen	I	8-5	1	
9655	<i>Lithomoia solidaginis</i>					v	m	M	(W)	(K)	V	O	P	<i>Vaccinium myrtillus</i>	E	8-9	1	
9660	<i>Lithophane ornitopus</i>			3		v	m	(K)	(OW)	G	VB	P	P	<i>Quercus</i> u. a.	I	9-5	1	
9682	<i>Allophyes oxyacanthae</i>					v	m	(K)	(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	O	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	
9755	<i>Apamea crenata</i>					v	h	(M)	(OW)	(K)	VK	O	P	Gräser	L	5-8	1	
9758	<i>Apamea lateritia</i>					v	m	v	(OW)	(B)	VK	O	P	Gräser	L	7-8	1	
9763	<i>Apamea rubirena</i>					z	s	M	W	(B)	VK	O	P	Gräser	L	7-8	1	
9766	<i>Apamea remissa</i>					v	m	v	W	B	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
9770	<i>Apamea anceps</i>					v	m	v	OW	B	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	
9779	<i>Oligia strigilis/atruncula/versicolor</i>					v	m	v	OW	(B)	VK	O	P	Gräser	L	5-8	1	
9788	<i>Mesapamea secalis/didyma</i>					v	m	v	E	B	VK	O	P	niedrige Pflanzen	L	7-8	1	
9828	<i>Amphipoea oculea</i>					v	m	v	(OW)	B	VK	O	P	niedrige Pflanzen	L	7-9	1	
9841	<i>Gortyna flavago</i>					v	m	v	(OW)	B	VK	P	PI	Stauden	E	8-10	1	
9874	<i>Chortodes extrema</i>					v	m	v	(OW)	K	VK	P	P	Stauden	L	5-7	1	
9875	<i>Chortodes fluxa</i>					v	m	(P)	W	(B)	VK	S	P	<i>Calamagrostis</i>	L	6-9	1	
9876	<i>Chortodes pygmina</i>					v	m	v	O	(B)	VK	S	P	<i>Calamagrostis</i>	L	8-9	1	
9917	<i>Lacanobia oleracea</i>					v	m	(P)	E	(K)	VK	O	P	Pflanzen	P	4-9	2	
9918	<i>Lacanobia thalassina</i>	V				v	m	v	E	(K)	V	O	P	niedrige Pflanzen	P	5-8	1	
9920	<i>Lacanobia suasa</i>					v	m	(P)	(OW)	K	VK	P	P	Kräuter	P	4-9	2	

Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Rote Liste regional Nordhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Biotoptyp	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugunfähige ♀♀
9984	<i>Melanchnra persicariae</i>					v	v	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	
9987	<i>Mamestra brassicae</i>					v	h	V	E	V	VK	P	P	diverse Pflanzen	P	5-10	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	O	Gräser	L	6-8	1	
10002	<i>Mythimna albipuncta</i>					v	m	(P)	OW	(K)	VK	O	O	Gräser	L	5-9	2	
10006	<i>Mythimna impura</i>					v	h	V	OW	(B)	VK	O	O	Gräser	L	5-9	2	
10038	<i>Orthosia gothica</i>					v	v	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	Laubbäume	P	3-5	1	
10062	<i>Cerapteryx graminis</i>					v	m	(M)	OW	B	VK	O	O	Gräser	L	6-9	1	
10068	<i>Pachetra sagittigera</i>					v	m	V	OW	K	VK	P	P	niedrige Pflanzen	L	5-7	1	
10086	<i>Ochropleura plecta</i>					v	m	V	OW	K	VK	P	P	niedrige Pflanzen	L	5-9	2	
10089	<i>Diarsia mendica</i>					v	m	(M)	E	B	V	P	P	Vaccinium 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	V	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	
10103	<i>Noctua janthe</i>					v	m	V	E	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-9	1	
10105	<i>Noctua interjecta</i>					v	m	V	OW	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	7-9	1	
10113	<i>Lycophotia porphyrea</i>					v	m	V	OW	(K)	V	S	P	<i>Calluna vulgaris</i>	L	6-8	1	
10173	<i>Graphiphora augur</i>					v	m	V	(WF)	G	VS	P	P	Sträucher	L	6-8	1	
10199	<i>Xestia c-nigrum</i>					v	h	V	E	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	5-10	2	
10201	<i>Xestia triangulum</i>					v	m	V	(OW)	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-8	1	
10204	<i>Xestia baja</i>					v	m	V	(OW)	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	7-9	1	
10206	<i>Xestia rhomboidea</i>					v	m	V	(WF)	K	VK	O	O	Gräser	L	6-9	1	
10211	<i>Xestia sexstrigata</i>					v	m	V	OW	K	VK	O	O	Gräser	L	7-9	1	
10212	<i>Xestia xanthographa</i>					v	m	V	OW	(K)	VK	O	O	Gräser	L	8-9	1	
10225	<i>Cerastis leucographa</i>					v	m	V	(OW)	(K)	(VK)	P	P	niedrige Pflanzen	P	3-6	1	
10232	<i>Anaplectoides prasina</i>					v	m	(M)	W	(K)	V	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 exclamatoris</i>					v	h	V	O	B	VK	P	P	Wurzeln von Kräutern	L	5-8	1(-2)	
Panttheidae						v	m	V	W	G	VB	P	P	<i>Fagus, Quercus, Laubbäume</i>	P	4-8	2	
10372	<i>Colocasia conyli</i>					v	m	V	W	G	VB	P	P	<i>Fagus, Quercus, Laubbäume</i>	P	4-8	2	
Lymantriidae – Trägspinner						v	h	V	W	G	V	P	P	Bäume u. a.	E	7-9	1	
10375	<i>Lymantria monacha</i>					v	m	(P)	(W)	V	V	P	P	Bäume u. a.	E	6-9	1	
10376	<i>Lymantria dispar</i>					v	m	V	(W)	V	V	P	P	Bäume u. a.	E	6-9	1	

Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Role Liste D	Role Liste Hessen	Role Liste regional Nordhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Biotopt	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugunfähige ♀♀	
10387	<i>Calliteara pudibunda</i>					v	h	V	(W)	G	VB	P	P	Fagus 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?	ja	
10406	<i>Euproctis similis</i>					v	m	(F)	(W)	G	V	P	P	Laubhölzer	L	6-9	1		
10416	<i>Arctornis l-nigrum</i>					v	m	V	W	G	VB	O	P	Fagus	L	6-8	1		
Nolidae – Kleinbären																			
10429	<i>Nola confusalis</i>					v	m	V	W	G	VB	P	P	Fagus, Quercus, Laubbäume	P	4-6	1		
10441	<i>Nycteola revayana</i>					v	m	V	W	G	VB	S	P	Quercus	I	3-10	2		
Arctiidae – Bärenspinner																			
10483	<i>Atolmis rubricollis</i>	G	+	+		v	m	V	W	G	VB	S	PL	Lichenes	P	5-8	1		
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		
10550	<i>Phragmatobia fuliginosa</i>					v	m	V	OW	K	VK	P	P	Kräuter	L	4-9	2		
10566	<i>Spilosoma lutea</i>					v	m	V	E	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	P	5-7	1		
10567	<i>Spilosoma lubricipeda</i>					v	h	V	E	(K)	V	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	2	2	ja	v	m	V	E	(K)	V	P	P	Pflanzen	L	7-8	1		
10603	<i>Callimorpha dominula</i>					v	m	V	(W)	V	V	P	P	Pflanzen	L	6-7	1		

Siedlungsdichte der Vögel im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1995

Beate Löb, Sabine Kiefer & Michael Hoffmann

Kurzfassung

Bei der Erfassung der Avifauna in der Brutsaison 1995 mit Hilfe der Revierkartierungsmethode wurden 30 Brutvogel- und 13 Gastvogelarten festgestellt, wobei 23 Arten im Totalreservat und 29 Arten in der Vergleichsfläche brüteten. Die ermittelte Gesamtabundanz beträgt 48 Reviere pro 10 ha Waldfläche und liegt damit im Rahmen der Ergebnisse aus Untersuchungen vergleichbarer Flächen. Dominante Arten sind Buchfink, Rotkehlchen, Zaunkönig und Tannenmeise.

Von den insgesamt 330 Revieren waren 70,0 % von Baumbrütern besetzt, 21,8 % von Bodenbrütern und 8,2 % von Buschbrütern. Bezüglich des Nahrungserwerbs dominieren carnivore Baumvögel mit 57,3 % aller Reviere, gefolgt von carnivoren Bodenvögeln (24,2 %), Stammkletterern (12,7 %), herbivoren Vogelarten (3,3 %), Ansitzjägern auf Insekten (1,8 %) und Prädatoren (0,6 %). Baumgebundene Vogelarten nehmen 74,5 % aller Reviere ein, strauchgebundene Arten die restlichen 25,5 %. Ein Anteil von 58,8 % der Reviere wird von Kurzstreckenziehern besetzt, 29,4 % von Standvögeln, 8,2 % von Langstreckenziehern und 3,6 % von Mittelstreckenziehern.

Sechs beobachtete Vogelarten sind in Roten Listen der Brutvögel erfasst: für Deutschland steht der Grauspecht in der Kategorie „Stark gefährdet“, der Baumpieper in der Kategorie „Vorwarnliste“; für Hessen sind Hohltaube, Grauspecht, Mittelspecht und Kolkrabe in der Kategorie „Vorwarnliste“, Baumpieper und Waldlaubsänger in der Kategorie „Gefährdet“ eingestuft. Mittelspecht und Kolkrabe traten als Nahrungsgäste auf.

Ein Vergleich von Totalreservat und Vergleichsfläche ergab bei den dominanten Arten ähnliche Abundanz und auch das Artenspektrum ist vergleichbar (Sørensen-Quotient 84,6 %, Renkonen-Quotient 80,7 %), strukturbedingte Unterschiede von Totalreservat und Vergleichsfläche führen allerdings zu etwas veränderten Abundanz von laubwald- und nadelwaldabhängigen Arten. So besetzen die nadelwaldgebundenen Arten in der Vergleichsfläche 13,6 % aller Reviere, sind im Totalreservat mit 6,4 % aber deutlich schwächer vertreten.

Im Vergleich mit anderen hessischen Naturwaldreservaten zeigt sich eine große Ähnlichkeit des Arteninventars, sowohl was die dominanten Arten als auch die Gesamtartenzahl betrifft.

Die Forschungsarbeiten wurden in Kooperation mit dem „Landesbetrieb Hessen-Forst“ durchgeführt und durch diesen finanziell gefördert.

Abstract

Population density of birds in the Strict Forest Reserve "Goldbachs- und Ziebachsrück" (Hesse, Germany). Year of investigation 1995

In a study of the avifauna during the 1995 breeding season using the territory mapping method, 30 species of breeding birds and 13 species of feeding guests were recorded, with 23 species breeding in the Strict Forest Reserve and 29 species in the managed sites. The calculated abundance of 48 territories per 10 ha of forest area matches the results from other comparable studied areas. Dominant species are Chaffinch (*Fringilla coelebs*), Robin (*Erithacus rubecula*), Wren (*Troglodytes troglodytes*), and Coal Tit (*Parus ater*).

Of the total of 330 territories recorded, 70.0 % were occupied by tree breeders, 21.8 % by ground breeders and 8.2 % by bush breeders. Classified by foraging strategies, carnivorous tree-birds are dominant (57.3 % of all territories), followed by carnivorous ground birds (24.2 %), climbing birds (12.7 %), herbivorous birds (3.3 %), hunters of insects from a raised perch (1.8 %) and predators (0.6 %). Tree-adapted species hold 74.5 % of all territories, bush-adapted species the remaining 25.5 %. Of all territories, short-distance migrants occupied 58.8 %, non-migratory species 29.4 %, long-distance migrants 8.2 % and middle-distance migrants 3.6 %.

Six species are listed in red data books of breeding birds: for the whole of Germany, Grey-headed Woodpecker (*Picus canus*) is listed as "endangered" ("Gefährdet"), Tree Pipit (*Anthus trivialis*) as "vulnerable" ("Vorwarnliste"); for Hesse alone, Stock Dove (*Columba oenas*), Grey-headed Woodpecker, Middle Spotted Woodpecker (*Dendrocopos medius*) and Raven (*Corvus corax*) are categorised as "vulnerable" ("Vorwarnliste"), while Tree Pipit and Wood Warbler (*Phylloscopus sibilatrix*) are listed as "endangered" ("Gefährdet"). Middle Spotted Woodpecker and Raven were present as feeding guests.

A comparison between the Strict Forest Reserve and the managed sites revealed that abundances of the dominant species as well as the spectrum of species are similar in both (Sørensen index 84.6 %, Renkonen index 80.7 %), but differences in structure between the Strict Forest Reserve and the managed sites are responsible for small differences in the abundance of species which depend either on broad-leaved trees or on coniferous trees: conifer-adapted species occupied 13.6 % of all territories in the managed sites but only 6.4 % of those in the Strict Forest Reserve.

Compared with Strict Forest Reserves previously studied in Hesse, the spectrum of species is very similar, with regard both to dominant species and total number of species present.

Research was conducted in cooperation with and financially supported by "Landesbetrieb Hessen-Forst".

Keywords: abundance, dominant species, managed sites, red data book of breeding birds, territory mapping method, unmanaged site

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	286
2	Methode	286
3	Ergebnisse und Diskussion	288
3.1	Siedlungsdichte	288
3.2	Diversität	290
3.3	Evenness	290
3.4	Dominante Arten	291
3.5	Typische Arten	294
3.6	Präferenz für bestimmte Strukturkomponenten	294
3.7	Nistgilden	296
3.8	Nahrungsgilden	298
3.9	Straten	298
3.10	Zuggilden	300
3.11	Bemerkenswerte Vogelarten	300
3.12	Gastvögel	302
3.13	Gegenüberstellung von Totalreservat und Vergleichsfläche	302
3.14	Vergleich mit anderen Untersuchungsgebieten	304
4	Zusammenfassung	305
5	Literatur	306
6	Anhang: Liste der Brutvogel- und Gastvogelarten und Revierkarten der Brutvogelarten	308

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Bezeichnungen und Definitionen der Nistgilden, Nahrungsgilden und Zuggilden	288
Tab. 2:	Artenliste aller nachgewiesenen Brutvögel und Gastvögel mit Angaben zu Revierzahl, Abundanz und Dominanz	289
Tab. 3:	Vogelarten gruppiert nach Dominanzklassen im Totalreservat	291
Tab. 4:	Vogelarten gruppiert nach Dominanzklassen in der Vergleichsfläche	292
Tab. 5:	Vogelarten gruppiert nach Dominanzklassen in der Gesamtfläche	293
Tab. 6:	Präferenz der nachgewiesenen Brutvogelarten für bestimmte Strukturkomponenten nach BLANA (1978) und eigener Einschätzung	295
Tab. 7:	Verteilung der Brutreviere auf bevorzugte Strukturkomponenten	296
Tab. 8:	Brutvogelarten gruppiert nach Nistgilden, mit Anzahl der Reviere	297
Tab. 9:	Brut- und Gastvogelarten gruppiert nach Nahrungsgilden, mit Anzahl der Reviere	299
Tab. 10:	Abundanz und Dominanz der Zuggilden im Untersuchungsgebiet	300
Tab. 11:	Vergleich mit anderen hessischen Naturwaldreservaten	305
Tab. 12:	Artenliste aller nachgewiesenen Brutvögel und Gastvögel mit Angaben zu Nist-, Nahrungs- und Zuggilden	308

1 Einleitung

Obwohl der größte Teil unserer mitteleuropäischen Landvögel in Wäldern und Gehölzen lebt, konzentrierte sich bislang die Forschung zur Siedlungsdichte überwiegend auf Vogelarten, die in Bereichen außerhalb des Waldes auftreten, etwa die rapide im Bestand abnehmenden Arten der Agrarlandschaft, hochgradig gefährdete Wasser- und Watvögel oder spezialisierte Bewohner stark gefährdeter Lebensraumtypen wie Moore und Heiden. Waldvögel schienen demgegenüber in ihrem Bestand wenig bedroht zu sein, da die Gesamtfläche von Waldgebieten in den vergangenen Jahrzehnten eher zugenommen als abgenommen hat und auch die Bewirtschaftungsform der Wälder naturnäher geworden ist. Dies hat dazu geführt, dass es kaum verlässliche Angaben über langfristige Bestandsentwicklungen und kurzfristige Bestandsschwankungen gerade der häufigeren Waldvogelarten gibt (FLADE et al. 2004), für die Deutschland im Kernverbreitungsgebiet der Rotbuche (und insbesondere Hessen mit einem Waldanteil von 42 % der Landesfläche) eine besondere Verantwortung zukommt.

In mitteleuropäischen Wäldern gibt es keine Vogelarten, die ausschließlich auf unberührte Urwälder angewiesen sind, aber eine ganze Reihe von Arten, die an Strukturmerkmale natürlicher Wälder wie hohes Totholzaufkommen, differenzierten Altersaufbau oder vertikale Schichtung gebunden sind. Für eine Bewertung der Einflüsse forstlicher Bewirtschaftung auf die Vogelwelt sind daher sowohl das Lebensraumangebot für die waldbezogene Avifauna als auch die Artenzusammensetzung in möglichst naturbelassenen Waldlandschaften die wichtigsten Bezugsgrößen (SCHERZINGER & SCHUMACHER 2004). Langfristige Untersuchungen zur Siedlungsdichte der Vögel in den von menschlicher Nutzung unberührten Naturwaldreservaten sind deshalb wichtige Voraussetzungen zum Verständnis der komplexen Zusammenhänge in Wald-Avizonosen. Darüber hinaus sind unter allen Wirbeltieren der Wälder gerade Vogelarten besonders zur Bewertung von Waldlebensräumen aus Naturschutzsicht geeignet, da sich diese zum Teil sehr eng an das waldspezifische Angebot ökologischer Nischen angepasst haben und die einzelnen Arten zudem relativ einfach qualitativ und quantitativ zu erfassen sind.

In der Brutsaison 1995 wurden in den zwei Naturwaldreservaten „Goldbachs- und Ziebachsrück“ bei Nentershausen und Heringen sowie „Hohestein“ bei Wanfried (LÖB & KIEFER 2006) mit der von SCHATNER (2000) beschriebenen Methode ornithologische Untersuchungen durchgeführt.

Die vorliegende Siedlungsdichte-Kartierung der Vögel dient als Grunderfassung im 1990 neu eingerichteten und bis dahin bewirtschafteten Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück. 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.

2 Methode

Die Ermittlung der Siedlungsdichte erfolgte nach der standardisierten Revierkartierungsmethode (OELKE 1980, DOROW et al. 1992: 115). Im Bericht zum Naturwaldreservat „Niddahänge östlich Rudingshain“ (SCHATNER 2000) wurde diese Methode bereits ausführlich erläutert sowie deren Anwendung und Aussagewert diskutiert. Der Brutvogelbestand wird dabei 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 Siedlungsdichte-Berechnung mit ein.

Wie in den bereits publizierten Siedlungsdichte-Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten wurden auch im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück zehn Begehungen durchgeführt. Die im Gelände an den einzelnen Kontrolltagen erhobenen Daten wurden zunächst auf Tageskarten notiert und anschließend zur Auswertung für jede Art in eine eigene Revierkarte übertragen (siehe Abbildungen im Anhang). Ein Revier wird dabei 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, insbesondere bei dicht siedelnden, gibt es Probleme bei der Zuordnung von Nachweisen zu einem Revier. Es liegt dann im Ermessen des Beobachters, zu wie vielen Revieren er die Punktverteilungen zusammenfasst, im vorliegenden Fall z. B. beim Buchfink zu 92 oder 95 Revieren.

Vögel, deren Reviere von den Grenzen der Probeflächen geschnitten werden, werden als Brutpaar derjenigen Fläche zugeordnet, in der mehr als die Hälfte der Beobachtungen liegen. Vogelarten ohne Revierverhalten werden pauschal als Gäste bezeichnet.

Totalreservat und Vergleichsfläche des Untersuchungsgebiets wurden an den folgenden zehn Terminen während der Brutsaison 1995 begangen: 11.04., 28.04., 01.05., 04.05., 12.05., 23.05., 08.06., 28.06., 30.06. und 08.07. Die Begehungen dauerten durchschnittlich 6 Stunden (zwischen 4,25 Std. und 7 Std.). Bezogen auf die Gesamtfläche von 68,2 ha ergibt dies rechnerisch eine durchschnittliche Aufenthaltsdauer von 5 Minuten pro Hektar. Diese liegt somit deutlich unter dem von ERZ et al. (1967) und DORNBUSCH et al. (1968) empfohlenen Wert von 10-15 Minuten pro Hektar. Aufgrund der Größe des Untersuchungsgebiets war es jedoch nicht möglich, in allen Bereichen zu optimalen Tageszeiten zu beobachten. In Zeiträumen mit geringer Gesangsaktivität (Mittags- und Nachmittagsstunden) wurde der Aufenthalt verkürzt. Die mittlere Verweildauer ist allerdings durchaus mit derjenigen in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche und Hohestein vergleichbar. Um alle Bereiche des Untersuchungsgebiets trotz der tageszeitlichen Unterschiede in der Gesangsaktivität möglichst vollständig zu erfassen, wurden an jedem Exkursionstag ein anderer Ausgangspunkt und eine andere Begehungsroute 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.

Die folgenden Vergleichsgrößen wurden ermittelt:

Abundanz: Berechnet als Anzahl der Reviere pro 10 Hektar Fläche

Dominanz: Die Dominanz gilt als Maß für die Häufigkeit von Arten innerhalb eines gesamten Individuenbestandes auf einer bestimmten Fläche. Sie wird in Prozent angegeben und nach SCHWERDTFEGER (1978) durch die folgende einfache Formel berechnet:

$$D = \frac{\text{Reviere einer Art}}{\text{Reviere aller Arten}} \times 100$$

Anhand der so ermittelten Werte erfolgte eine Einteilung laut Vorgaben der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft (1995) in die folgenden Klassen: Dominante ($\geq 5,0\%$), Subdominante (2,0 % bis 4,99 %), Influyente (1,0 % bis 1,99 %) und Rezedente ($< 1,0\%$).

Diversitätsindex nach Shannon-Wiener (SHANNON 1948, WIENER 1948): Die entscheidenden Einflussgrößen zur Berechnung der Artendiversität sind die Artenzahl und die Verteilung der Reviere auf die Arten. Der Index errechnet sich gemäß

$$H_s = -\sum_{i=1}^s p_i \times \ln p_i$$

wobei „ H_s “ das Ausmaß der Artenvielfalt in einer Gruppe von „s“ Arten darstellt und „ p_i “ die relative Häufigkeit der i-ten Art ist (p_i kann Werte von 0 bis 1 einnehmen). Der Diversitätswert ist umso kleiner, je ungleichmäßiger die Verteilung der Reviere auf die Arten und je geringer die Artenzahl ist.

Evenness: Dieser Wert dient als Maß für die Gleichverteilung von Arten bei der Bestimmung der Diversität. Die Berechnungsformel für die Evenness lautet

$$E = \frac{H}{H_{\max}}$$

und kann auch in Prozent angegeben werden. „H“ steht für den Diversitätsindex nach Shannon-Wiener, „ H_{\max} “ ist dessen größter Wert.

Die Nomenklatur und die Reihenfolge der Arten orientiert sich an der Liste von BARTHEL & HELBIG (2005).

Die im Gebiet gefundenen Arten wurden nach ihren ökologischen Charakteristika und Ansprüchen differenziert und speziellen ökologische Gruppen wie Nist-, Nahrungs- und Zuggilden zugeordnet. Root

Tab. 1: Bezeichnungen und Definitionen der Nistgilden, Nahrungsgilden und Zuggilden

Nistgilde	bevorzugter Neststandort	
Kronenbrüter	übernimmt oder baut Nest im freien Baum	
Höhlen- oder Spaltenbrüter	Höhle oder Spalte wird aktiv gezimmert oder übernommen, nutzt auch Ast- oder Fäulnislöcher, abstehende Rinde	
Buschbrüter	baut Nest bevorzugt in Gebüsch oder Dickungen bis 3 m Höhe	
Bodenbrüter	Bodenmulden, Wurzelteller, Anrissnischen von Böschungen	
Nahrungsgilde	Methode und Ort der Nahrungssuche	Art der Nahrung
Herbivorer Bodenvogel	Absuchen des Bodens	Samen und Früchte
Carnivorer Bodenvogel	Absuchen des Bodens	Wirbellose und andere Kleintiere
Herbivorer Baumvogel	Absuchen von Blättern und Zweigen	Früchte, Nüsse, Samen und Knospen
Carnivorer Baumvogel	Absuchen von Blättern und Zweigen	Insekten und andere Wirbellose
Ansitzjäger auf Insekten	Jagd vom Ansitz	fliegende und laufende Insekten
Stammkletterer	Absuchen von Baumstämmen und Ästen	tierische Nahrung
Prädator	Fallenlassen vom Ansitz	Wirbeltiere am Boden
Zuggilde	Zugverhalten	
Standvogel	verlässt in der Regel sein Brutgebiet nicht	
Kurzstreckenzieher	weniger ausgeprägte Zugvögel, deren Überwinterungsgebiet nördlich der Sahara liegt	
Mittelstreckenzieher	Arten, die durchaus entsprechende Entfernungen wie Langstreckenzieher zurücklegen können, dies aber, je nach Bedarf, in vielen einzelnen Etappen tun	
Langstreckenzieher	ausgeprägte Zugvögel, die auf ihrem Zug regelmäßig die Sahara überqueren	

(1967) definiert den Begriff der ökologischen Gilde als eine Gruppe von Arten, welche dieselben Klassen von Umweltressourcen in ähnlicher Weise nutzt. Vogelarten, die eine bestimmte Nahrung an gleichen Orten und auf gleiche Weise suchen, wurden zu einer Nahrungsgilde nach WARTMANN & FURRER (1978) zusammengefasst, wobei ihr Ernährungsverhalten zur Brutzeit sowie die häufigste Art des Nahrungserwerbs entscheidend ist. Ebenso wurden Vogelarten mit gleichen Neststandorten zu einer Nistgilde und Arten mit gleichem Zugverhalten zu einer Zuggilde zusammengefasst. Die Bezeichnungen und Definitionen der hier zugrundegelegten ökologischen Gilden sind in Tabelle 1 aufgelistet.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Siedlungsdichte

Das Untersuchungsgebiet gliedert sich in das Naturwaldreservat (Totalreservat) von 31,3 ha sowie zwei angrenzende Flächen von zusammen 36,9 ha, die im Folgenden gemeinsam ausgewertet und als Vergleichsfläche bezeichnet werden. Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet auf der Gesamtfläche von 68,2 ha 43 Vogelarten festgestellt. Davon brüteten im Untersuchungszeitraum 30 Arten in insgesamt 330 Revieren. Im Totalreservat wurden 23 Brutvogelarten gefunden, in der Vergleichsfläche brüteten 29 Arten. Als Gastvögel sind 13 Arten einzustufen, die entweder an äußeren Randstrukturen brüteten oder sich nur vorübergehend zur Nahrungssuche oder auf dem Durchzug im Gebiet befanden. Die festgestellten Vogelarten mit Angaben zur Revierzahl sowie der berechneten Abundanz und Dominanz sind in Tabelle 2 aufgelistet. Die Karten mit der räumlichen Verteilung der Reviere der Brutvogelarten befinden sich im Anhang.

Auffällig, aber durchaus typisch für Nicht-Singvögel, ist deren geringe Abundanz, die durch ihre großen Revierflächen bedingt ist. So haben alle Nicht-Singvögel mit Ausnahme des Buntspechts bezogen auf die Gesamtfläche Siedlungsdichten unter einem Paar pro 10 Hektar.

Tab. 2: Artenliste aller nachgewiesenen Brutvögel und Gastvögel mit Angaben zu Revierzahl, Abundanz und Dominanz
 TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche, GF = Gesamtfläche; [G] = Art kommt nur als Gastvogel in der Fläche vor

Ordnung Art	Anzahl der Reviere			Abundanz [Reviere pro 10 Hektar]			Dominanz [%]		
	TR	VF	GF	TR	VF	GF	TR	VF	GF
Greifvögel – Falconiformes									
Sperber – <i>Accipiter nisus</i> (LINNAEUS, 1758)	[G]	—	[G]	—	—	—	—	—	—
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i> (LINNAEUS, 1758)	[G]	1	1	—	0,27	0,15	—	0,53	0,30
Taubenvögel – Columbiformes									
Hohltaube – <i>Columba oenas</i> LINNAEUS, 1758	3	1	4	0,96	0,27	0,59	2,14	0,53	1,21
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i> LINNAEUS, 1758	[G]	1	1	—	0,27	0,15	—	0,53	0,30
Eulen – Strigiformes									
Waldkauz – <i>Strix aluco</i> LINNAEUS, 1758	[G]	1	1	—	0,27	0,15	—	0,53	0,30
Spechte – Piciformes									
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i> (LINNAEUS, 1758)	[G]	[G]	[G]	—	—	—	—	—	—
Grauspecht – <i>Picus canus</i> (J. F. GMELIN, 1788)	[G]	1	1	—	0,27	0,15	—	0,53	0,30
Grünspecht – <i>Picus viridis</i> LINNAEUS, 1758	[G]	—	[G]	—	—	—	—	—	—
Buntspecht – <i>Dendrocopos major</i> (LINNAEUS, 1758)	3	4	7	0,96	1,08	1,03	2,14	2,11	2,12
Mittelspecht – <i>Dendrocopos medius</i> (LINNAEUS, 1758)	—	[G]	[G]	—	—	—	—	—	—
Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i> (LINNAEUS, 1758)	[G]	—	[G]	—	—	—	—	—	—
Sperlingsvögel – Passeriformes									
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i> (LINNAEUS, 1758)	1	1	2	0,32	0,27	0,29	0,71	0,53	0,61
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i> (LINNAEUS, 1758)	9	20	29	2,88	5,42	4,25	6,43	10,53	8,79
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i> (LINNAEUS, 1758)	[G]	1	1	—	0,27	0,15	—	0,53	0,30
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i> (LINNAEUS, 1758)	13	11	24	4,15	2,98	3,52	9,29	5,79	7,27
Amsel – <i>Turdus merula</i> (LINNAEUS, 1758)	7	6	13	2,24	1,63	1,91	5,00	3,16	3,94
Wacholderdrossel – <i>Turdus pilaris</i> LINNAEUS, 1758	[G]	[G]	[G]	—	—	—	—	—	—
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i> (BREHM, 1831)	1	1	2	0,32	0,27	0,29	0,71	0,53	0,61
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i> (LINNAEUS, 1758)	3	5	8	0,96	1,36	1,17	2,14	2,63	2,42
Gartengrasmücke – <i>Sylvia borin</i> (BODDAERT, 1783)	[G]	—	[G]	—	—	—	—	—	—
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i> (LINNAEUS, 1758)	6	7	13	1,92	1,90	1,91	4,29	3,68	3,94
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i> (BECHSTEIN, 1793)	5	1	6	1,60	0,27	0,88	3,57	0,53	1,82
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i> (VIEILLOT, 1817)	7	4	11	2,24	1,08	1,61	5,00	2,11	3,33
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNAEUS, 1758)	[G]	[G]	[G]	—	—	—	—	—	—
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i> (LINNAEUS, 1758)	[G]	3	3	—	0,81	0,44	—	1,58	0,91
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i> (TEMMINCK, 1820)	1	8	9	0,32	2,17	1,32	0,71	4,21	2,73
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i> (PALLAS, 1764)	2	4	6	0,64	1,08	0,88	1,43	2,11	1,82
Schwanzmeise – <i>Aegithalos caudatus</i> (LINNAEUS, 1758)	—	[G]	[G]	—	—	—	—	—	—
Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i> (LINNAEUS, 1758)	1	1	2	0,32	0,27	0,29	0,71	0,53	0,61
Haubenmeise – <i>Parus cristatus</i> (LINNAEUS, 1758)	—	[G]	[G]	—	—	—	—	—	—
Tannenmeise – <i>Parus ater</i> (LINNAEUS, 1758)	8	14	22	2,56	3,79	3,23	5,71	7,37	6,67
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i> (LINNAEUS, 1758)	7	7	14	2,24	1,90	2,05	5,00	3,68	4,24
Kohlmeise – <i>Parus major</i> (LINNAEUS, 1758)	8	7	15	2,56	1,90	2,20	5,71	3,68	4,55
Kleiber – <i>Sitta europaea</i> (LINNAEUS, 1758)	6	8	14	1,92	2,17	2,05	4,29	4,21	4,24
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i> (LINNAEUS, 1758)	3	6	9	0,96	1,63	1,32	2,14	3,16	2,73
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i> (C. L. BREHM, 1820)	3	8	11	0,96	2,17	1,61	2,14	4,21	3,33
Kolkrahe – <i>Corvus corax</i> LINNAEUS, 1758	[G]	[G]	[G]	—	—	—	—	—	—

Tab. 2, Fortsetzung

Ordnung Art	Anzahl der Reviere			Abundanz [Reviere pro 10 Hektar]			Dominanz [%]		
	TR	VF	GF	TR	VF	GF	TR	VF	GF
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i> (LINNAEUS, 1758)	3	2	5	0,96	0,54	0,73	2,14	1,05	1,52
Star – <i>Sturnus vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)	—	1	1		0,27	0,15	—	0,53	0,30
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i> (LINNAEUS, 1758)	39	55	94	12,46	14,91	13,78	27,86	28,95	28,48
Bergfink – <i>Fringilla montifringilla</i> (LINNAEUS, 1758)	[G]	[G]	[G]	—	—	—	—	—	—
Gimpel – <i>Pyrrhula pyrrhula</i> (LINNAEUS, 1758)	—	[G]	[G]	—	—	—	—	—	—
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i> (LINNAEUS, 1758)	1	[G]	1	0,32	—	0,15	0,71	—	0,30
Summe (30 Brutvogelarten, 13 Gastvogelarten):	140	190	330	44,73	51,49	48,39	100,00	100,00	100,00

Die Gesamtabundanz beträgt für das Totalreservat 45, für die Vergleichsfläche 51 und für die Gesamtfläche 48 Reviere pro 10 Hektar. Diese Werte entsprechen etwa der von ZENKER (1980) aus zehn verschiedenen Untersuchungen 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 Hartholzauenwälder sogar 152 ± 46 Brutpaare pro 10 Hektar berechnet (ZENKER 1980). FLADE (1994) gab für Hartholzauen Siedlungsdichten von mehr als 300 Paaren pro 10 Hektar an, wobei der Strukturreichtum der untersuchten Flächen der entscheidende Faktor ist. Auch DIERSCHKE (1968) kam zu dem Schluss, dass der Buchen-Hallenwald des Mittelgebirges aus ornithologischer Sicht zu den artenarmen Wäldern mit niedriger Siedlungsdichte gehört. In jüngerer Zeit ermittelte PALEIT (2004) auf mehreren Probeflächen im Nationalpark Kellerwald eine absolute Siedlungsdichte von 22,5 Revieren pro 10 Hektar bei einer Gesamtartenzahl von 37, von denen er 23 als Brutvögel einstuft.

3.2 Diversität

Aufgrund der relativ geringen Strukturvielfalt (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 Diversität der Fauna ist eng an Standortbedingungen und Vegetation gekoppelt, wobei die strukturelle Vielfalt eines Waldbestandes einen größeren Einfluss zu haben scheint als seine Baumartenzusammensetzung (SCHERZINGER & JEDICKE 1996). So fand bereits WHITTAKER (1969) keine unmittelbare Beziehung zwischen der Diversität von Vogelgesellschaften im Wirtschaftswald und der Diversität der dortigen Pflanzengesellschaften. Hohe strukturelle Nischendifferenzierung ermöglicht demgegenüber generell eine hohe Artenvielfalt in der Tierwelt.

Die für das Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück berechneten Diversitätsindizes betragen 2,65 für das Totalreservat, 2,70 für die Vergleichsfläche und 2,72 für die Gesamtfläche. Die Werte liegen damit im Bereich des von ZENKER (1980) berechneten Mittelwertes für Buchenwälder von $2,82 \pm 0,26$.

3.3 Evenness

Die maximale Diversität beträgt für das Totalreservat 3,14, für die Vergleichsfläche 3,37 und für die Gesamtfläche 3,40. Die daraus berechnete Evenness liegt im Totalreservat bei 84,5 %, in der Vergleichsfläche und der Gesamtfläche bei 80,0 %. Die Werte liegen damit in der gleichen Größenordnung wie in den bisher ornithologisch untersuchten Naturwaldreservaten Niddahänge bei Schotten (SCHARTNER 2000) und Schönbuche bei Neuhoof (SCHACH 2004). Vergleichbare Angaben zur Evenness aus der Literatur wurden nicht gefunden.

3.4 Dominante Arten

Dominierende Arten des Untersuchungsgebiets waren in der Brutsaison 1995 Buchfink, Zaunkönig, Rotkehlchen und Tannenmeise. Diese vier Arten gehören sowohl in der Vergleichsfläche (Tab. 4) als auch in der Gesamtfläche (Tab. 5) zur Klasse der Dominanten. Im Totalreservat (Tab. 3) kommen Kohlmeise, Blaumeise, Amsel und Zilpzalp zu dieser Klasse hinzu. Die dominierenden Arten haben zum Teil recht unterschiedliche Habitatansprüche. Dies weist auf örtliche Differenzierung der Habitatstrukturen im Untersuchungsgebiet hin.

Bei einer Untersuchung von 31 Altholzinseln in Nordhessen, in denen wie hier die Rotbuche vorherrscht, 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. Im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück sind Kohlmeise, Blaumeise und Kleiber dagegen subdominant, dafür gehört hier die Tannenmeise zu den Dominanten.

PALEIT (2004) nennt für Buchenwälder des Nationalparks Kellerwald als dominante Arten Buchfink, Kohlmeise, Sumpfmehse und Mönchsgrasmücke, DIERSCHKE (1968) gibt als dominante Arten für Buchen-Hallenwälder des Wesergebirges Buchfink, Kohlmeise, Rotkehlchen, Waldlaubsänger und Amsel an. Die Differenz von vier Revieren, die der Amsel fehlen, um zur Klasse der Dominanten gerechnet zu werden (in der Gesamtfläche ab 17 Revieren), liegt innerhalb der jährlich möglichen Schwankungs-

Tab. 3: Vogelarten gruppiert nach Dominanzklassen im Totalreservat

Art	Anzahl der Reviere	Abundanz [Reviere pro 10 ha]	Dominanz [%]
Dominanten			
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	39	12,46	27,86
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	13	4,15	9,29
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	9	2,88	6,43
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>	8	2,56	5,71
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	8	2,56	5,71
Amsel – <i>Turdus merula</i>	7	2,24	5,00
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	7	2,24	5,00
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	7	2,24	5,00
Subdominanten			
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	6	1,92	4,29
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	6	1,92	4,29
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	5	1,60	3,57
Hohltaube – <i>Columba oenas</i>	3	0,96	2,14
Buntspecht – <i>Dendrocopos major</i>	3	0,96	2,14
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>	3	0,96	2,14
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	3	0,96	2,14
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	3	0,96	2,14
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	3	0,96	2,14
Influenten			
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>	2	0,64	1,43
Rezedenten			
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>	1	0,32	0,71
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	1	0,32	0,71
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	1	0,32	0,71
Sumpfmehse – <i>Parus palustris</i>	1	0,32	0,71
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	0,32	0,71
Summe (23 Brutvogelarten):	140	44,73	100,00
Gäste			
Sperber – <i>Accipiter nisus</i> ; Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i> ; Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i> ; Waldkauz – <i>Strix aluco</i> ; Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i> ; Grauspecht – <i>Picus canus</i> ; Grünspecht – <i>Picus viridis</i> ; Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i> ; Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i> ; Wacholderdrossel – <i>Turdus pilaris</i> ; Gartengrasmücke – <i>Sylvia borin</i> ; Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i> ; Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i> ; Kolkrahe – <i>Corvus corax</i> ; Bergfink – <i>Fringilla montifringilla</i>			
15 Gastvogelarten			

Tab. 4: Vogelarten gruppiert nach Dominanzklassen in der Vergleichsfläche

Art	Anzahl der Reviere	Abundanz [Reviere pro 10 ha]	Dominanz [%]
Dominanten			
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	55	14,91	28,95
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	20	5,42	10,53
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>	14	3,79	7,37
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	11	2,98	5,79
Subdominanten			
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	8	2,17	4,21
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	8	2,17	4,21
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	8	2,17	4,21
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	7	1,90	3,68
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	7	1,90	3,68
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	7	1,90	3,68
Amsel – <i>Turdus merula</i>	6	1,63	3,16
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	6	1,63	3,16
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>	5	1,36	2,63
Buntspecht – <i>Dendrocopos major</i>	4	1,08	2,11
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	4	1,08	2,11
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>	4	1,08	2,11
Influenten			
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i>	3	0,81	1,58
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	2	0,54	1,05
Rezedenten			
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	1	0,27	0,53
Hohltaube – <i>Columba oenas</i>	1	0,27	0,53
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	1	0,27	0,53
Waldkauz – <i>Strix aluco</i>	1	0,27	0,53
Grauspecht – <i>Picus canus</i>	1	0,27	0,53
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>	1	0,27	0,53
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i>	1	0,27	0,53
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	1	0,27	0,53
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1	0,27	0,53
Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i>	1	0,27	0,53
Star – <i>Sturnus vulgaris</i>	1	0,27	0,53
Summe (29 Brutvogelarten):	190	51,49	100,00
Gäste			
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i> ; Mittelspecht – <i>Dendrocopos medius</i> ; Wacholderdrossel – <i>Turdus pilaris</i> ; Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i> ; Schwanzmeise – <i>Aegithalos caudatus</i> ; Haubenmeise – <i>Parus cristatus</i> ; Kolkrabe – <i>Corvus corax</i> ; Bergfink – <i>Fringilla montifringilla</i> ; Gimpel – <i>Pyrrhula pyrrhula</i> ; Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>			
10 Gastvogelarten			

breite. Der Waldlaubsänger gehört in der Vergleichsfläche mit einem Paar nur zu den Rezedenten, im Totalreservat mit fünf Revieren (alle im Ostteil der Fläche) dagegen zu den Subdominanten. Ausschlaggebende Faktoren für die Besiedlung sind unter anderem eine geringe Strauchdichte und freier Zugang zum Boden, wie es in diesem Gebietsteil der Fall ist. Warum allerdings im ähnlich strukturierteren Südwestteil der Vergleichsfläche keine Reviere des Waldlaubsängers registriert wurden, ist unklar.

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 Ostteil der Vergleichsfläche die höchste Siedlungsdichte. Hier ist der Wald struktur- und vermutlich auch nahrungsreicher als in den restlichen Flächen.

Auch Zaunkönig und Rotkehlchen erreichen im Ostteil der Vergleichsfläche die höchsten Abundanzen. Sie bevorzugen Bereiche mit Sträuchern oder Unterholz, wo sie deckungsreiche Nistplätze im Unterholz oder am Boden finden. Auch in Randbereichen mit einigen Gebüschern, z. B. entlang des Hauptweges (Probekreise 5, 55, 59) oder innerhalb der Wildschutzgatter (Probekreis 6), kommen die beiden Arten bevorzugt vor.

Tab. 5: Vogelarten gruppiert nach Dominanzklassen in der Gesamtfläche

Art	Anzahl der Reviere	Abundanz [Reviere pro 10 ha]	Dominanz [%]
Dominanten			
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	94	13,78	28,48
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	29	4,25	8,79
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	24	3,52	7,27
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>	22	3,23	6,67
Subdominanten			
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	15	2,20	4,55
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	14	2,05	4,24
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	14	2,05	4,24
Amsel – <i>Turdus merula</i>	13	1,91	3,94
Mönchgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	13	1,91	3,94
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	11	1,61	3,33
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	11	1,61	3,33
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	9	1,32	2,73
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	9	1,32	2,73
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>	8	1,17	2,42
Buntspecht – <i>Dendrocopos major</i>	7	1,03	2,12
Influenten			
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	6	0,88	1,82
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>	6	0,88	1,82
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	5	0,73	1,52
Hohлтаube – <i>Columba oenas</i>	4	0,59	1,21
Rezedenten			
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i>	3	0,44	0,91
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>	2	0,29	0,61
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	2	0,29	0,61
Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i>	2	0,29	0,61
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	1	0,15	0,30
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	1	0,15	0,30
Waldkauz – <i>Strix aluco</i>	1	0,15	0,30
Grauspecht – <i>Picus canus</i>	1	0,15	0,30
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i>	1	0,15	0,30
Star – <i>Sturnus vulgaris</i>	1	0,15	0,30
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	0,15	0,30
Summe (30 Brutvogelarten):	330	48,39	100,00
Gäste			
Sperber – <i>Accipiter nisus</i> ; Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i> ; Grünspecht – <i>Picus viridis</i> ; Mittelspecht – <i>Dendrocopos medius</i> ; Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i> ; Wacholderdrossel – <i>Turdus pilaris</i> ; Gartengrasmücke – <i>Sylvia borin</i> ; Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i> ; Schwanzmeise – <i>Aegithalos caudatus</i> ; Haubenmeise – <i>Parus cristatus</i> ; Kolkrabe – <i>Corvus corax</i> ; Bergfink – <i>Fringilla montifringilla</i> ; Gimpel – <i>Pyrrhula pyrrhula</i> 13 Gastvogelarten			

Die Tannenmeise, die hier sogar eine höhere Siedlungsdichte als die in Laub- und Mischwäldern meist häufigere Kohlmeise erreicht, findet sich meist in Bereichen mit eingesprengten Nadelbäumen sowie in Randbereichen, die an Fichtenabteilungen grenzen. GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1993) stufen die Art als Nadelwaldbewohner mit ausgeprägter Vorliebe für Fichtenaltholz ein.

Dass Kohlmeise, Blaumeise und Amsel nur im Totalreservat dominant sind, ist auf ihre geringe Siedlungsdichte im Südwestteil der Vergleichsfläche zurückzuführen. Hier ist der straucharme Hallenwald-Charakter mit gleichzeitig artenarmer Avifauna am stärksten ausgeprägt.

Der ebenfalls nur im Totalreservat zu den Dominanten gehörende Zilpzalp kommt ausschließlich in gebüschreichen Randstrukturen vor, vor allem an der Nordwestgrenze und entlang des Hauptweges im Totalreservat sowie in geringerer Siedlungsdichte an der Ostgrenze der Vergleichsfläche. In der Vergleichsfläche konnten viele Reviere nicht gewertet werden, da über die Hälfte der Registrierungen außerhalb der Gebietsgrenze lagen. In Wäldern besiedelt der Zilpzalp innere Waldränder wie Lichtungen und Wege mit hohen Bäumen als Singwarten.

3.5 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. Bis auf den Schwarzspecht, der im Untersuchungsjahr als Gastvogel gewertet wurde, sind alle genannten Arten auch im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück als Brutvögel vertreten.

Viele Arten, die im Allgemeinen nicht sehr dicht siedeln, sind dennoch als typische Bewohner des Untersuchungsgebiets einzustufen. Dazu gehören Hohлтаube und Misteldrossel. Als für Laubbaumbestände typische Arten sind außerdem Waldlaubsänger, Trauerschnäpper, Sumpfmeise, Blaumeise, Kleiber und Kernbeißer zu nennen.

Der Waldlaubsänger ist ein sehr typischer Vertreter strauchloser Buchenaltbestände. Er weist in diesem Biotoptyp – vergleicht man ihn mit anderen Laubwald-Gesellschaften – einen deutlichen Schwerpunkt auf. Entscheidend für die Besiedlung von Buchenwäldern ist die Bestattung alter Buchen, die oft tief herabreichende, weit ausladende Äste im Bereich von 2-5 m Höhe haben und als Singwarten dienen, sowie ein Freiraum unter oder neben den Ästen (BLANA 1978). Ebenso wichtig ist eine nicht stark ausgeprägte Gras- und Krautschicht im Bestand des Brutgebiets. Wie erwähnt konzentrieren sich die Reviere des Waldlaubsängers im Ostteil des Totalreservats.

Für eine „feinere Charakterisierung der Waldbiotope“ (OELKE 1968) zur deutlichen Abgrenzung gegenüber den von Nadelbäumen geprägten Waldlandschaften werden Waldbaumläufer und Grauspecht als Charakterarten für Buchenwälder des Mittelgebirges genannt. MOISMANN et al. (1987) nennen Star, Trauerschnäpper und Grauspecht als Arten, die ihre Schwerpunkte in Buchenwäldern haben. Diese Arten eignen sich jedoch nur bedingt als Kennarten für kleine Untersuchungsflächen, da sie meist nur geringe Siedlungsdichten haben oder, wie der Grauspecht, relativ großflächige Areale beanspruchen. So kommt der Grauspecht nur mit einem einzigen Revier im Ostzipfel der Vergleichsfläche vor. Der Waldbaumläufer ist dagegen im gesamten Ostteil des Totalreservats und der Vergleichsfläche gut vertreten. Im Westteil ist vermutlich ein Mangel an Nistplätzen für die geringe Abundanz verantwortlich. Ungewöhnlich niedrig ist die Anzahl der Nachweise für den Star, der sonst in Buchenbeständen höhere Siedlungsdichten aufweist. Sicherlich spielt hierbei der Mangel an geeigneten Nahrungshabitaten, d. h. Wiesen und Weiden, in der direkten Umgebung eine Rolle. Da im selben Untersuchungs-jahr im Naturwaldreservat Hohestein überhaupt keine Starenbruten festgestellt wurden, könnte man auch eine zu dieser Zeit allgemein geringere Siedlungsdichte vermuten. Laut MERKEL (mündl. Mitt.) ist seit einigen Jahren ein allgemeiner Rückgang des Stars zu beobachten.

3.6 Präferenz für bestimmte Strukturkomponenten

Die Präferenz für bestimmte Habitatstrukturen wurde an einigen Beispielen (Buchfink, Waldlaubsänger) bereits aufgezeigt. BLANA (1978) teilt die von waldbewohnenden Vogelarten bevorzugten Habitate nach den vorherrschenden Strukturkomponenten in 14 Gruppen ein. In Tabelle 6 sind für jede im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Brutvogelart die Präferenzen für eine oder mehrere dieser Strukturkomponenten dargestellt. Als übergeordnete Gruppierung wurden dabei die ersten sieben Vogelarten der Strukturkomponente „Strauch“, die restlichen 23 der Strukturkomponente „Baum“ zugeordnet. Tabelle 7 zeigt für jede Strukturkomponente die prozentualen Anteile der Reviere der sie bevorzugenden Arten.

Der überwiegende Teil des Artenspektrums ist erwartungsgemäß an das Vorhandensein von Bäumen gebunden (23 Arten gegenüber 7 strauchgebundenen Arten). Dementsprechend wird auch der größte Teil der Reviere (246 von 330; 74,5 %) von baumgebundenen Arten eingenommen, während der Rest (25,5 %) auf strauchgebundene Arten entfällt.

Neben den bereits erwähnten Vogelarten, die eine Präferenz für Laubbaumbestände zeigen (12 Arten, 27,0 % aller Reviere), sind zudem Arten vertreten, die bevorzugt in Nadelholzbeständen vorkommen (3 Arten, 10,3 % aller Reviere), nämlich Sommer- und Wintergoldhähnchen und die Tannenmeise. Die beiden Goldhähnchen-Arten wurden fast ausschließlich im mit Fichtengruppen durchsetzten Ostteil

Tab. 6: Präferenz der nachgewiesenen Brutvogelarten für bestimmte Strukturkomponenten nach BLANA (1978) und eigener Einschätzung

Art	hohe Strauchdichte	Fichtenschonungen	Laubstrauchbestände	Strauchraum mit Baumüberdeckung	Waldbestände mit geringem Strauchraum (freier Zugang zum Boden)	Laubbaumbestände	Nadelholzbestände	keine bestimmte Baumarten	größere Waldbestände	Waldrandbereiche	offene Flächen in Waldnähe (als Nahrungsraum)	häufig in Siedlungsbereichen	weniger häufig in Siedlungsbereichen	seiten in Siedlungsbereichen
überwiegend Strauch														
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	●			●								●		
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	●			●						●		●		
Amsel – <i>Turdus merula</i>	●			●								●		
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	●	●		●							●		●	
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i>	●	●											●	
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	●	●										●		
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>			●		●					●				●
überwiegend Baum														
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>					●			●				●		
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>					●	●			●					●
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>				●		●						●		
Kohlmeise – <i>Parus major</i>				●		●						●		
Buntspecht – <i>Dendrocopos major</i>						●							●	
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>						●				●		●		
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>						●								●
Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i>						●								●
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>						●							●	
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>						●							●	
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>						●							●	
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i>							●							●
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>							●						●	
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>							●							●
Waldkauz – <i>Strix aluco</i>								●						●
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>								●						●
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>								●	●		●			●
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>								●	●					●
Hohltaube – <i>Columba oenas</i>								●	●					●
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>								●			●	●		●
Grauspecht – <i>Picus canus</i>						●			●				●	
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>											●			●
Star – <i>Sturnus vulgaris</i>						●					●	●		●

der Vergleichsfläche registriert, was dazu führt, dass hier gut doppelt so viele Reviere von Nadelholz bevorzugenden Arten (13,2 %) wie von laubbaumgebundenen Arten (6,4 %) erfasst wurden. Die Tannenmeise dagegen kommt auch in anderen Gebietsteilen vor und erreicht insgesamt eine für einen Laub- oder Mischwald außergewöhnlich hohe Siedlungsdichte. Wie auch an den Abundanzen anderer Höhlenbrüter im Naturwaldreservat erkennbar ist, scheinen genügend Nistplätze vorhanden zu sein. Die Tannenmeise benutzt gerne auch einzelne eingesprengte Fichten als Brutbiotop. Da im selben Jahr im Naturwaldreservat Hohestein ebenfalls eine gute Siedlungsdichte der Art festgestellt wurde, kann man von einer im Untersuchungs-jahr allgemein guten Bestandsdichte der Tannenmeise ausgehen.

Von Baumpiepern, Waldlaubsängern und insbesondere Buchfinken wird ein relativ hoher Prozentsatz (zusammen 30,9 %) von Revieren eingenommen, die bevorzugt in Waldbeständen mit geringem Strauchraum und dadurch freiem Zugang zum Boden angelegt werden.

Unter den sieben festgestellten Arten, die generell Habitats mit Strauchstrukturen bevorzugen, ist erwartungsgemäß eine hohe Abundanz von Arten wie Amsel, Singdrossel, Zaunkönig und Rotkehlchen zu verzeichnen, die bevorzugt Strauchbestände mit Baumüberdeckung besiedeln. Diese Gruppe, zu

Tab. 7: Verteilung der Brutreviere auf bevorzugte Strukturkomponenten

Bevorzugte Strukturkomponente	Anteil der Brutreviere [%]		
	Totalreservat	Vergleichsfläche	Gesamtfläche
hohe Strauchdichte	25,7	24,2	24,8
Fichtenschonungen	5,0	4,7	4,8
Laubstrauchbestände	0,7	0,5	0,6
Strauchraum mit Baumüberdeckung	32,1	27,4	29,4
Waldbestände mit geringem Strauchraum (freier Zugang zum Boden)	32,1	30,0	30,9
Laubbaumbestände	30,7	24,2	27,0
Nadelholzbestände	6,4	13,2	10,3
keine bestimmten Baumarten	36,4	37,4	37,0
größere Waldbestände	10,0	7,4	8,5
Waldrandbereiche	15,0	8,4	11,2
offene Flächen in Waldnähe (als Nahrungsraum)	2,9	4,7	3,9
häufig in Siedlungsbereichen	68,6	62,6	65,2
weniger häufig in Siedlungsbereichen	12,9	17,4	15,5
selten in Siedlungsbereichen	18,6	20,0	19,4
Strukturkomponente Strauch (7 Arten):	26,4	24,7	25,5
Strukturkomponente Baum (23 Arten):	73,6	75,3	74,5

der allerdings auch die beiden baumgebundenen Arten Blau- und Kohlmeise gehören, besetzt insgesamt 97 der 330 Reviere (29,4 %). Arten mit einer Präferenz für Strauchraum ohne Baumüberdeckung, etwa Fitis und Gartengrasmücke, sind im Untersuchungsgebiet überhaupt nicht als Brutvögel vertreten. Alle gebüschgebundenen Arten bis auf den Baumpieper bevorzugen eine relativ hohe Strauchdichte. Auf diese Gruppe entfallen 82 Reviere (24,8 %).

Zu den Arten, die größere zusammenhängende Waldbestände bevorzugen, gehören Waldlaubsänger, Misteldrossel, Waldbaumläufer, Hohltaube und Grauspecht. Da diese Arten im Allgemeinen nicht sehr hohe Abundanzen aufweisen, fällt auch der Anteil ihrer Reviere im Untersuchungsgebiet mit 8,5 % recht niedrig aus.

Vögel wie Mäusebussard, Ringeltaube, Star, Mistel- und Singdrossel benötigen zusätzlich zu ihrem eigentlichen Habitat im 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. Zusammen nehmen sie 3,9 % der Reviere ein.

Der überwiegende Anteil aller Reviere (65,2 %) wird von Arten belegt, die auch häufig in Siedlungsbereichen vorkommen (10 Arten). Die restlichen rund 35 % der Reviere teilen sich Arten, die weniger häufig (9 Arten mit 15,5 % der Reviere) oder nur selten (11 Arten mit 19,4 % der Reviere) in Siedlungsbereichen vordringen. Das sind etwa 10 Prozentpunkte mehr als im Naturwaldreservat Hohestein (LÖB & KIEFER 2006).

3.7 Nistgilden

Bei der Einteilung der Brutvogelarten des Untersuchungsgebiets nach ihren bevorzugten Neststandorten (siehe Tab. 8 und Tab. 12 im Anhang) waren erwartungsgemäß mehrheitlich Baumbrüter zu verzeichnen (22 von 30 Arten), wovon über die Hälfte (13 Arten) Höhlen- oder Spaltenbrüter sind. Der Anteil der Reviere von Höhlenbrütern an der Gesamtrevieranzahl ist mit 32,4 % niedriger als der entsprechende Wert für Kronenbrüter mit 37,6 %. Dennoch ist auch diese Nistgilde gut vertreten, was deutlich wird, wenn man ihren Revieranteil mit demjenigen im ebenfalls 1995 untersuchten Naturwaldreservat Hohestein vergleicht, der nur 17,0 % betrug (LÖB & KIEFER 2006). Die am stärksten vertretene

Tab. 8: Brutvogelarten gruppiert nach Nistgilden, mit Anzahl der Reviere

Nistgilde Art	Totalreservat	Vergleichsfläche	Gesamtfläche
Kronenbrüter			
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	—	1	1
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	—	1	1
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	1	1	2
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>	3	5	8
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i>	—	3	3
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	1	8	9
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	3	2	5
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	39	55	94
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	—	1
Summe (9 Arten):	48 (34,3 %)	76 (40,0 %)	124 (37,6 %)
Höhlen- oder Spaltenbrüter			
Hohltaube – <i>Columba oenas</i>	3	1	4
Waldkauz – <i>Strix aluco</i>	—	1	1
Grauspecht – <i>Picus canus</i>	—	1	1
Buntspecht – <i>Dendrocopos major</i>	3	4	7
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>	2	4	6
Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i>	1	1	2
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>	8	14	22
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	7	7	14
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	8	7	15
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	6	8	14
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	3	6	9
Star – <i>Sturnus vulgaris</i>	—	1	1
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	3	8	11
Summe (13 Arten):	44 (31,4 %)	63 (33,2 %)	107 (32,4 %)
Buschbrüter			
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i>	—	1	1
Amsel – <i>Turdus merula</i>	7	6	13
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	6	7	13
Summe (3 Arten):	13 (9,3 %)	14 (7,4 %)	27 (8,2 %)
Bodenbrüter			
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>	1	1	2
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	9	20	29
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	13	11	24
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	5	1	6
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	7	4	11
Summe (5 Arten):	35 (25,0 %)	37 (19,5 %)	72 (21,8 %)

Nistgilde ist jedoch die der frei nistenden Kronenbrüter, wozu vor allem die hohe Siedlungsdichte des Buchfinks beiträgt. Dass Kronenbrüter in höherer Abundanz auftreten als Höhlenbrüter, wurde auch von anderen Autoren (DIERSCHKE 1968 für Buchen-Hallenwälder, SCHAFFNER 1990 für einen Tannen-Buchenwald) festgestellt. Dagegen wurde in der bereits erwähnten Untersuchung von nordhessischen Altholzinseln (JEDICKE 1994) ein deutlich höherer Höhlenbrüteranteil von 57 % festgestellt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass naturgemäß in Altholzbeständen mehr Naturhöhlen vorhanden sind.

Die häufigste Art unter den Höhlen- oder Spaltenbrütern im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück ist die Tannenmeise mit 22 Revieren im Gesamtgebiet, gefolgt von Kohlmeise (15 Reviere), Blaumeise und Kleiber (jeweils 14 Reviere). Die meisten der hier in Höhlen brütenden Singvögel profitieren von der hohen Bestandsdichte des Buntspechts, der selbst Höhlen anlegt und mit immerhin 7 Revieren nachgewiesen wurde. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass die 10 bis 15 Nistkästen, die in der Vergleichsfläche ausgebracht worden waren, das dortige Höhlenangebot etwas erhöhen. Der im Vergleich zum Totalreservat um 1,8 Prozentpunkte höhere Höhlenbrüteranteil ist vermutlich auf dieses zusätzliche künstliche Nisthöhlenangebot zurückzuführen. Auch die in Spalten brütenden Wald- und Gartenbaumläufer weisen mit zusammen 20 Revieren eine gute Bestandsdichte auf. Ungewöhnlich ist die sehr geringe Abundanz des Stars: Das einzige Brutpaar wurde im östlichen Teil der Vergleichsfläche nachgewiesen, die als einzige an einen offenen Bereich mit Wiesen und Weiden grenzt (siehe auch Kapitel „Typische Arten“).

Die Hohltaube ist als Großhöhlenbrüter vom Vorkommen des Schwarzspechts als Nistplatzbereiter abhängig. Sie wurde nur im Westteil von Totalreservat und Vergleichsfläche festgestellt. Der Schwarzspecht wurde zwar mehrfach in Randbereichen des Untersuchungsgebiets gehört, hat aber im Untersuchungsjahr hier nicht gebrütet.

Der Waldkauz wurde während der Nachtkontrolle am 30.04.1995 in der Vergleichsfläche gehört und seine Gewölle wurden sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche gefunden. Wo die Art brütet, konnte jedoch nicht festgestellt werden. Der Waldkauz nutzt zur Brut vor allem hohle Bäume, ausgefallte Astlöcher oder Stellen mit großflächigen Astabbrüchen und anschließender Nischenbildung. Auch als Freibrüter in Greifvogelhorsten wird er mitunter festgestellt. Selten brütet er demgegenüber in Schwarzspechthöhlen, denn diese werden vom Schwarzspecht so angelegt, dass gerade dem Waldkauz als potenziellem Nesträuber der Zutritt verwehrt bleibt.

Die Buschbrüter nehmen mit drei Arten 8,2 % aller Reviere ein. In dieser Nistgilde stellen die Amsel und die Mönchsgrasmücke die meisten Reviere (jeweils 13), gefolgt von der Heckenbraunelle, die deutlich die gebüschreichen Teilbereiche des Untersuchungsgebiets bevorzugt.

Unter den fünf im Untersuchungsgebiet festgestellten Arten von Bodenbrütern überwiegt der Zaunkönig, gefolgt von Rotkehlchen und vom Zilpzalp, der nur in gebüschreichen Randbereichen und entlang des Hauptweges registriert wurde. Auf den Waldlaubsänger wurde bereits im Kapitel „Typische Arten“ eingegangen. Der Baumpieper ist ein typischer Waldrandbrüter, der eine hohe Baumkulisse mit offenen, lichterem Bereichen benötigt. Er bevorzugt Bestandsränder oder Sukzessionsstadien mit höchstens 60 % Baumschichtdeckung. Eines seiner beiden Reviere wurde im lichten Nordostzipfel der Vergleichsfläche festgestellt, das andere im Totalreservat unweit des breiten Hauptweges. Insgesamt beträgt der Revieranteil der Bodenbrüter 21,8 %.

3.8 Nahrungsgilden

Tabelle 9 und Tabelle 12 (im Anhang) zeigen die Einteilung der nachgewiesenen Vogelarten bezüglich ihrer Strategien der Nahrungssuche. Da es sich bei den festgestellten Gastvögeln oft um Nahrungsgäste handelt, wurden auch diese den Nahrungsgilden zugeordnet und in der Tabelle aufgelistet. Erwartungsgemäß dominieren carnivore Baumvögel mit 15 Arten, die zusammen 57,3 % der Reviere der Gesamtfläche besetzen (Tab. 9). An zweiter Stelle liegen mit 9 Arten und 24,2 % der Reviere die carnivoren Bodenvögel.

Der Revieranteil der Stammkletterer, d. h. der Arten, die Baumstämme und Äste nach tierischer Nahrung absuchen, beträgt immerhin 12,7 %. Die Stammkletterer Kleiber, Buntspecht, Garten- und Waldbaumläufer erreichen – sofern genügend Nistmöglichkeiten (Baumhöhlen und -spalten) vorhanden sind – also auch relativ hohe Abundanzen in relativ glattstämmigen Buchenaltbeständen.

Ebenfalls zu den carnivoren Vogelarten gehören Ansitzjäger auf Insekten (Trauerschnäpper: 1,8 % der Gesamtrevierzahl) und die hier zur Nahrungsgilde Prädatoren zusammengefassten Gruppen der Ansitzjäger auf Vertebraten (Mäusebussard: 0,3 %), Flugjäger (Sperber: keine Brut im Gebiet; Waldkauz: 0,3 %) und Suchflieger (Kolkrabe: keine Brut im Gebiet). Größere Vögel wie Greifvögel und Eulen, die sich durch eine hohe Trophiestufe in der Nahrungskette auszeichnen, haben im Allgemeinen nur eine geringe Siedlungsdichte.

Herbivore Bodenvögel (Hohl- und Ringeltaube) belegen im Untersuchungsgebiet zusammen nur 1,5 % der Reviere. Herbivore Baumvögel (Eichelhäher, Gimpel und Kernbeißer) nehmen mit insgesamt 1,8 % der Reviere ebenfalls nur einen geringen prozentualen Anteil ein.

3.9 Straten

Eine andere Betrachtungsweise ergibt sich aus der Einteilung nach dem bevorzugten Ort der Nahrungssuche in verschiedenen vertikalen Vegetationsbereichen, nämlich in Bodenvögel und Baumvögel. Demnach sind die Baumvögel (in Tab. 9 und Tab. 12 im Anhang: herbivore und carnivore Baumvögel

Tab. 9: Brut- und Gastvogelarten gruppiert nach Nahrungsgilden, mit Anzahl der Reviere

Nahrungsgilde Art	Totalreservat	Vergleichsfläche	Gesamtfläche
Herbivore Bodenvögel			
Hohltaube – <i>Columba oenas</i>	3	1	4
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	—	1	1
Summe (2 Arten):	3 (2,1 %)	2 (1,1 %)	5 (1,5 %)
Carnivorer Bodenvogel			
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i>	1	1	2
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	9	20	29
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i>	—	1	1
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	13	11	24
Amsel – <i>Turdus merula</i>	7	6	13
Wacholderdrossel – <i>Turdus pilaris</i>	—	—	—
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	1	1	2
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i>	3	5	8
Star – <i>Sturnus vulgaris</i>	—	1	1
Summe (9 Arten):	34 (24,3 %)	46 (24,2 %)	80 (24,2 %)
Herbivore Baumvögel			
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	3	2	5
Gimpel – <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	—	—	—
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	—	1
Summe (3 Arten):	4 (2,9 %)	2 (1,1 %)	6 (1,8 %)
Carnivore Baumvögel			
Gartengrasmücke – <i>Sylvia borin</i>	—	—	—
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	6	7	13
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	5	1	6
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	7	4	11
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>	—	—	—
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i>	—	3	3
Sommeregoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	1	8	9
Schwanzmeise – <i>Aegithalos caudatus</i>	—	—	—
Sumpfschneise – <i>Parus palustris</i>	1	1	2
Haubenmeise – <i>Parus cristatus</i>	—	—	—
Tannenmeise – <i>Parus ater</i>	8	14	22
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	7	7	14
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	8	7	15
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	39	55	94
Bergfink – <i>Fringilla montifringilla</i>	—	—	—
Summe (15 Arten):	82 (58,6 %)	107 (56,3 %)	189 (57,3 %)
Ansitzjäger auf Insekten			
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>	2	4	6
Summe (1 Art):	2 (1,4 %)	4 (2,1 %)	6 (1,8 %)
Stammkletterer			
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i>	—	—	—
Grauspecht – <i>Picus canus</i>	—	1	1
Grünspecht – <i>Picus viridis</i>	—	—	—
Buntspecht – <i>Dendrocopos major</i>	3	4	7
Mittelspecht – <i>Dendrocopos medius</i>	—	—	—
Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i>	—	—	—
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	6	8	14
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	3	6	9
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	3	8	11
Summe (9 Arten):	15 (10,7 %)	27 (14,2 %)	42 (12,7 %)
Prädatoren			
Sperber – <i>Accipiter nisus</i>	—	—	—
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	—	1	1
Waldkauz – <i>Strix aluco</i>	—	1	1
Kolkrabe – <i>Corvus corax</i>	—	—	—
Summe (4 Arten):	—	2 (1,1 %)	2 (0,6 %)

sowie Stammkletterer) mit insgesamt 27 Arten und 71,8 % der Reviere viel stärker vertreten als die Bodenvögel (in Tab. 9 und Tab. 12 im Anhang: herbivore und carnivore Bodenvögel) mit 11 Arten und 25,7 % der Reviere. Hier ist also bezüglich der zur Nahrungssuche aufgesuchten Straten ein mit den Nistplatzansprüchen (Verhältnis von Baum- zu Bodenbrütern) vergleichbares Resultat zu erkennen.

Tab. 10: Abundanz und Dominanz der Zuggilden im Untersuchungsgebiet

Zuggilden	Abundanz [Reviere pro 10 ha]	Dominanz [%]
Standvögel	14,2	29,4
Kurzstreckenzieher	28,5	58,8
Mittelstreckenzieher	1,8	3,6
Langstreckenzieher	4,0	8,2
Summe	48,4	100,0

3.10 Zuggilden

Wichtig erscheint ein Vergleich der festgestellten Arten im Hinblick auf ihre unterschiedlichen Zugstrategien (siehe Tab. 12 im Anhang). SKIBA (1998) untersuchte die Veränderungen der Siedlungsdichte und Artenvielfalt von Vögeln in einem Buchen-Traubeneichenbestand nach 40 Jahren und stellte fest, dass die auftretenden Artenverluste überwiegend Insektenfresser und Zugvögel betreffen und dass sich die Artendominanz zugunsten der Strich- und Standvögel verändert hat. FLADE & SCHWARZ (2004) stellten bei der Untersuchung der Bestandsentwicklung von Waldvögeln fest, dass für den Zeitraum von 1989 bis 2003 sieben von neun in ihrem Bestand abnehmenden Waldvogelarten Langstreckenzieher sind und dass von weiteren fünf waldbewohnenden Langstreckenziehern nur drei signifikant zugenommen haben. Damit ist es nahe liegend, die Ursachen für den Artenrückgang in Afrika bzw. auf dem Weg dorthin zu suchen. Dass dabei die sieben abnehmenden Langstreckenzieher in ihrer Bestandsentwicklung weitgehend demselben Muster folgen, spricht ebenfalls für Einflussfaktoren in den Durchzugs- oder Überwinterungsgebieten, die die jährlichen Bestandsschwankungen der meisten dieser Arten gleichsinnig steuern (siehe hierzu auch GATTER 2004).

Tabelle 10 zeigt, dass im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück die Kurzstreckenzieher mit 58,8 % aller Reviere dominieren. Standvögel nehmen 29,4 % aller Reviere ein; es folgen Langstreckenzieher mit 8,2 % und Mittelstreckenzieher mit 3,6 % der Reviere.

3.11 Bemerkenswerte Vogelarten

Als Rote Listen wurden für Hessen (HE) die „9. Fassung, Stand Juli 2006“ (Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz & Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland 2006) und bundesweit (BRD) die „4. Fassung, 30. November 2007“ (SÜDBECK et al. 2007) verwendet. Der Gefährdungsstatus laut der deutschen und/oder hessischen Roten Liste wird in der folgenden Aufzählung direkt unter dem Namen der Art angegeben; danach folgen unter „Funde“ die Anzahl der festgestellten Brutreviere in Gesamtfläche (GF), Totalreservat (TR) und Vergleichsfläche (VF). Die Angaben zur Verbreitung und Ökologie stammen von BEZZEL (1985, 1993).

Hohltaube – *Columba oenas* (Columbidae – Tauben)

[Rote Liste HE: V (Vorwarnliste) — Funde GF: 4, TR: 3, VF: 1]

Vorkommen im Gebiet: siehe Revierkarte im Anhang

Verbreitung: westpaläarktisch, in Mittelgebirgen höchstens bis 1.000 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 in 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.

Grauspecht – *Picus canus* (Picidae – Spechte)

[Rote Liste BRD: 2 (stark gefährdet); HE: V (Vorwarnliste) — Funde GF: 1, TR: –, VF: 1]

Vorkommen im Gebiet: siehe Revierkarte im Anhang

Verbreitung: von Europa bis Mittelsibirien und in Südostasien, in Europa Brutnachweis bis 1.280 m

Ökologie: In Laub- und Mischgehölzen einer reich gegliederten Landschaft mit hohem Anteil offener Flächen, geht mehr ins Innere von Wäldern als der Grünspecht; Nahrung hauptsächlich Ameisen, aber auch andere Insekten und Vegetabilien; Höhlenneubau nach Bedarf, meist Buche, bei Weichhölzern auch im gesunden Holz; Saisonehe, sonst Einzelgänger; Stand- und Strichvogel; Rufe ab Mitte Januar, Höhepunkt März/April, Legebeginn meist Anfang Mai; Gefährdung vermutlich durch Abnahme geeigneter Bruthöhlenbäume.

Mittelspecht – *Dendrocopos medius* (Picidae – Spechte)

[Rote Liste HE: V (Vorwarnliste) — kein Revier im Gebiet; Gastvogel]

Vorkommen im Gebiet: Nahrungsgast in der Vergleichsfläche

Verbreitung: westpaläarktische Laubwaldzone, Tiefebene und warme Lagen der Mittelgebirge

Ökologie: In Eichenwäldern, Hartholzauen, lockeren Laubmischwäldern, auch Streuobstwiesen; Nahrung überwiegend tierisch, sucht nach stamm- und rindenbewohnenden Arthropoden, frisst aber auch Waldfrüchte und -samen, benutzt Spalten als Schmieden zur Bearbeitung von Nahrung; nächtigt wie die anderen Spechte auch in Höhlen, Bruthöhlen meist in geschädigtem Holz von Laubhölzern; Saisonehe; Stand- und Strichvogel; Legebeginn ab Mitte April; Gefährdung durch Umwandlung der Wälder, Abnahme von Hartholzauen, Eichenbeständen, Streuobstparzellen usw.

Kolkrabe – *Corvus corax* (Corvidae – Krähen)

[Rote Liste HE: V (Vorwarnliste) — kein Revier im Gebiet; Gastvogel]

Vorkommen im Gebiet: Nahrungsgast in Totalreservat und Vergleichsfläche

Verbreitung: Nordhalbkugel in Amerika und Eurasien, größte Dichte in den Alpen zwischen 600 und 1.600 m; Ende der 1980er Jahre Neubesiedlung in Nordhessen

Ökologie: In halboffenen bis offenen Kulturlandschaften, Baumbrüter in Gehölzen oder Felsbrüter an Steilküsten oder in Gebirgslandschaften; omnivor, Nahrungssuche hauptsächlich am Boden aus Ansitz, aus Suchflug oder im Laufen am Boden, auch an Abfalldeponien; Sozialstruktur, gemeinsame Schlafplätze, nichtbrütende Tiere in Gruppen mit Rangordnung, Geschlechtsreife meist ab drittem Lebensjahr; reviertreue Paare mit Dauerehe; Standvogel, Nichtbrüter haben größere Streifgebiete; Legebeginn meist Anfang März; Gefährdung durch Verfolgung und Habitatveränderungen, Mangel an Brutplätzen.

Waldlaubsänger – *Phylloscopus sibilatrix* (Sylviidae – Grasmückenartige)

[Rote Liste HE: 3 (Gefährdet) — Funde GF: 6, TR: 5, VF: 1]

Vorkommen im Gebiet: siehe Revierkarte im Anhang

Verbreitung: Brutvogel im Laubwaldgürtel der Westpaläarktis

Ökologie: Im Waldesinneren, insbesondere an Rotbuche, Stiel- und Traubeneiche, aber auch in Mischwäldern bzw. einzelnen in Nadelbaumbestände eingesprengte Laubbäume; Nahrungserwerb im Kronenbereich, unterhalb der Kronen Singflüge; Wälder sollen nicht zu dicht, zur Brutzeit aber schattig sein und weitgehend freien Stammraum mit relativ wenig Krautvegetation aufweisen sowie tief-sitzende Zweige und Äste als Singwarten; Nahrungserwerb als Insektenjäger; Langstreckenzieher mit Hauptankunft aus den Winterquartieren im letzten Drittel des Aprils bis Mitte Mai.

Baumpieper – *Anthus trivialis* (Motacillidae – Pieper)

[Rote Liste BRD: V (Vorwarnliste); HE: 3 (Gefährdet) — Funde GF: 2, TR: 1, VF: 1]

Vorkommen im Gebiet: siehe Revierkarte im Anhang

Verbreitung: Brutvogel der gemäßigten und borealen Zonen Eurasiens

Ökologie: In aufgelockerten sonnigen Waldrändern, Kahlschlägen, Aufforstungsflächen und Waldlichtungen mit ausgeprägter Krautschicht; Bodenbrüter; Nahrung besteht vor allem aus Insekten, die überwiegend am Boden gefangen werden; charakteristische Singflüge in der Brutzeit; Langstreckenzieher, der Ende April, Anfang Mai aus dem Winterquartier nach Mitteleuropa zurückkehrt. Gefährdet durch Aufforstung und Waldwirtschaft, sowie Ausräumen der Kulturlandschaft.

Weitere Brutvogelarten

Erwähnenswert ist außerdem der Brutversuch des Schwarzstorchs (*Ciconia nigra* Linnaeus, 1758) im Ostteil der Vergleichsfläche Anfang der 1990er Jahre. Der Schwarzstorch zeigt seit einigen Jahren eine positive Bestandsentwicklung in Nord- und Osthessen. Er bewohnt naturnahe Laub- und Mischwälder in Nachbarschaft zu Feuchtwiesen oder, wie hier, Waldteichen. Im Untersuchungsjahr wurde die Art jedoch nicht registriert.

Wegen ihrer sonst geringen Siedlungsdichten sind außerdem Waldkauz, Kernbeißer und Schwarzspecht zu nennen; der Schwarzspecht war im Jahr 1995 nur Gastvogel.

Aufgrund ihrer geographischen Verbreitung kommen seltene Arten unter den Brutvögeln nicht vor. Es wurden weder ausgesprochen montane Arten noch Arten der Niederungen als Brutvögel festgestellt, obwohl von einigen der registrierten Arten eine Bevorzugung der montanen Stufe bekannt ist. Dazu gehören Schwarzspecht, Misteldrossel, Heckenbraunelle und Wintergoldhähnchen. Als relativ unempfindlich gegenüber tiefen Temperaturen sind Tannenmeise, Wintergoldhähnchen und Waldbaumläufer zu bezeichnen.

3.12 Gastvögel

Im Untersuchungsjahr wurden insgesamt 13 Gastvogelarten registriert. Bergfinken wurden in größeren Trupps (etwa 150 Individuen) bei der ersten Begehung im gesamten Untersuchungsgebiet auf dem Durchzug gesehen. Der Kolkrabe wurde mehrfach außerhalb, aber auch innerhalb der Reservatsfläche registriert. Gartengrasmücke, Fitis, Schwanzmeise, Gimpel, Grün-, Mittel- und Kleinspecht wurden jeweils nur ein- oder zweimal festgestellt. Im Totalreservat wurde eine Sperber-Rupfung gefunden. Die Haubenmeise hat vermutlich am südwestlichen Gebietsrand außerhalb der Reservatsfläche ein Revier. Wacholderdrossel und Schwarzspecht wurden regelmäßiger angetroffen. Im weiteren Sinne kann man das Untersuchungsgebiet vermutlich noch zum Revier des Schwarzspechts zählen, da die Art sehr großflächige Areale beansprucht.

Es erscheint wahrscheinlich, dass einige Arten, z. B. Schwarzspecht, Haubenmeise und Gimpel, in anderen Jahren auch innerhalb der Reservatsfläche brüten.

3.13 Gegenüberstellung von Totalreservat und Vergleichsfläche

Die Ähnlichkeit der Artenspektren von Totalreservat und Vergleichsfläche beträgt 84,6 % (Sørensen-Quotient). Die Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen der beiden Artengemeinschaften liegt bei 80,7 % (Renkonen-Quotient).

Die Vergleichsfläche erscheint mit 29 Brutvogelarten artenreicher als das Totalreservat mit 23 Brutvogelarten. Demgegenüber ist die Anzahl der Gastvögel in der Vergleichsfläche geringer als im Totalreservat (10 Arten gegenüber 15 Arten). Arten, deren Reviere nur in der Vergleichsfläche festgestellt wurden, sind Mäusebussard, Ringeltaube, Waldkauz, Grauspecht, Heckenbraunelle, Wintergoldhähnchen und Star. Diese Arten brauchen meist ein großflächiges Areal oder treten insgesamt nur in geringen Siedlungsdichten auf (z. B. Mäusebussard, Waldkauz und Grauspecht). Das Vorkommen des Wintergoldhähnchens nur in der Vergleichsfläche ist allerdings auf eine strukturelle Komponente (Vorhandensein von Fichtengruppen) zurückzuführen. Eine einzige Art, der Kernbeißer, kommt nur im

Totalreservat vor, erreicht aber auch generell nicht sehr hohe Siedlungsdichten. Insgesamt sind demnach von 8 von 30 Brutvogelarten exklusiv in einer der beiden Flächen vertreten.

Unterschiede in der Präferenz bestimmter Strukturkomponenten (Tab. 7) zeigen sich vor allem bei Laubbaum- und Nadelholzbeständen. Während im Totalreservat der Anteil von Laubbäumen bevorzugenden Arten (z. B. Waldlaubsänger) höher ist, zeichnet sich die Vergleichsfläche durch mehr Reviere von Arten aus, die gerne in Nadelholzbeständen leben (Goldhähnchen und Tannenmeise). Arten mit einer Präferenz für Waldrandbereiche sind im Totalreservat häufiger vertreten als in der Vergleichsfläche. Hierzu zählen Rotkehlchen und Zilpzalp, die vornehmlich entlang des breiten Hauptweges Reviere bilden.

Ein deutlicher Unterschied in der Verteilung auf die beiden Flächen ist auch innerhalb der Nistgilde der Baumbrüter erkennbar (Tab. 8). In der Vergleichsfläche liegt die Siedlungsdichte der im Kronenraum nistenden Arten annähernd doppelt so hoch wie im Totalreservat, wozu vor allem das dort gehäufte Auftreten von Buchfink und Sommergoldhähnchen beiträgt.

Dennoch zeigt sich insgesamt eine starke Übereinstimmung zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche hinsichtlich der als Dominanten klassifizierten Arten (Tab. 3 und 4). Die vier häufigsten Arten stimmen in beiden Flächen überein. Vor allem in den von Buchen geprägten Teilbereichen sind Artenspektrum und Artenzusammensetzung in beiden Flächen sehr ähnlich.

Auffällig im Untersuchungsgebiet sind die strukturellen Unterschiede auch innerhalb von Totalreservat und Vergleichsfläche, die auch Unterschiede in der Verteilung der Brutvogelarten nach sich ziehen. Betrachtet man die Revierkarten der einzelnen Arten (siehe Anhang), so fällt auf, dass die Siedlungsdichte im Gebiet selbst stark variiert. Bei vielen Vogelarten sind die Abundanzen im Ostteil der Vergleichsfläche deutlich höher als in den restlichen Flächen.

Innerhalb der Vergleichsfläche bestehen deutliche Unterschiede zwischen dem Ost- und Westteil, die räumlich voneinander getrennt sind. Der Ostteil ist durch den jüngeren Baumbestand lichter und unterholzreicher als der Westteil und grenzt im Gegensatz zu diesem an offenes Grünland. Der Sørensen-Quotient für die Ähnlichkeit von östlicher und westlicher Vergleichsfläche beträgt nur 68,2 %, der Renkonen-Quotient 71,6 %. Auch das Totalreservat ist in sich inhomogen: Sein Ostteil ist relativ steil und düster und weist einen geringeren Strauchanteil entlang des Weges auf als sein Westteil. Der Sørensen-Quotient zwischen östlichem und westlichem Totalreservat beträgt 82,1 %, der Renkonen-Quotient nur 70,0 %. Diese Ähnlichkeitsindizes zeigen, dass die Ost- und Westteile sowohl des Totalreservats als auch der Vergleichsfläche einander weniger ähnlich sind als das gesamte Totalreservat und die gesamte Vergleichsfläche. Bei Vergleichen der jeweils gesamten Flächen miteinander relativieren sich diese Unterschiede.

Die höhere Siedlungsdichte in der gesamten Vergleichsfläche gegenüber dem Totalreservat lässt sich auf den höheren Strukturreichtum im Ostteil der Vergleichsfläche zurückführen. Vergleichbare Abundanzen werden im Totalreservat nur kleinräumig entlang des Hauptweges erreicht.

Der bereits erwähnte deutlich höhere Anteil von Nadelholz bevorzugenden Arten in der Vergleichsfläche ist vor allem durch die höhere Zahl eingestreuter Fichten in ihrem Ostteil bedingt. Die beiden Goldhähnchen-Arten wurden fast ausschließlich hier registriert. Auch Zaunkönig und Rotkehlchen erreichen im Ostteil der Vergleichsfläche die höchsten Abundanzen. Sie bevorzugen Bereiche mit Sträuchern oder Unterholz, wo sie deckungsreiche Nistplätze im Unterholz oder am Boden finden. Der Buchfink erreicht ebenfalls hier seine höchste Siedlungsdichte, vermutlich weil durch den erhöhten Strukturreichtum vergleichsweise mehr Nahrung vorhanden ist. Ein anderes Beispiel für die Bevorzugung bestimmter Teilbereiche liefert der Waldlaubsänger, dessen fünf Reviere sich alle im Ostteil des Totalreservats befinden, wo er den benötigten freien Zugang zum Boden hat. Im Südwestteil der Vergleichsfläche ist der straucharme Hallenwald-Charakter am stärksten ausgeprägt. Selbst die sonst meist dominanten Arten Kohlmeise, Blaumeise und Amsel weisen hier geringe Siedlungsdichten auf. Auch der Waldbaumläufer, der im gesamten Ostteil des Totalreservats und der Vergleichsfläche gut vertreten ist, hat hier und im Westteil des Totalreservats vermutlich durch den Mangel an Nistplätzen eine geringe Abundanz. Dagegen wurde die Hohltaube nur im Westteil von Totalreservat und Vergleichsfläche festgestellt. Nur hier weist der vergleichsweise alte Buchenbestand anscheinend ausreichend verlassene Schwarzspechthöhlen als Nistplatz für die Hohltaube auf.

Interessant ist auch das zeitlich unterschiedliche Auftreten einiger Arten in den verschiedenen Gebietsteilen. So ist beispielsweise auf der Revierkarte der Amsel eine deutlich frühere Revierabgren-

zung im Ostteil der Vergleichsfläche gegenüber dem Westteil des Totalreservats erkennbar. Vermutlich kann die Amsel im Ostteil der Vergleichsfläche durch die besseren Versteck- und Deckungsmöglichkeiten früher mit der Brut beginnen als im Westteil des Totalreservats.

3.14 Vergleich mit anderen Untersuchungsgebieten

Vergleicht man, wie in Tabelle 11 dargestellt, die wichtigsten im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück erhobenen Parameter mit den Werten aus anderen untersuchten hessischen Naturwaldreservaten, so fallen zunächst die in allen vier Gebieten sehr ähnlichen Ergebnisse auf.

Die Anzahl der Brutvogelarten ist mit zweimal 43 und einmal 44 Arten erstaunlich konstant, nur das Naturwaldreservat Niddahänge hat mit 35 Arten eine geringere Artenzahl. Demgegenüber ist hier die Siedlungsdichte mit 57 Revieren pro 10 Hektar etwas höher als in den anderen drei Gebieten, wo sie 45 bis 51 Reviere pro 10 Hektar beträgt. Dies ist vor allem auf die hohe Brutdichte der Mönchsgrasmücke im Gebiet Niddahänge zurückzuführen, die dort mit 26 Paaren brütete, in den anderen Naturwaldreservaten jedoch deutlich weniger Reviere besiedelte (Schönbuche 5, Hohestein 7, Goldbachs- und Ziebachsrück 13 Brutpaare).

Buchfink, Rotkehlchen und Zaunkönig dominieren als Brutvögel in allen vier untersuchten Naturwaldreservaten. In drei Gebieten gehört auch Kohlmeise und in jeweils einem Amsel bzw. Tannenmeise zu den dominanten Arten.

Etwas größere Unterschiede zwischen den vier Gebieten zeigen sich bei der Betrachtung der Nistgilden: Im Naturwaldreservat Hohestein ist der Anteil an Höhlen- oder Spaltenbrütern mit 17,0 % deutlich geringer als in den Gebieten Niddahänge (26,4 %), Schönbuche (30,6 %) und Goldbachs- und Ziebachsrück (32,4 %). LÖB & KIEFER (2006) machen hierfür das Fehlen des Buntspechts als Höhlenbauer im Naturwaldreservat Hohestein verantwortlich, das vermutlich durch das geringe Angebot an Totholz bedingt war.

Im Übrigen zeigen die Ergebnisse deutlich, dass die grundsätzlichen Übereinstimmungen der Avifauna von Buchenbeständen ähnlichen Alters und (bis zu ihrer Unterschutzstellung) ähnlicher Bewirtschaftung zumindest im Bereich der Brutvögel, die nur unwesentlich von Grundgestein und Wuchsverhältnissen des aufstockenden Bestandes abhängig sind, eben nur die stabile aber relativ artenarme Avizönose der mitteleuropäischen bewirtschafteten Buchenwälder widerspiegeln. Nur wenige forstliche Konzepte können eine vertikale Schichtung oder Stufigkeit, die für viele Waldvogelarten mit unterschiedlichen Habitatansprüchen wichtig ist (z. B. MÜLLER 2005) und im Naturwald auch charakteristisch wäre, tatsächlich in bewirtschafteten Beständen entwickeln oder erhalten. So erwiesen sich beispielsweise in Buchenwäldern Nordostdeutschlands diejenigen Probeflächen, die einschichtige Beständen in der Optimalphase neben solchen mit großflächigen Verjüngungsphasen enthielten, als die arten- und individuenärmsten Gebiete, in denen vor allem auch die Buchenwald-Leitarten und holzbewohnenden Arten besonders schwach vertreten waren (SCHUMACHER 2006).

Allerdings weisen Untersuchungen von TOMIALOJC & WESOŁOWSKI (1990) im Wald von Bialowieza (Nordostpolen) bzw. im gleichnamigen Internationalen Biosphärenreservat, welches sowohl genutzte als auch vollständig geschützte Teile umfasst, darauf hin, dass die Artenvielfalt in den forstwirtschaftlich genutzten Teilen höher ist als in den geschützten. Dies begründen die Autoren damit, dass auf den geschützten Flächen der Zerfall zwar großflächig abläuft, die entstehenden Verjüngungsflächen aber sehr rasch wieder Waldcharakter annehmen und damit eine andere Dynamik als forstliche Kahlfelder aufweisen, die viele Vogelarten begünstigen, die auf gute Lichtverhältnisse angewiesen sind. Hier muss allerdings angemerkt werden, dass die Buche in den Wäldern von Bialowieza aufgrund ihrer natürlichen Verbreitung nicht vorhanden ist.

Auch SCHERZINGER & JEDICKE (1996) vertreten die Auffassung, dass mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität die Artendiversität in Wäldern bis zu einem bestimmten Punkt zunimmt. Erst bei einseitiger Bewirtschaftung (Monokulturen) zeichnet sich eine dramatische Abnahme ab. Diese Diversitätsbereicherung, beispielsweise bedingt durch künstliche Einbringung nicht heimischer Baumarten oder Anlage von Kahlschlägen, geht aber gleichzeitig einher mit einer Verschiebung des Artenspektrums zu Lasten der natürlich vorkommenden Vogelgesellschaften.

Tab. 11: Vergleich mit anderen hessischen Naturwaldreservaten

Werte teilweise verändert – Zaunkönig und Singdrossel waren in den früheren Untersuchungen der Nistgilde „Buschbrüter“ zugeordnet; nun wurde korrekterweise der Zaunkönig als „Bodenbrüter“, die Singdrossel als „Kronenbrüter“ definiert.

	Niddahänge östlich Rudingshain (SCHARTNER 2000)	Schönbuche (SCHACH 2004)	Hohestein (LÖB & KIEFER 2006)	Goldbachs- und Ziebachsrück
Größe der Gesamtfläche	73,7 ha	54,8 ha	51,1 ha	68,2 ha
Anzahl der Brutvogelarten	35	44	43	43
Abundanz (Reviere pro 10 ha)	57	51	45	48
Diversitätsindex	2,89	2,97	2,60	2,72
dominante Arten	Buchfink, Kohlmeise, Rotkehlchen, Zaunkönig, Mönchsgrasmücke	Buchfink, Kohlmeise, Rotkehlchen, Zaunkönig	Buchfink, Kohlmeise, Rotkehlchen, Zaunkönig, Amsel	Buchfink, Rotkehlchen, Zaunkönig, Tannenmeise
	Anteil der Gesamtzahl aller Reviere im Gebiet [%]			
Bevorzugte Strukturkomponenten				
Strukturkomponente „Strauch“	32,0	23,4	35,4	25,5
Strukturkomponente „Baum“	68,0	76,6	64,2	74,5
Nistgilden				
Kronenbrüter	38,1	41,0	42,3	37,6
Höhlen- oder Spaltenbrüter	26,4	30,6	17,0	32,4
Buschbrüter	9,8	6,1	10,0	8,2
Bodenbrüter	25,7	22,3	30,7	21,8
Nahrungsgilden				
Carnivore Bodenvögel	26,4	23,4	32,4	24,2
Herbivore Bodenvögel	3,6	4,3	1,8	1,5
Stammkletterer	9,3	11,5	4,5	12,7
Carnivore Baumvogel	55,5	54,7	58,6	57,3
Herbivore Baumvogel	3,1	4,7	2,7	1,8
Ansitzjäger auf Vertebraten	0,2	0,4	—	0,3
Ansitzjäger auf Insekten	1,4	0,7	—	1,8
Ansitzjäger und Suchflieger	0,5	0,4	—	0,3

4 Zusammenfassung

- Um Veränderungen der Avifauna im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück verfolgen zu können, wurde eine Ersterhebung des Vogelbestandes von Totalreservat und Vergleichsfläche im Jahr 1995 durchgeführt. Nach der standardisierten Revierkartierungsmethode erfolgten in den Flächen während der Brutzeit zehn Begehungen von durchschnittlich sechs Stunden Dauer.
- Es wurden insgesamt 30 Brutvogel- und 13 Gastvogelarten festgestellt. Im Totalreservat brüteten 23 Arten, in der Vergleichsfläche 29 Arten.
- Sechs der nachgewiesenen Vogelarten stehen für Deutschland und/oder Hessen auf der Roten Liste: Deutschlandweit gilt der Grauspecht als „stark gefährdet“, Baumpieper und Mittelspecht (hier nur Nahrungsgast) stehen auf der „Vorwarnliste“. Von den sechs Rote-Liste-Arten Hessens brüten vier im Gebiet: Hohltaube und Grauspecht stehen auf der Vorwarnliste, Waldlaubsänger und Baumpieper sind gefährdet; Mittelspecht und Kolkrabe stehen ebenfalls auf der Vorwarnliste, traten im Gebiet aber nur als Nahrungsgäste auf.
- Die Gesamtabundanz liegt mit 48 Revieren pro 10 Hektar im Bereich des durchschnittlichen Wertes für Buchenwälder. Der Diversitätsindex für die Gesamtfläche beträgt 2,72, die Evenness 80,0 %.
- Die dominanten Arten im Totalreservat und in der Vergleichsfläche sind Buchfink, Rotkehlchen, Zaunkönig und Tannenmeise.
- Die Präferenz der Arten für bestimmte Strukturkomponenten und die jeweiligen Anteile dieser Gilden am Artenspektrum wurden diskutiert. Von den insgesamt 330 registrierten Revieren werden

246 (74,5 %) von baumgebundenen Vogelarten, die restlichen 84 (25,5 %) von strauchgebundenen Arten eingenommen.

- Eine Aufteilung nach Nistplatzansprüchen ergab einen überwiegenden Anteil an Baumbrütern (70,0 % aller Reviere), unter denen die Kronenbrüter etwas stärker vertreten sind als die Höhlenbrüter (37,6 % gegenüber 32,4 %). An dritter Stelle stehen Bodenbrüter mit einem Anteil von 21,8 %, an letzter Buschbrüter mit 8,2 % aller Reviere.
- Bezüglich der Ernährungsweise dominiert mit 57,3 % der Reviere auf der Gesamtfläche die Nahrungsgilde der carnivoren Baumvögel, gefolgt von carnivoren Bodenvögeln (24,2 %). Deutlich geringe Anteile der Reviere nehmen Stammkletterer (12,7 %), herbivore Baum- und Bodenvögel (zusammen 3,3 %), Ansitzjäger auf Insekten (1,8 %) und Prädatoren (0,6 %) ein.
- Ein Anteil von 58,8 % der Reviere entfällt auf Kurzstreckenzieher, 29,4 % auf Standvögel, nur 8,2 % auf Langstreckenzieher und 3,6 % auf Mittelstreckenzieher.
- Totalreservat und Vergleichsfläche zeigen ein ähnliches Artenspektrum (Sørensen-Quotient 84,6 %) und bei den häufigsten Arten ähnliche Abundanzen (Renkonen-Quotient 80,7 %). Deutliche strukturbedingte Unterschiede der Flächen führten aber zu unterschiedlichen Abundanzen laub- und nadelholzgebundener Arten in Totalreservat und Vergleichsfläche. So haben im strukturreichen Ostteil der Vergleichsfläche viele Vogelarten eine höhere Siedlungsdichte als in den westlichen Gebietsteilen und Arten, die Nadelholz bevorzugen, haben hier mit 13,2 % aller Reviere einen doppelt so hohen Anteil wie im Totalreservat mit 6,4 %.
- Ein Vergleich der vier untersuchten Naturwaldreservate in Hessen zeigt ein sehr homogenes Bild von Artenanzahl, Abundanz und Zusammensetzung der Waldvogelgesellschaften, was auf die zwar relativ stabile, aber artenarme Avizönose bewirtschafteter mitteleuropäischer Buchenwälder hinweist.

5 Literatur

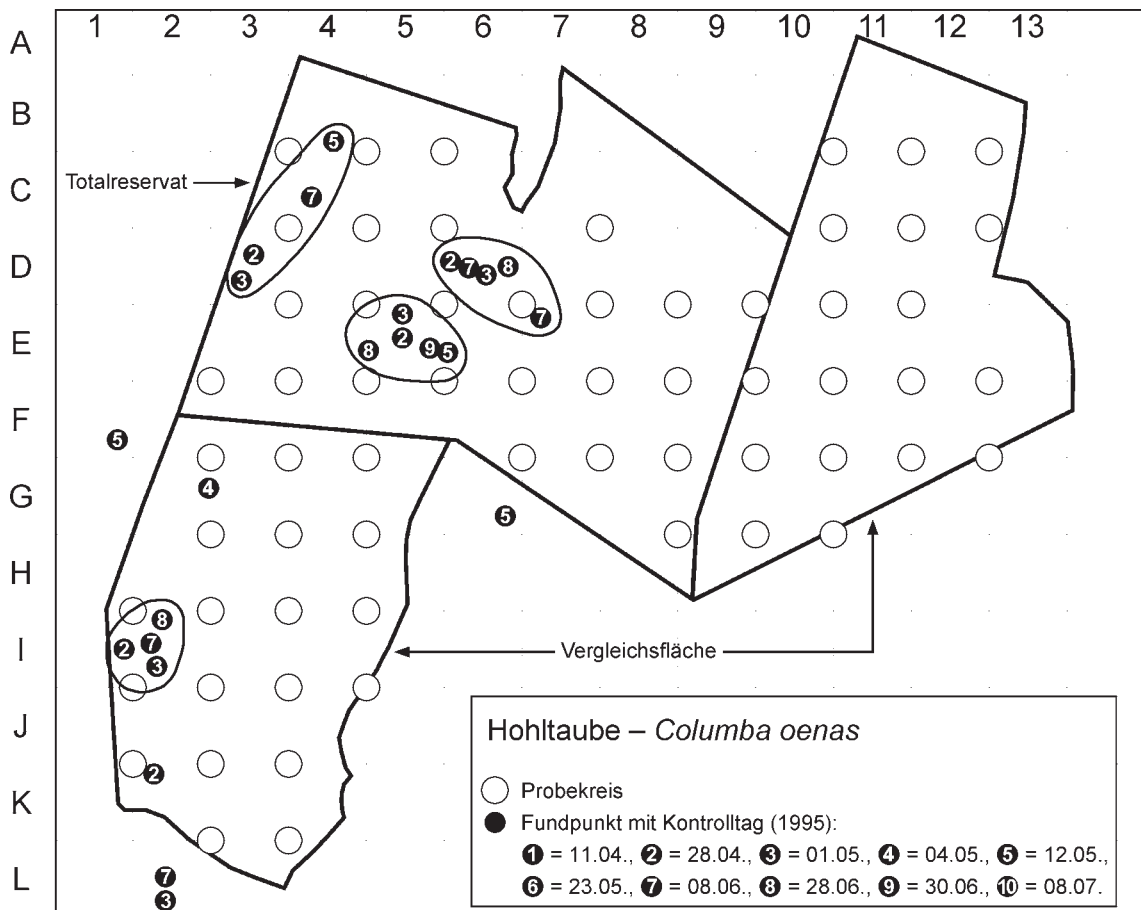
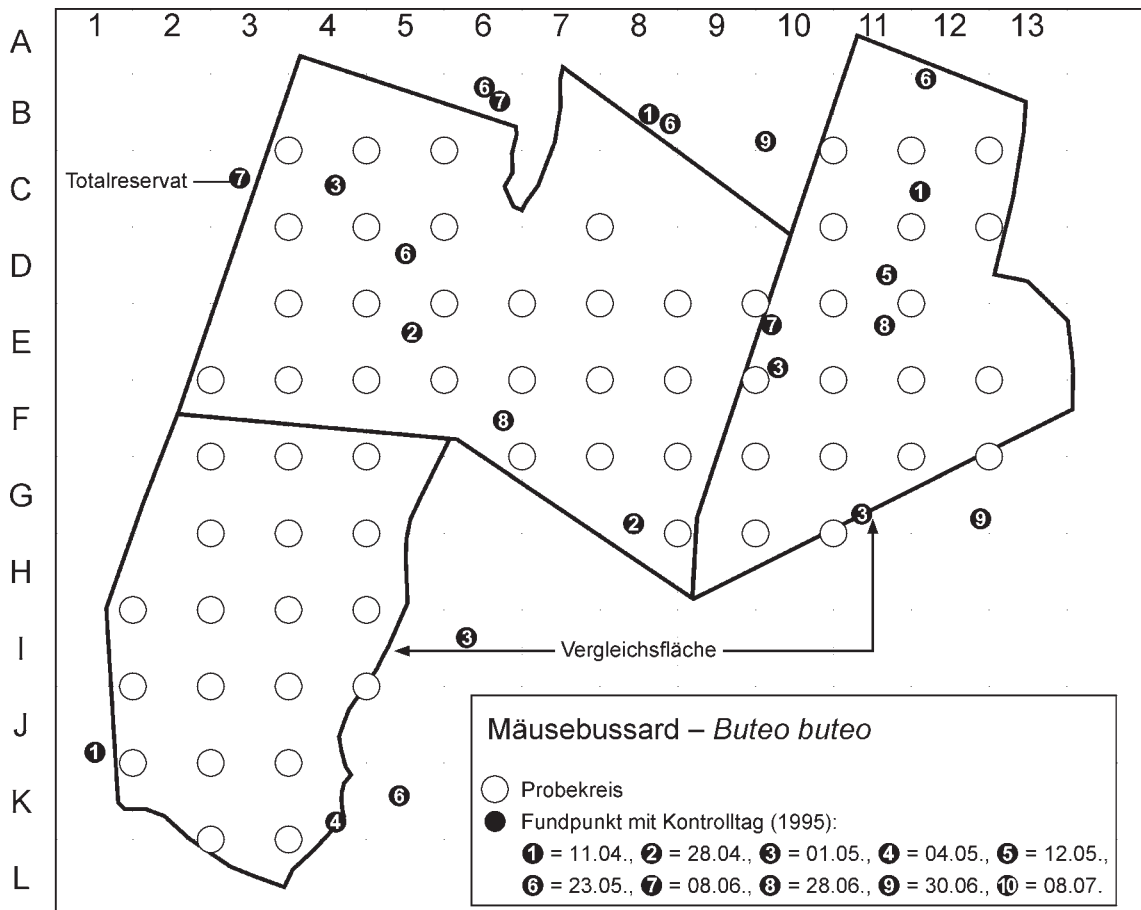
- BARTHEL, P. & HELBIG, A. 2005. Artenliste der Vögel Deutschlands. *Limicola* 19: 89-111.
- BEZZEL, E. 1985. Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Nonpasseriformes – Nichtsingvögel. Wiesbaden: Aula-Verlag. 792 S.
- BEZZEL, E. 1993. Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Passeres – Singvögel. Wiesbaden: Aula-Verlag. 766 S.
- BLANA, H. 1978. Die Bedeutung der Landschaftsstruktur für die Vogelwelt – Modell einer ornithologischen Landschaftsbewertung. *Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes* 12: 198 S.
- Deutsche Ornithologische Gesellschaft 1995. Qualitätsstandards für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in raumbedeutsamen Planungen. Minden: NFN Medien Service Natur. 36 S.
- 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.
- 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. Band 3. Zoologische Untersuchungen – Konzept. *Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 26: 1-159.
- ERZ, W.; MESTER, H.; MULSOW, R.; OELKE, H. & PUCHSTEIN, K. 1967. Empfehlungen zur Methodik von Siedlungsdichteuntersuchungen. *Ornithologische Mitteilungen* 19 (12): 251-253.
- FLADE, M. 1994. Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Eching: IHW-Verlag. 879 S.
- FLADE, M. & SCHWARZ, J. 2004. Ergebnisse des DDA-Monitoringprogramms, Teil II: Bestandsentwicklung von Waldvögeln in Deutschland 1989-2003. *Vogelwelt* 125: 177-213.
- FLADE, M.; BAUMANN, S. & SÜDBECK, P. 2004. Die Situation der Waldvögel in Deutschland – Einführung und Synopse. *Vogelwelt* 125: 145-150.
- GATTER, W. 2004. Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa. Wiesbaden: Aula-Verlag. 656 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & BAUER, K. M. 1993. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 13, Teilband 1. Passeriformes (4. Teil). Wiesbaden: Aula-Verlag. 808 S.
- Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz & Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland 2006. Rote Liste der bestandsgefährdeten Brutvogelarten Hessens – 9. Fassung, Stand Juli 2006. *Vogel und Umwelt* 17: 3-51.
- JEDICKE, E. 1994. Ornithologische Punktaufnahmen und Erfassung der Habitatstruktur im Wald. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 26 (2): 53-59.

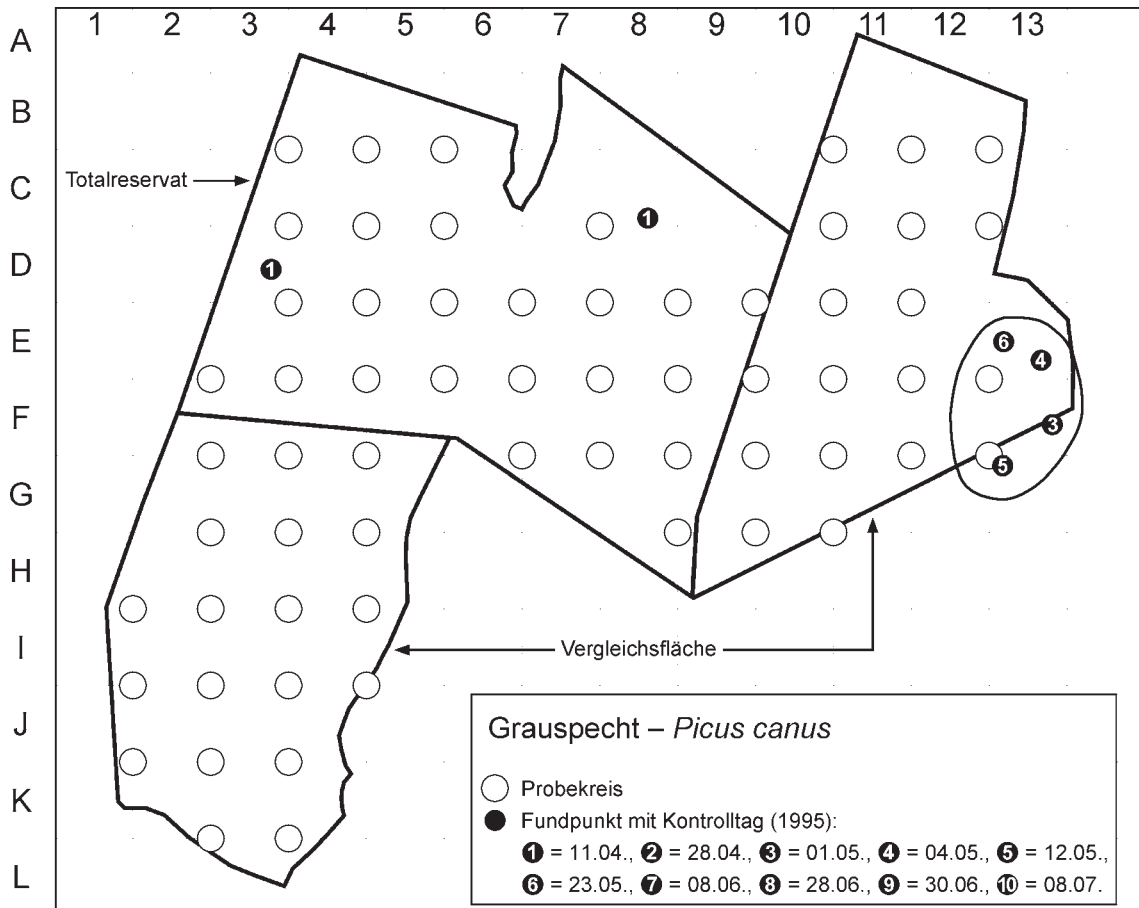
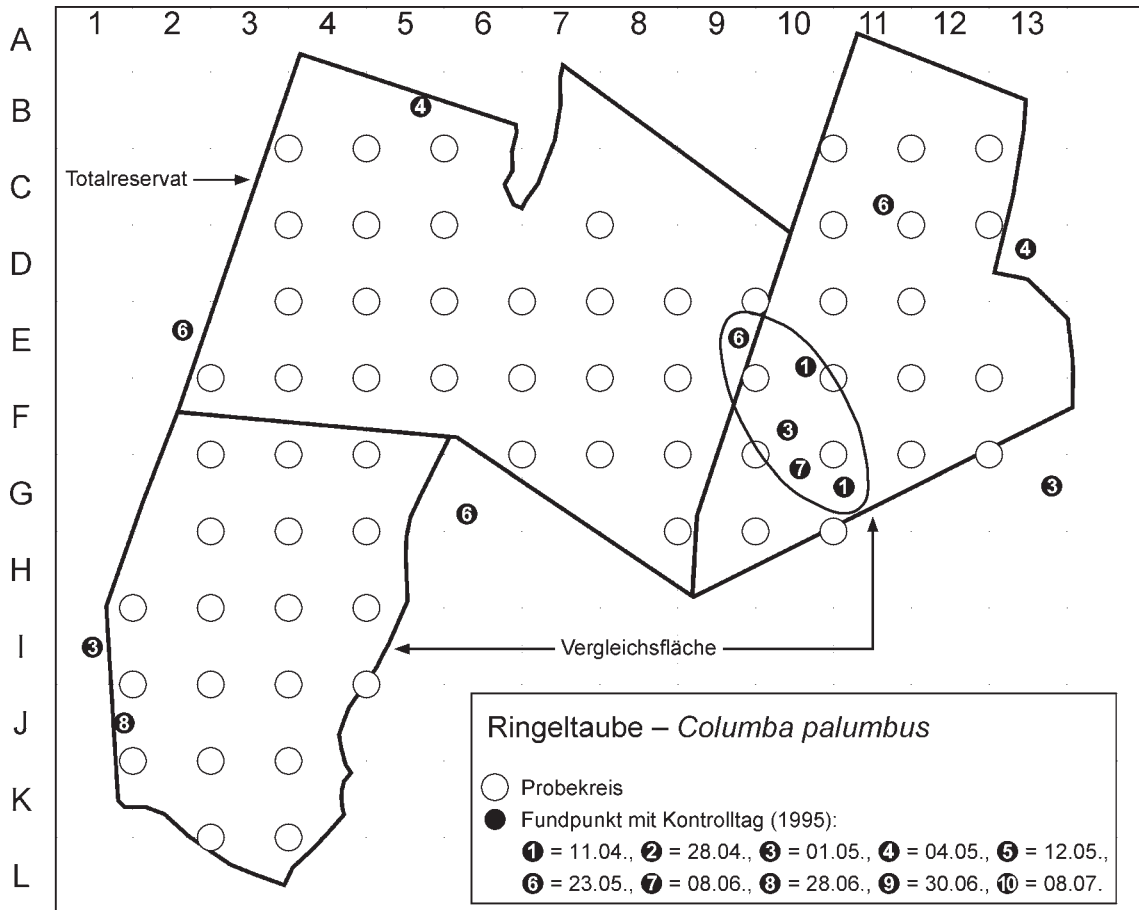
- LÖB, B. & KIEFER, S. 2006. Aves (Vögel). In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.1. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 41: 213-246.
- MOISMANN, P.; NAEF-DAENZER, B. & BLATTNER, M. 1987. Die Zusammensetzung der Avifauna in typischen Waldgesellschaften der Schweiz. Ornithologischer Beobachter 84: 275-299.
- MÜLLER, J. 2005. Waldstrukturen als Steuergröße für Artengemeinschaften in kollinen bis submontanen Buchenwäldern. München: Technische Universität, Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt (Dissertation). 227 S.
- OELKE, H. 1968. Ökologisch-siedlungsbiologische Untersuchungen der Vogelwelt einer nordwestdeutschen Kulturlandschaft (Peiner Moränen- und Lößgebiet, mittleres-östliches Niedersachsen). Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N. F. 13: 126-171.
- OELKE, H. 1980. Siedlungsdichte. S. 33-43. In: BERTHOLD, P.; BEZZEL, E. & THIELCKE, G. (Hrsg.): Praktische Vogelkunde. 2. Auflage. Greven: Kilda-Verlag. 144 S.
- PALEIT, J. 2004. Fortsetzung des avifaunistischen Monitorings in prozessgeschützten Buchenwäldern des Nationalparks Kellerwald-Edersee. Unpublizierter Bericht. Edertal: Nationalparkamt Kellerwald-Edersee. 80 S.
- ROOT, R. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. Ecological Monographs 37: 350-370.
- SCHACH, S. 2004. Aves (Vögel). In: DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.2. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 265-305.
- 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. Band 5/2.2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (2): 351-428.
- SCHERZINGER, W. & JEDICKE, E. (Hrsg.) 1996. Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 448 S.
- SCHERZINGER, W. & SCHUMACHER, H. 2004. Der Einfluss forstlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Vogelwelt – eine Übersicht. Vogelwelt 125: 215-250.
- SCHUMACHER, H. 2006. Zum Einfluss forstlicher Bewirtschaftung auf die Avifauna von Rotbuchenwäldern im nordostdeutschen Tiefland. Göttingen: Cuvillier. 179 S.
- SCHWERDTFEGER, F. 1978. Lehrbuch der Tierökologie. 1. Auflage. Hamburg, Berlin: Paul Parey Verlag. 383 S.
- SHANNON, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal 27: 379-423, 623-656.
- SKIBA, R. 1998. Veränderungen der Siedlungsdichte und Artenvielfalt von Vögeln in einem Buchen-Traubeneichenwald nach 40 Jahren. Charadrius 34: 69-74.
- SÜDBECK, P.; BAUER, H.-G.; BOSCHERT, M.; BOYE, P. & KNIEF, W. 2007. Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 4. Fassung, 30. November 2007. Berichte zum Vogelschutz 44: 23-81.
- TOMIALOJC, L. & WESOŁOWSKI, T. 1990. Bird communities of the primaeval temperate forest of Bialowieza, Poland. S. 141-165. In: Biogeography and ecology of forest bird communities. Keast, A. (ed.). SPB Academic Publishing, The Hague (NL).
- WARTMANN, B. & FURRER, R. K. 1978. Zur Struktur der Avifauna eines Alpenteales entlang des Höhengradienten, II. Ökologische Gilden. Ornithologischer Beobachter 75: 1-9.
- WHITTAKER, R. 1969. Evolution of diversity in plant communities. Diversity and stability in ecological systems. Springfield: Brookhaven Symposia in Biology 22: 178-195.
- WIENER, N. 1948. Cybernetics: or control and communication in the animal and the machine. Paris: Hermann et Cie & Cambridge, MA: MIT Press. 194 S.
- 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.

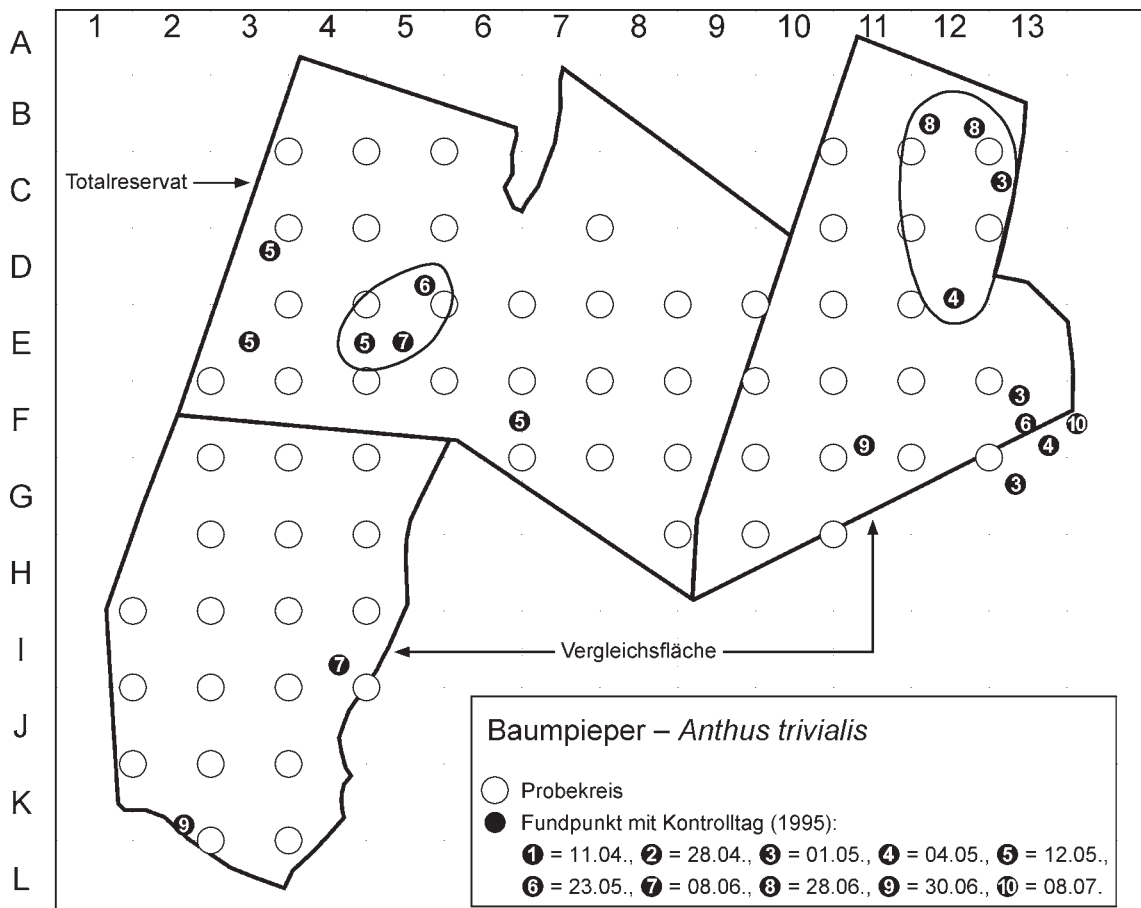
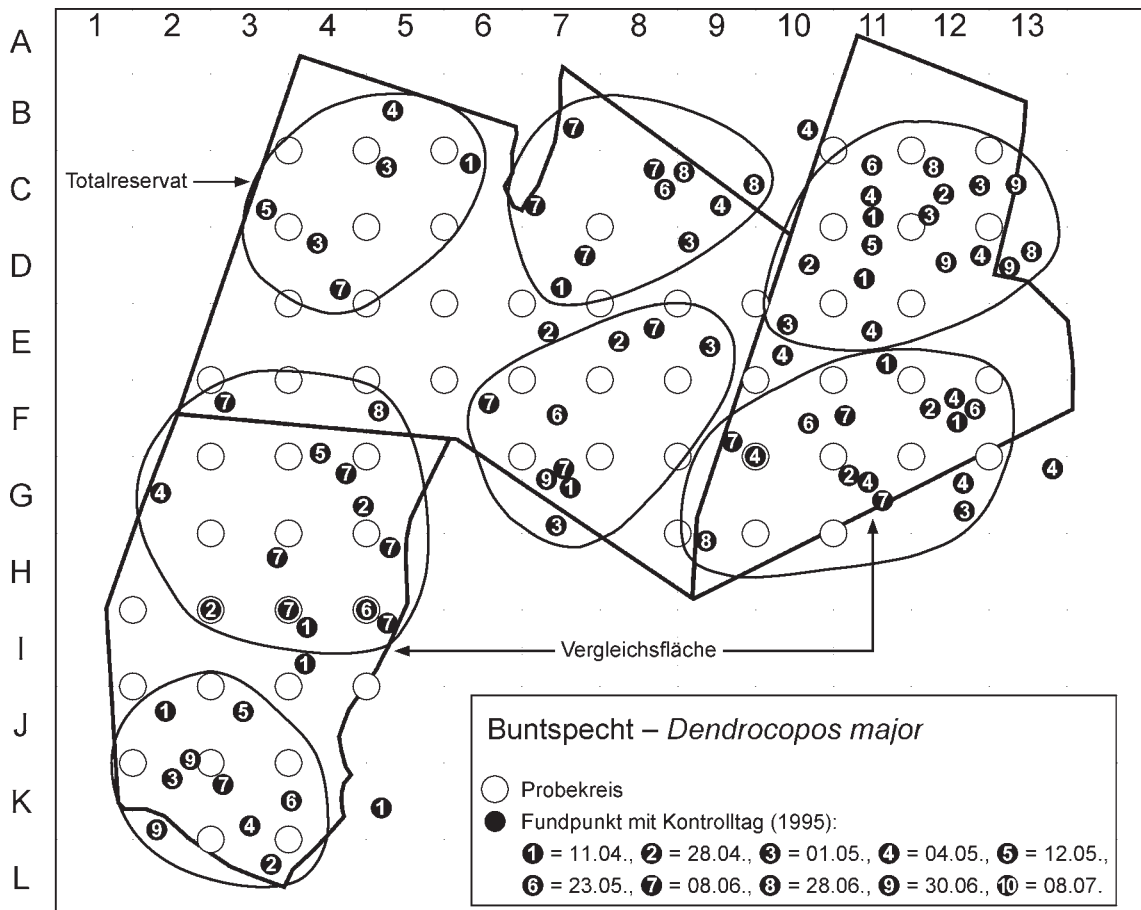
6 Anhang: Liste der Brutvogel- und Gastvogelarten und Revierkarten der Brutvogelarten

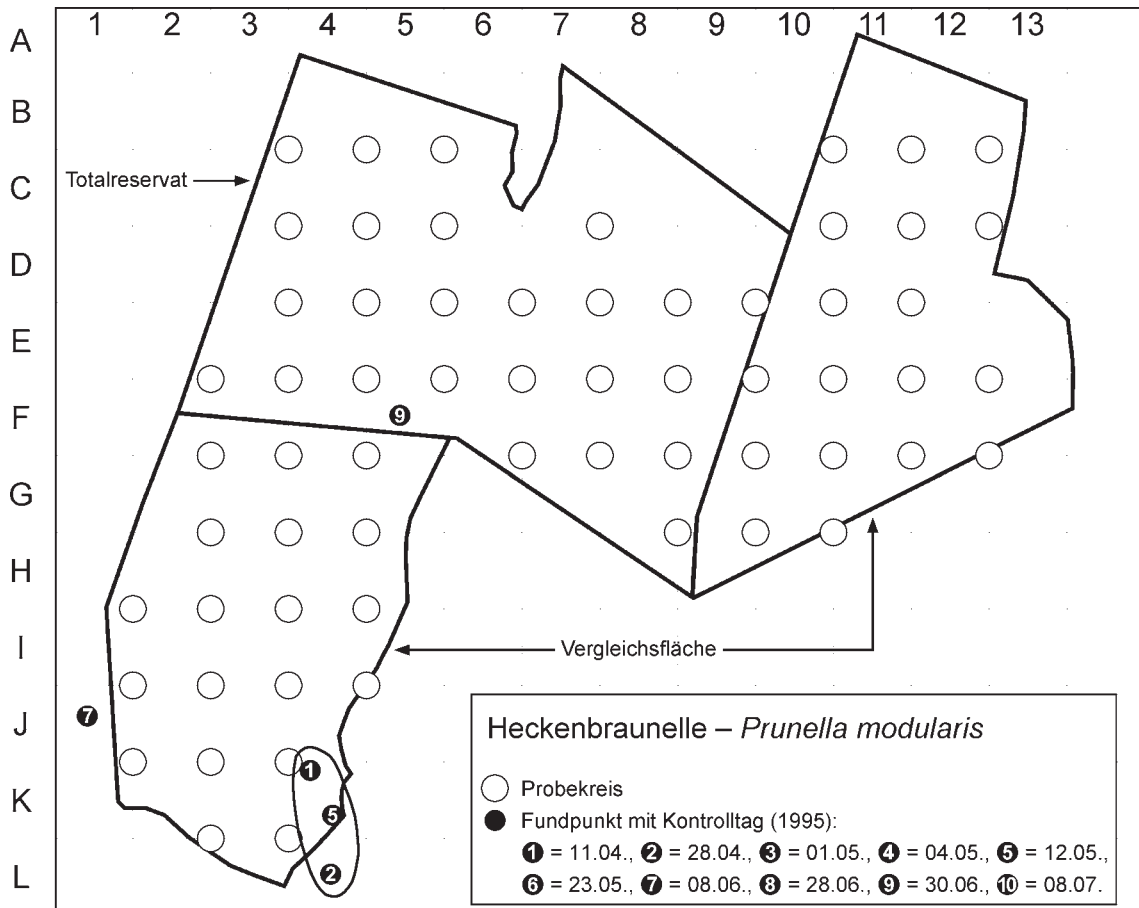
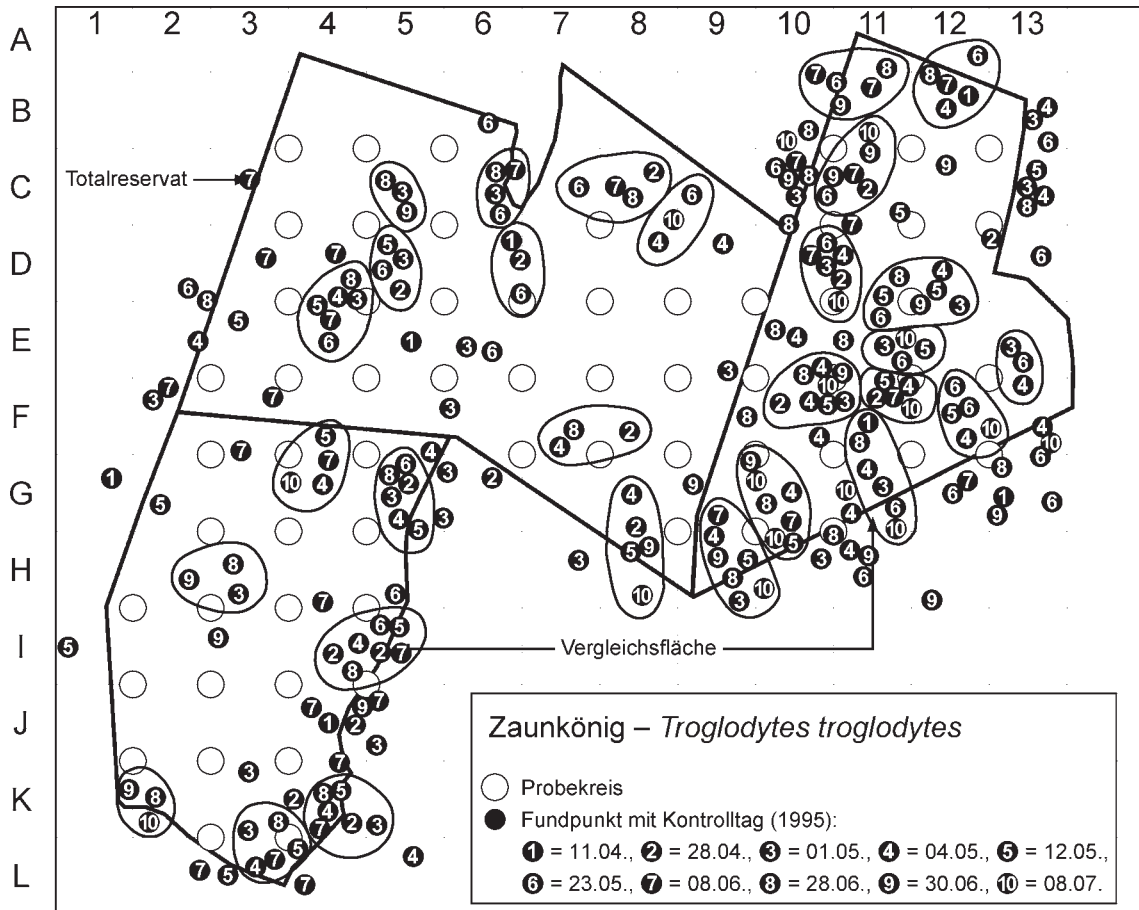
Tab. 12: Artenliste aller nachgewiesenen Brutvögel und Gastvögel mit Angaben zu Nist-, Nahrungs- und Zuggilden

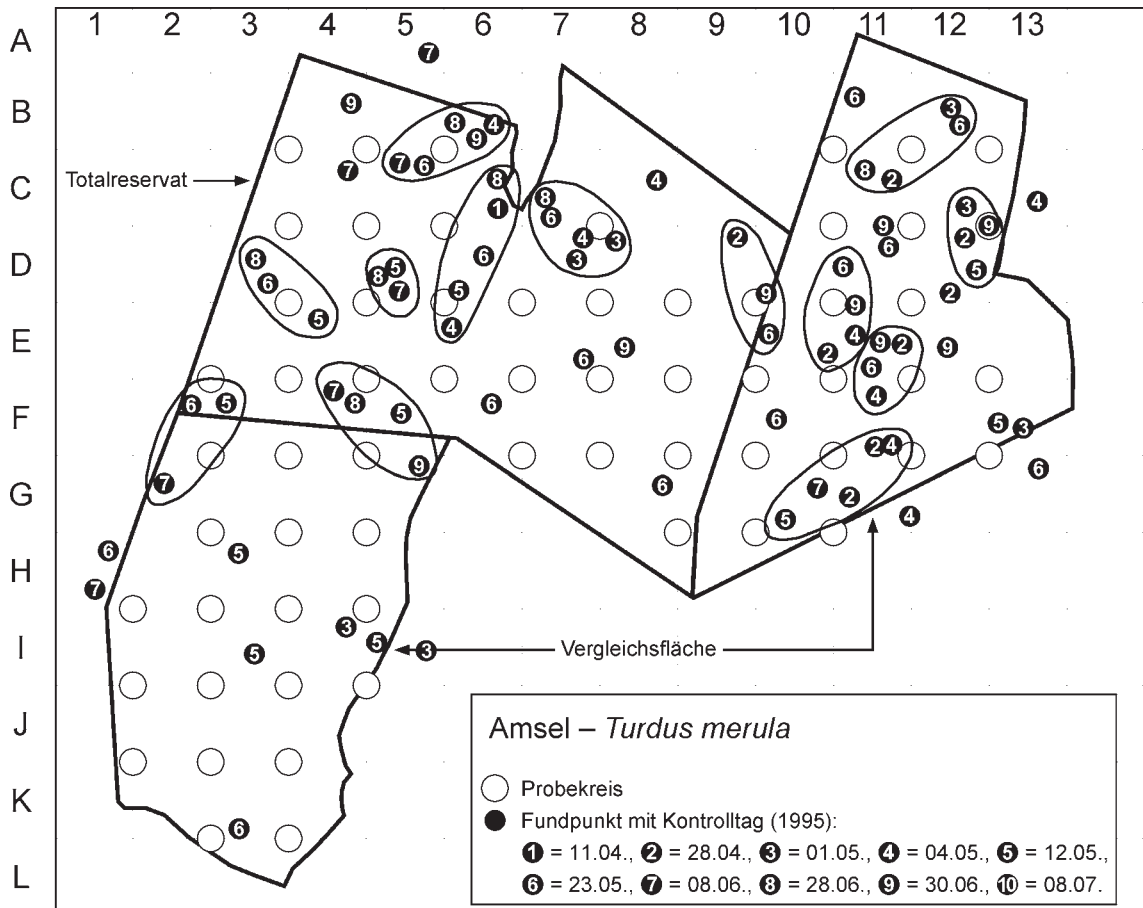
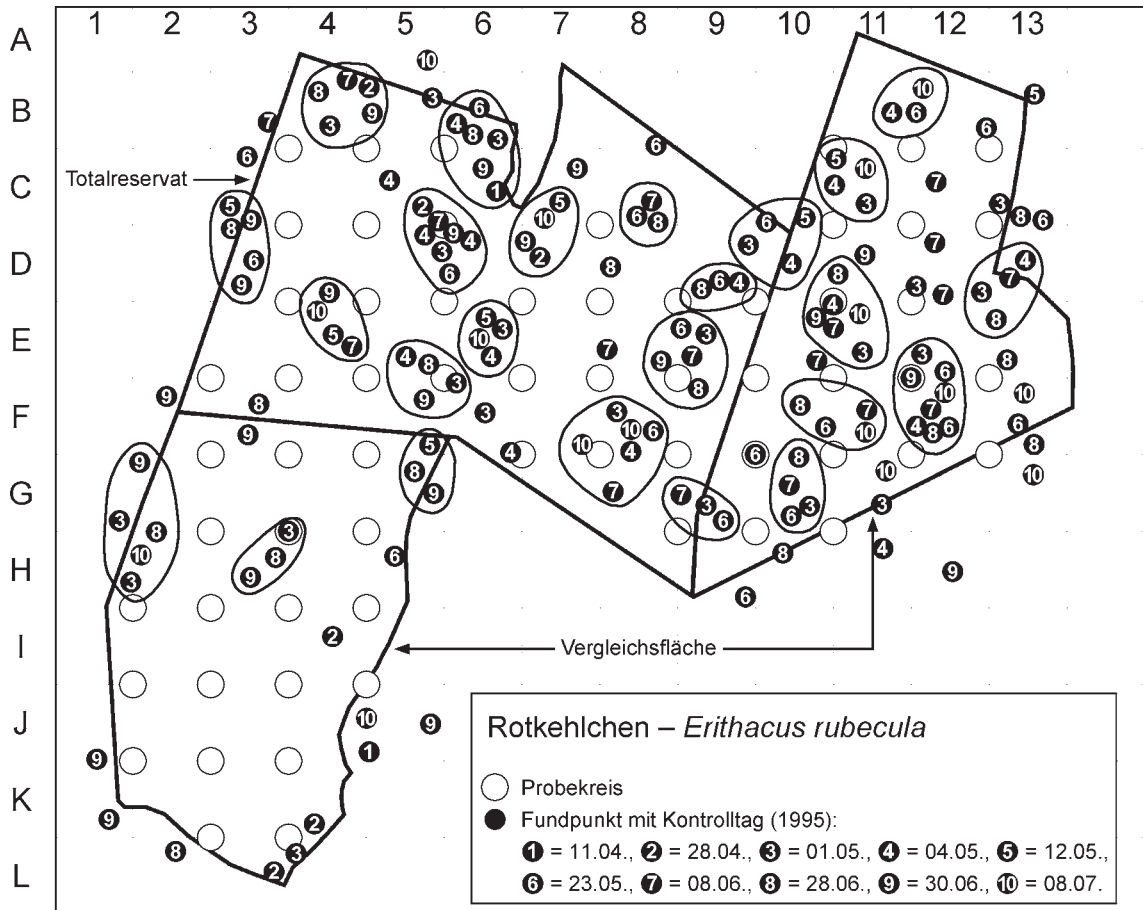
Ordnung Familie Art	Nistgilde	Nahrungsgilde	Zuggilde
Falconiformes – Greifvögel			
Accipitridae – Habichtsvögel			
Sperber – <i>Accipiter nisus</i> (LINNAEUS, 1758)	Kronenbrüter	Prädatoren	Kurzstreckenzieher
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i> (LINNAEUS, 1758)	Kronenbrüter	Prädatoren	Kurzstreckenzieher
Columbiformes – Tauben			
Columbidae – Tauben			
Hohltaube – <i>Columba oenas</i> LINNAEUS, 1758	Höhlen- und Spaltenbrüter	Herbivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i> LINNAEUS, 1758	Kronenbrüter	Herbivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher
Strigiformes – Eulen			
Strigidae – Ohreulen, Käuze			
Waldkauz – <i>Strix aluco</i> LINNAEUS, 1758	Höhlen- und Spaltenbrüter	Prädatoren	Standvogel
Piciformes – Spechtähnliche Vögel			
Picidae – Spechte			
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Stammkletterer	Standvogel
Grauspecht – <i>Picus canus</i> (J. F. GMEIN, 1788)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Stammkletterer	Standvogel
Grünspecht – <i>Picus viridis</i> LINNAEUS, 1758	Höhlen- und Spaltenbrüter	Stammkletterer	Standvogel
Buntspecht – <i>Dendrocopos major</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Stammkletterer	Standvogel
Mittelspecht – <i>Dendrocopos medius</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Stammkletterer	Standvogel
Kleinspecht – <i>Dendrocopos minor</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Stammkletterer	Standvogel
Passeriformes – Sperlingsvögel			
Motacilidae – Stelzen, Pieper			
Baumpieper – <i>Anthus trivialis</i> (LINNAEUS, 1758)	Baumbrüter	Carnivorer Bodenvogel	Langstreckenzieher
Troglodytidae – Zaunkönige			
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i> (LINNAEUS, 1758)	Baumbrüter	Carnivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher
Prunellidae – Braunellen			
Heckenbraunelle – <i>Prunella modularis</i> (LINNAEUS, 1758)	Buschbrüter	Carnivorer Bodenvogel	Mittelstreckenzieher
Muscicapidae – Sängere			
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i> (LINNAEUS, 1758)	Baumbrüter	Carnivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher
Amsel – <i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758)	Buschbrüter	Carnivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher
Wacholderdrossel – <i>Turdus pilaris</i> LINNAEUS, 1758	Kronenbrüter	Carnivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i> (BREHM, 1831)	Kronenbrüter	Carnivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher
Misteldrossel – <i>Turdus viscivorus</i> (LINNAEUS, 1758)	Kronenbrüter	Carnivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher
Gartengrasnucke – <i>Sylvia borin</i> (BODDAERT, 1783)	Buschbrüter	Carnivorer Baumvogel	Langstreckenzieher
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i> (LINNAEUS, 1758)	Buschbrüter	Carnivorer Baumvogel	Langstreckenzieher
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i> (BECHSTEIN, 1793)	Baumbrüter	Carnivorer Baumvogel	Langstreckenzieher
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i> (VIEILLOT, 1817)	Baumbrüter	Carnivorer Baumvogel	Mittelstreckenzieher
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNAEUS, 1758)	Bodenbrüter	Carnivorer Baumvogel	Langstreckenzieher
Wintergoldhähnchen – <i>Regulus regulus</i> (LINNAEUS, 1758)	Kronenbrüter	Carnivorer Baumvogel	Kurzstreckenzieher
Sommeregoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i> (TEMMINCK, 1820)	Kronenbrüter	Carnivorer Baumvogel	Kurzstreckenzieher
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i> (PALLAS, 1764)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Ansitzjäger auf Insekten	Langstreckenzieher
Aegithalidae – Schwanzmeisen			
Schwanzmeise – <i>Aegithalos caudatus</i> (LINNAEUS, 1758)	Buschbrüter	Carnivorer Baumvogel	Standvogel
Paridae – Meisen			
Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Carnivorer Baumvogel	Standvogel
Haubenmeise – <i>Parus cristatus</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Carnivorer Baumvogel	Standvogel
Tannenmeise – <i>Parus ater</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Carnivorer Baumvogel	Standvogel
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Carnivorer Baumvogel	Standvogel
Kohlmeise – <i>Parus major</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Carnivorer Baumvogel	Standvogel
Sittidae – Spechtmeisen			
Kleiber – <i>Sitta europaea</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Stammkletterer	Standvogel
Certhiidae – Baumläufer			
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Stammkletterer	Standvogel
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i> (BREHM, 1820)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Stammkletterer	Standvogel
Corvidae – Krähenvögel			
Kolkrabe – <i>Corvus corax</i> LINNAEUS, 1758	Kronenbrüter	Prädatoren	Standvogel
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i> (LINNAEUS, 1758)	Kronenbrüter	Herbivorer Baumvogel	Kurzstreckenzieher
Stumidae – Stare			
Star – <i>Sturnus vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)	Höhlen- und Spaltenbrüter	Carnivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher
Fringillidae – Finkenvögel			
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i> (LINNAEUS, 1758)	Kronenbrüter	Carnivorer Baumvogel	Kurzstreckenzieher
Bergfink – <i>Fringilla montifringilla</i> (LINNAEUS, 1758)	Kronenbrüter	Carnivorer Baumvogel	Mittelstreckenzieher
Gimpel – <i>Pyrrhula pyrrhula</i> (LINNAEUS, 1758)	Kronenbrüter	Herbivorer Baumvogel	Mittelstreckenzieher
Kempeibeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i> (LINNAEUS, 1758)	Kronenbrüter	Herbivorer Baumvogel	Standvogel

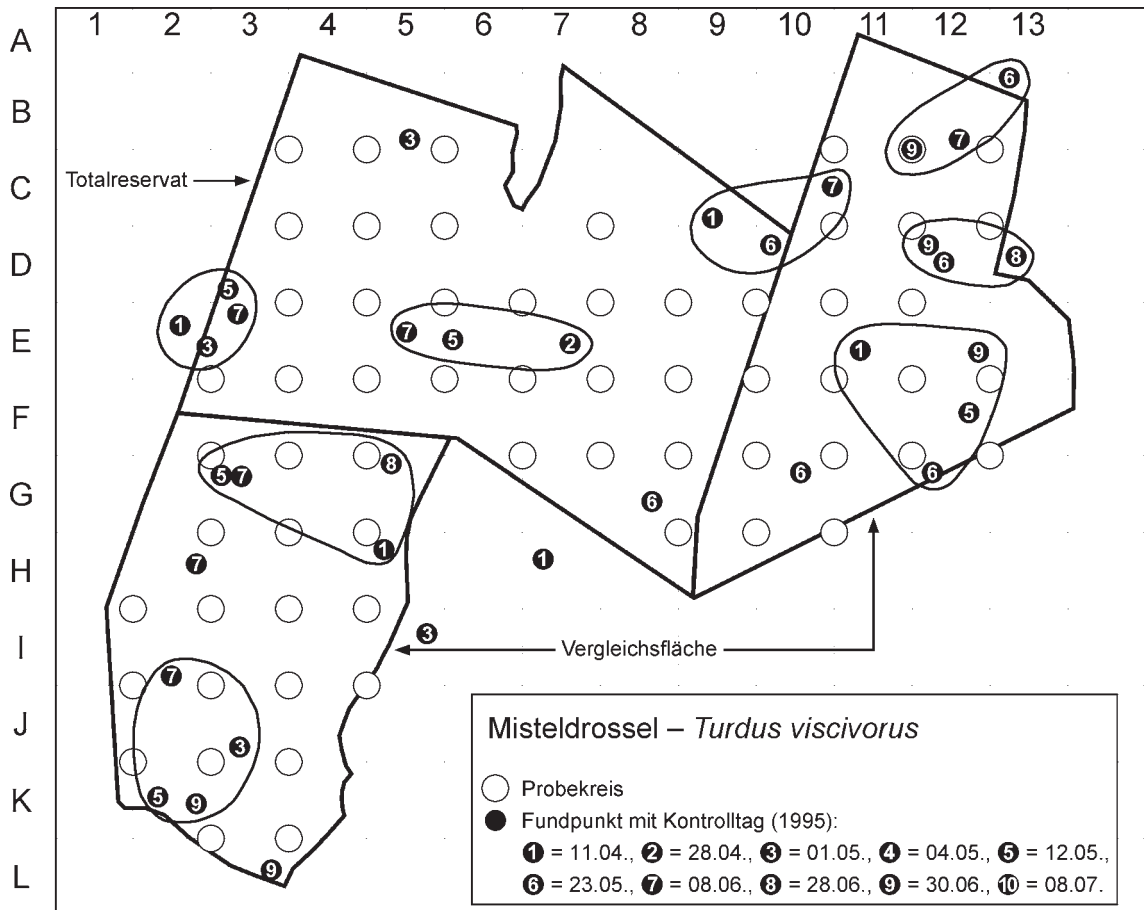
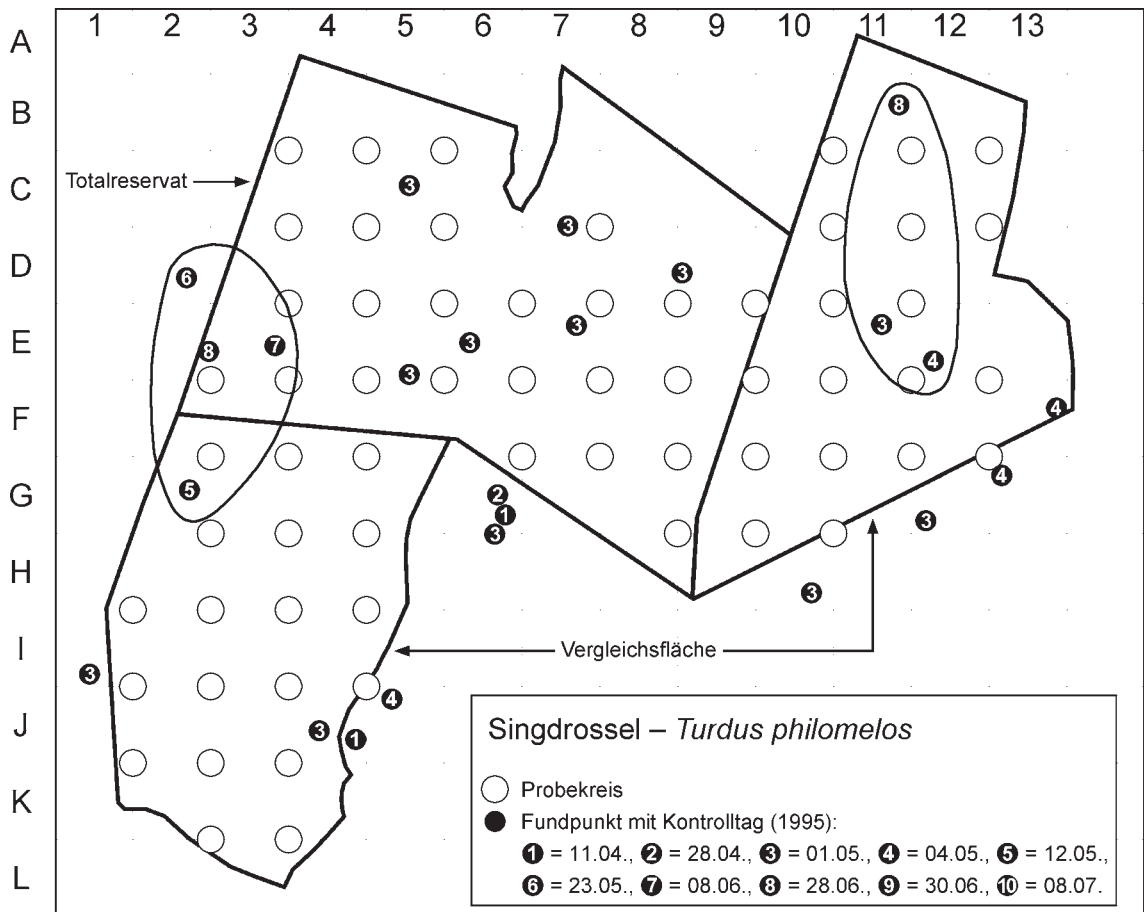


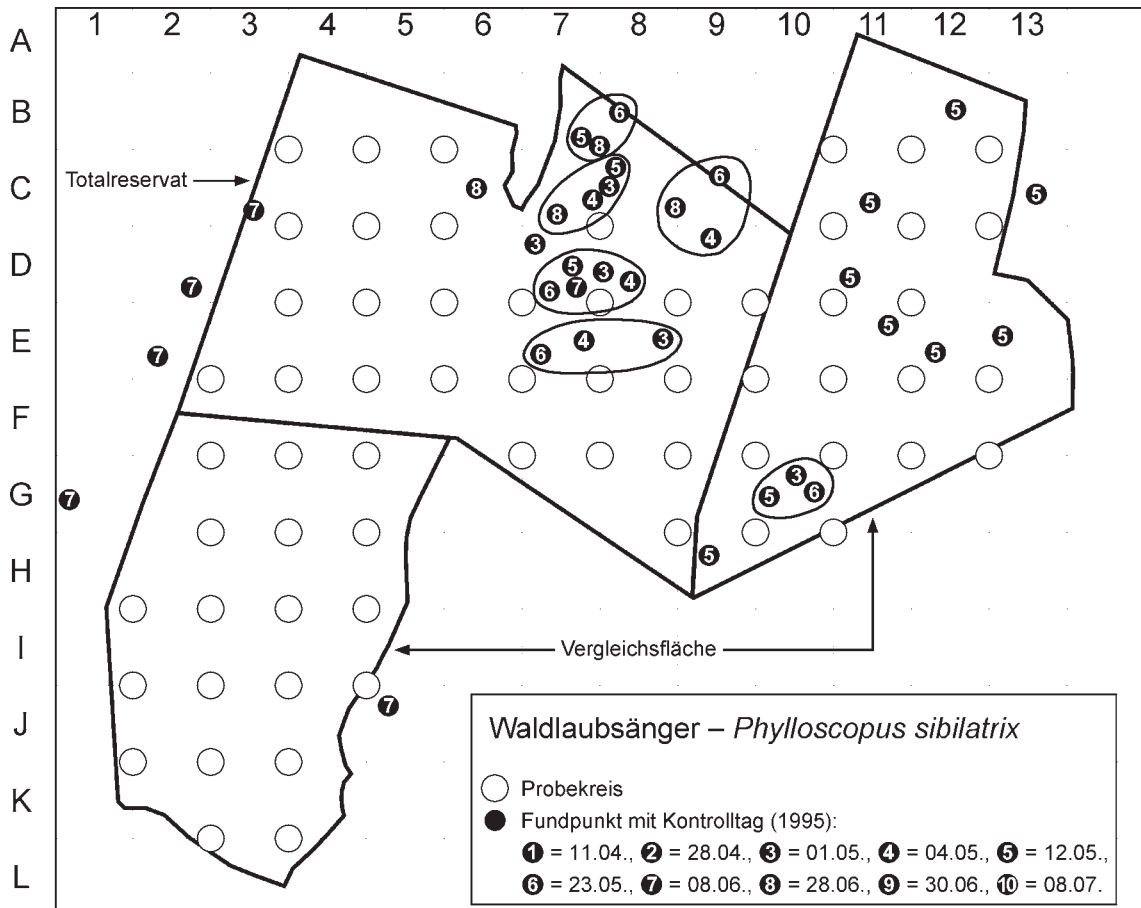
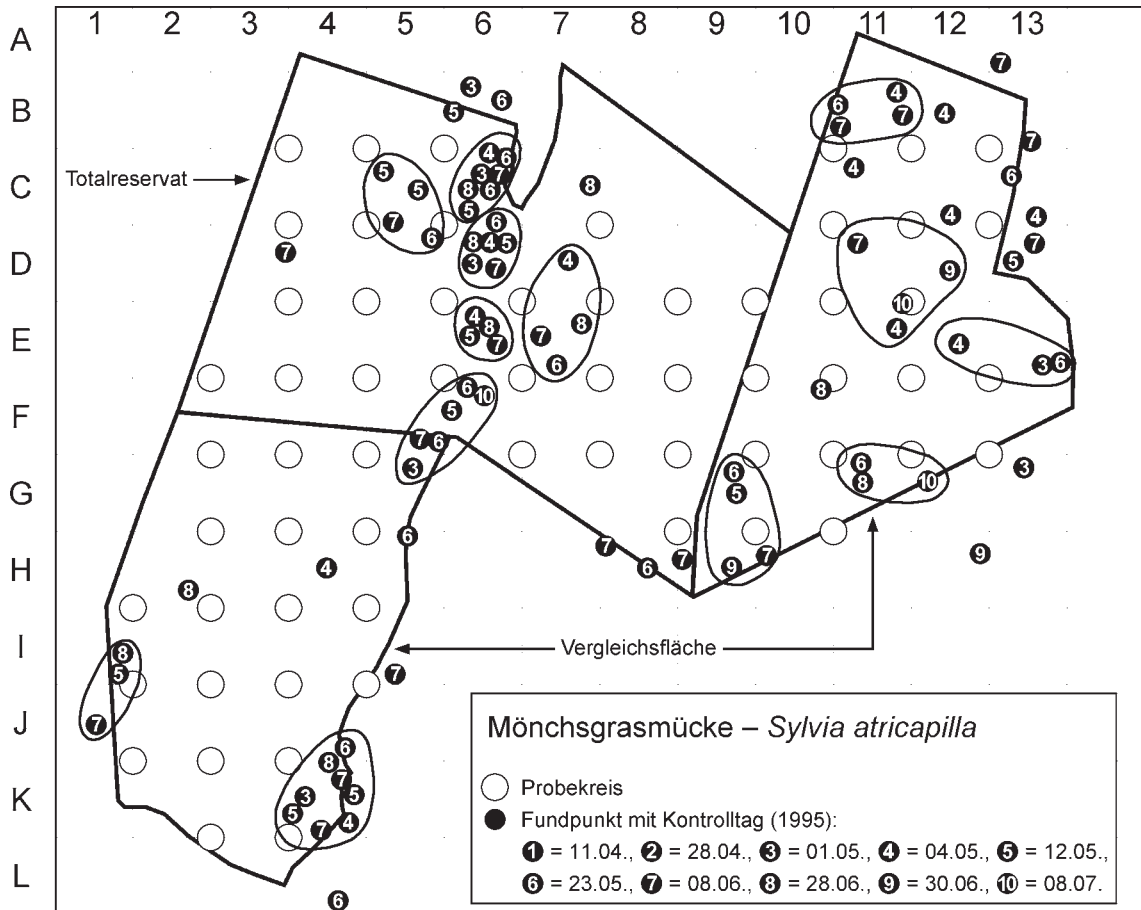


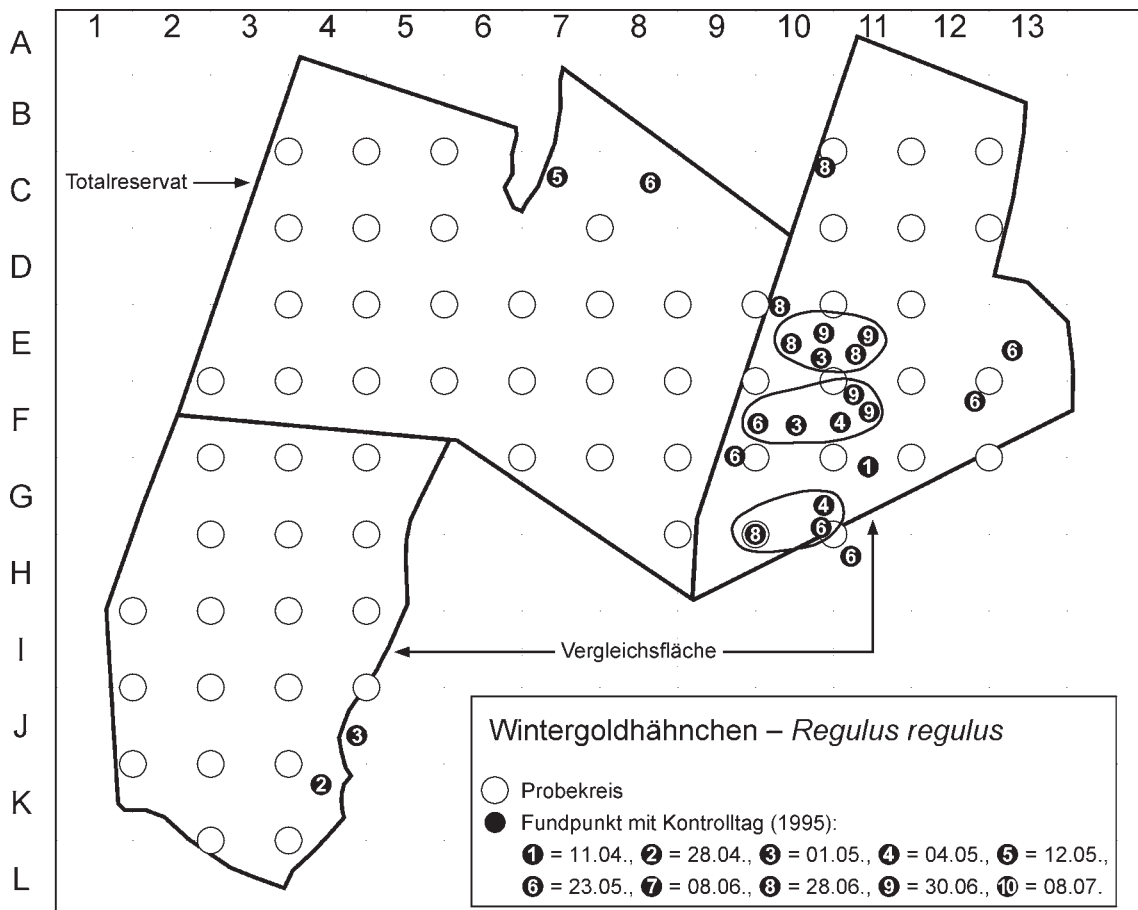
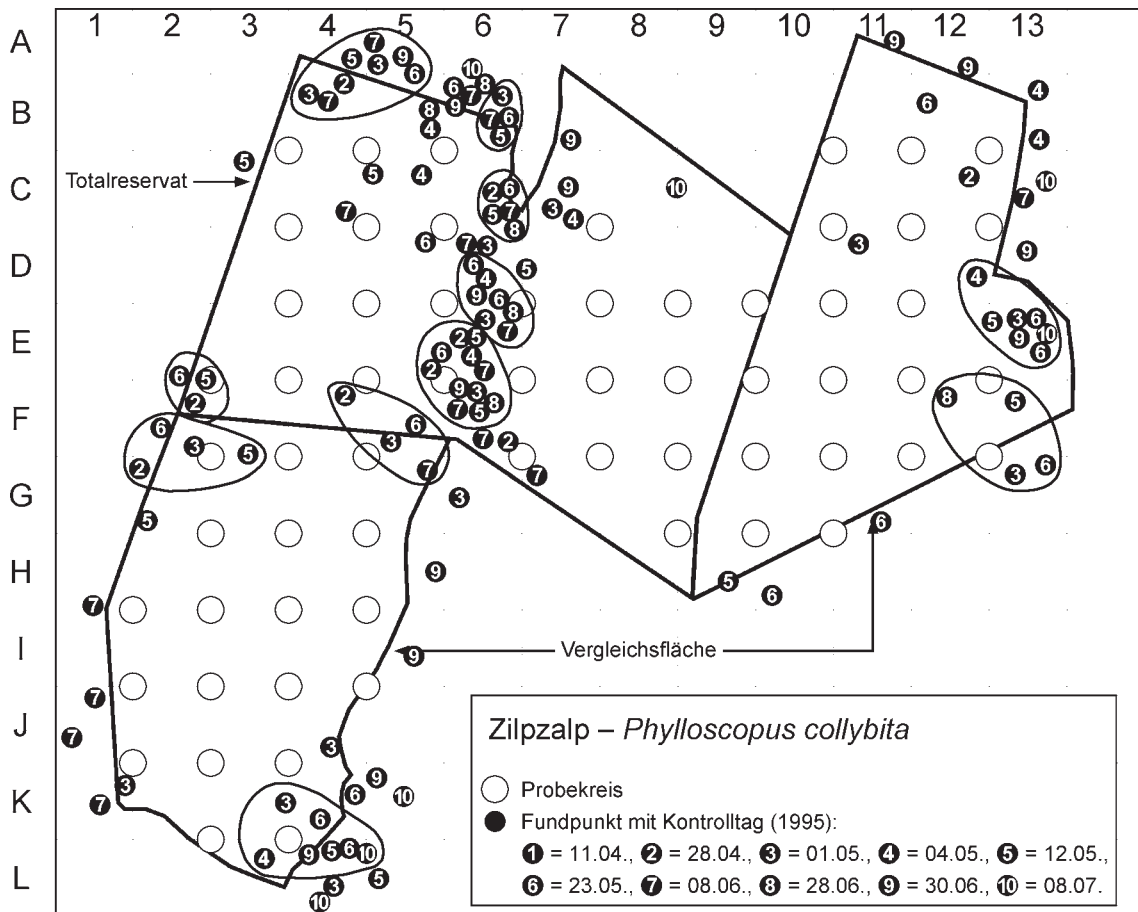


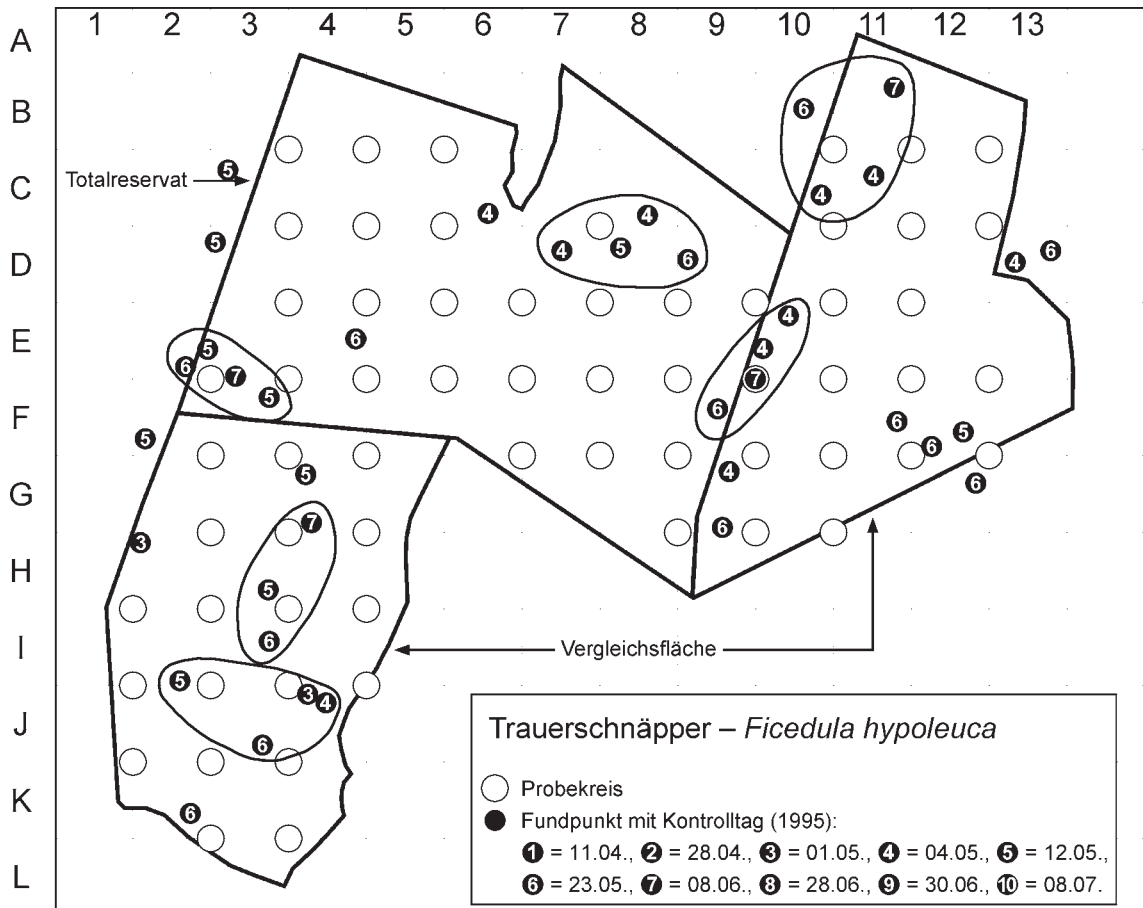
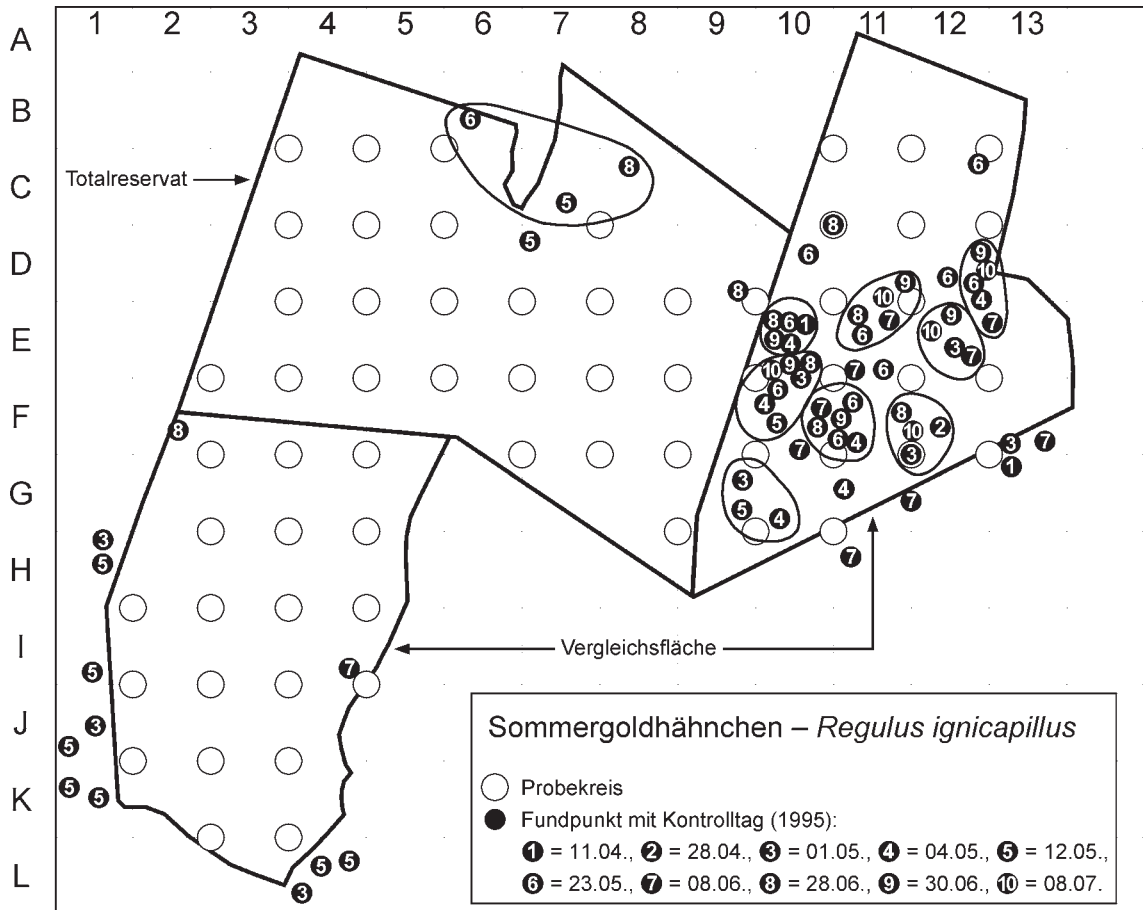


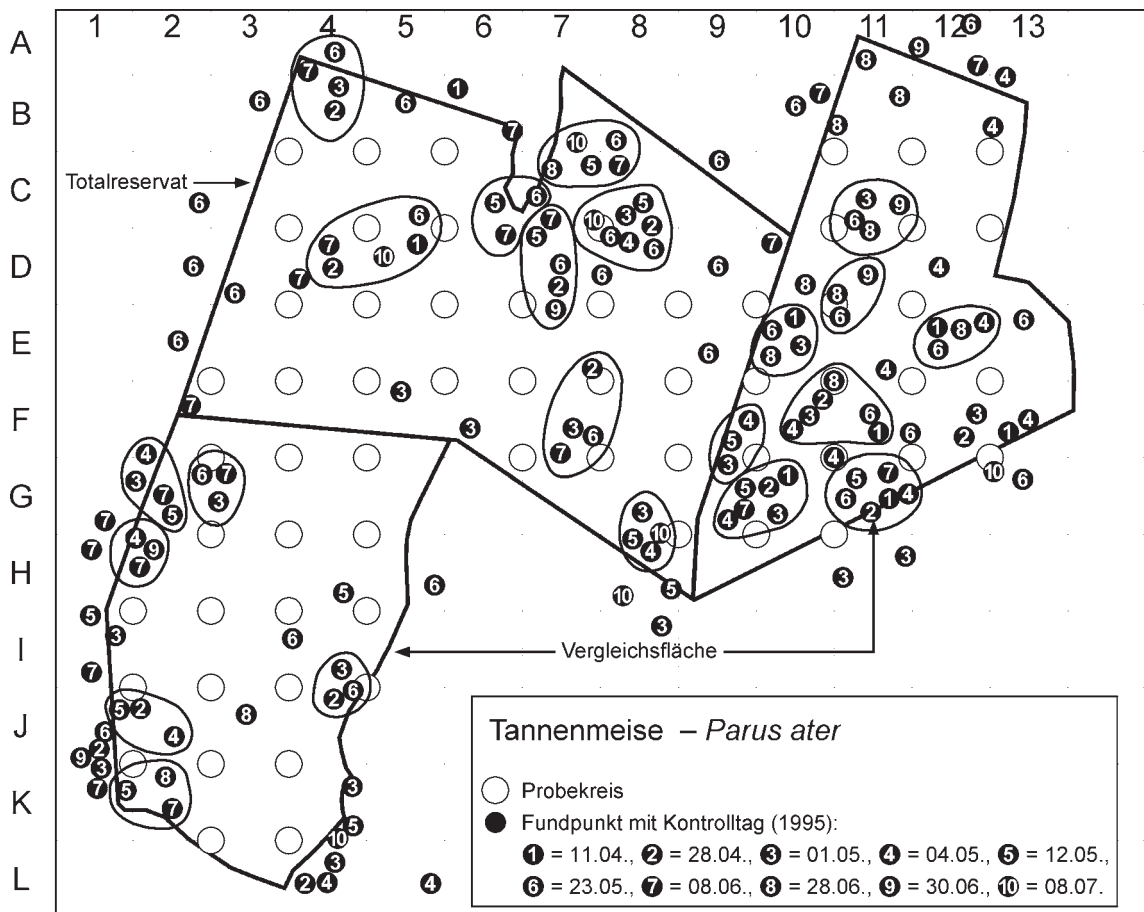
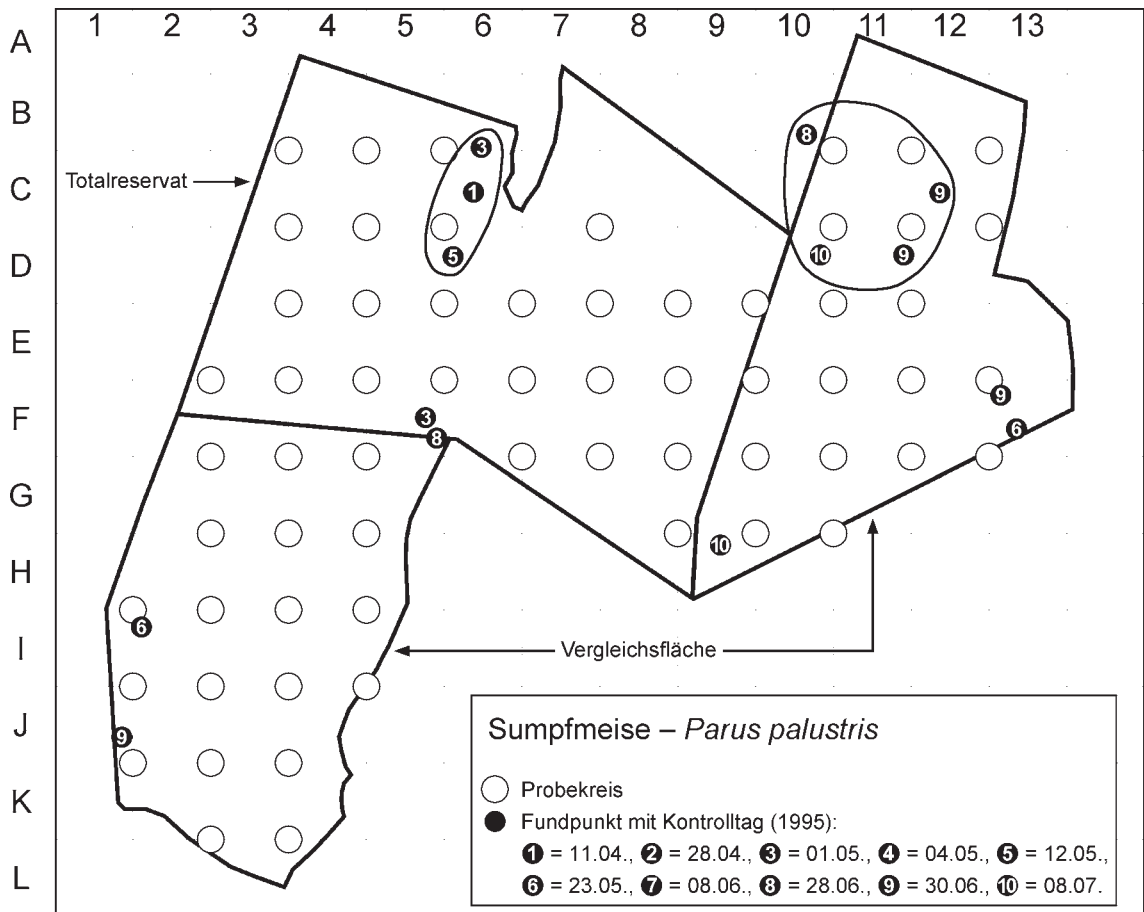


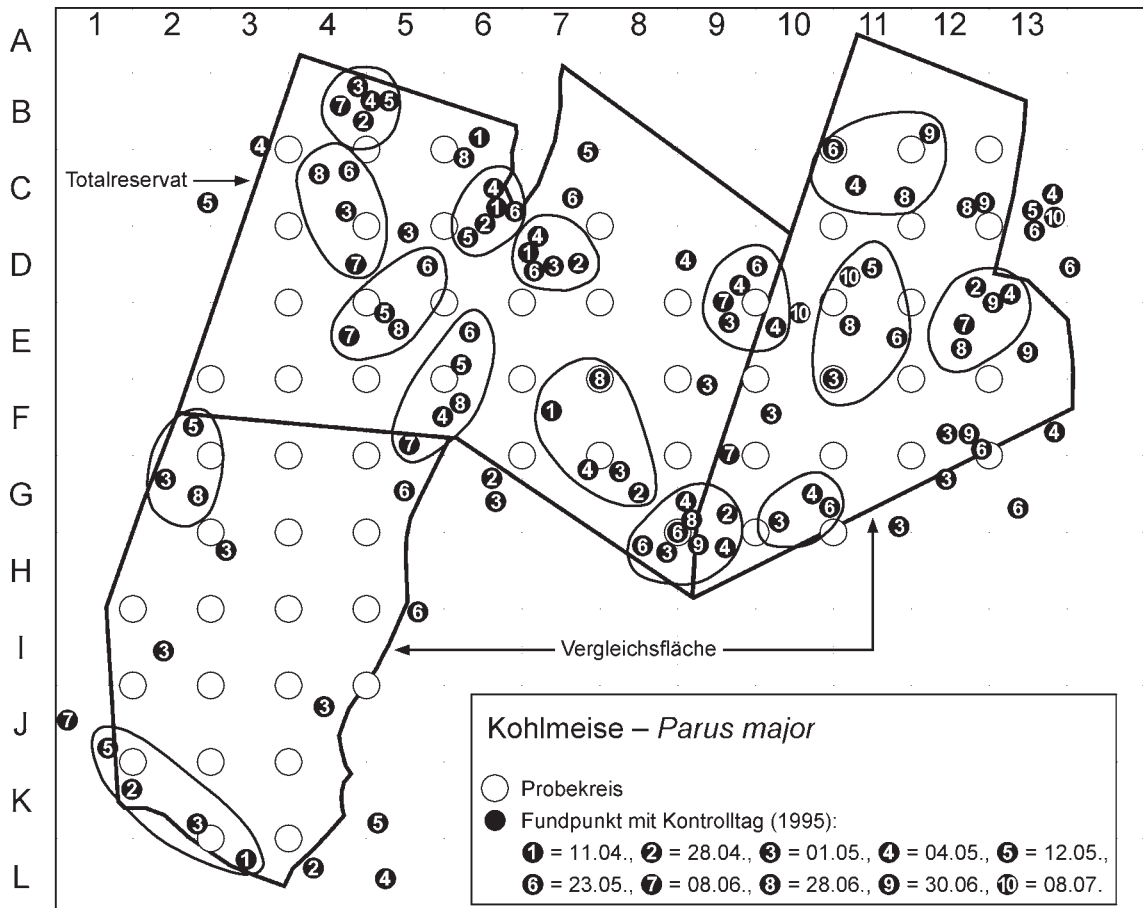
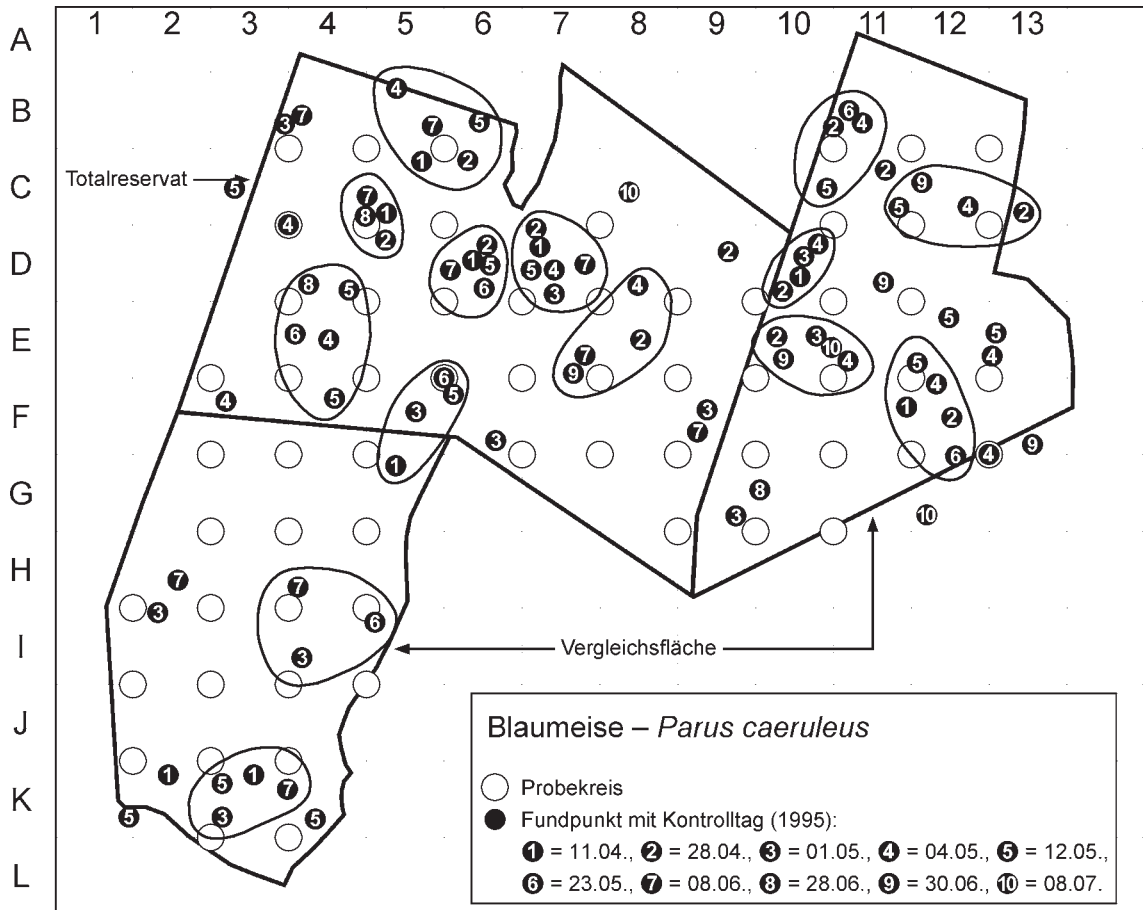


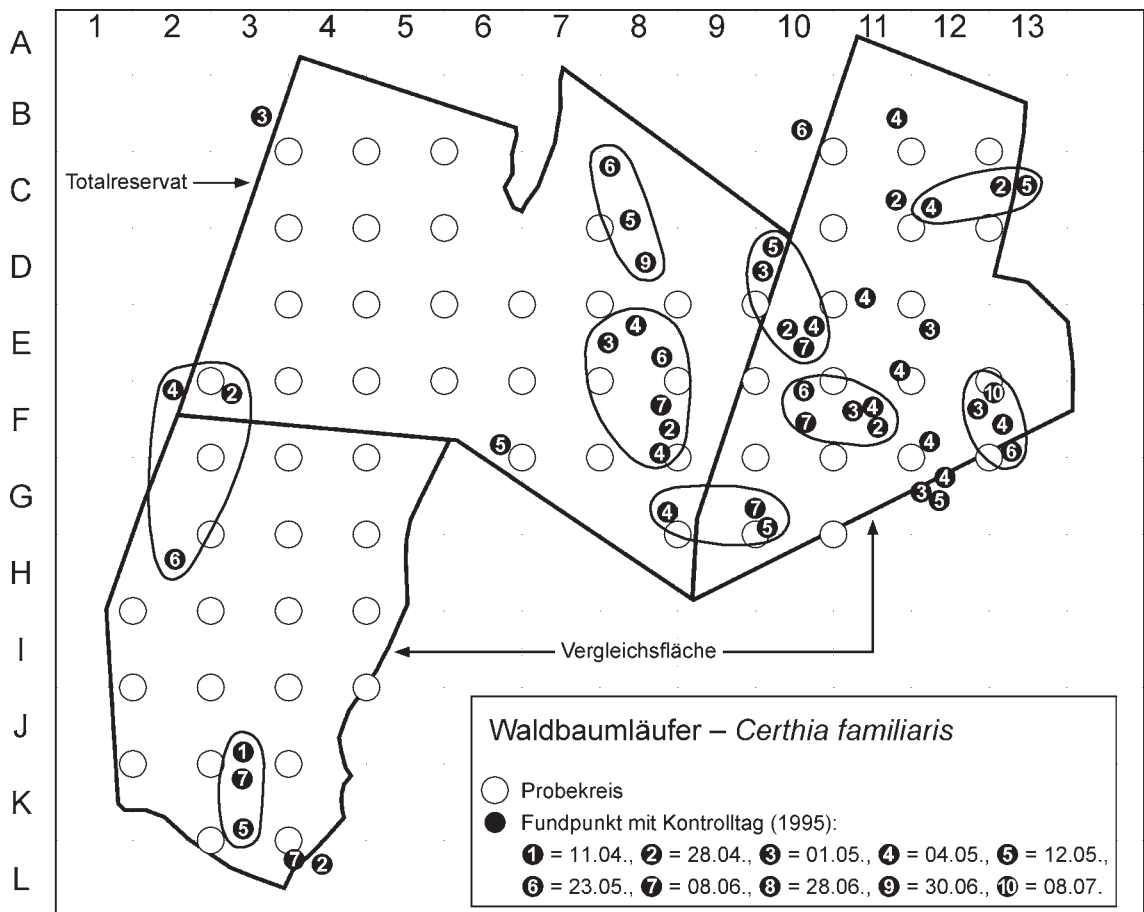
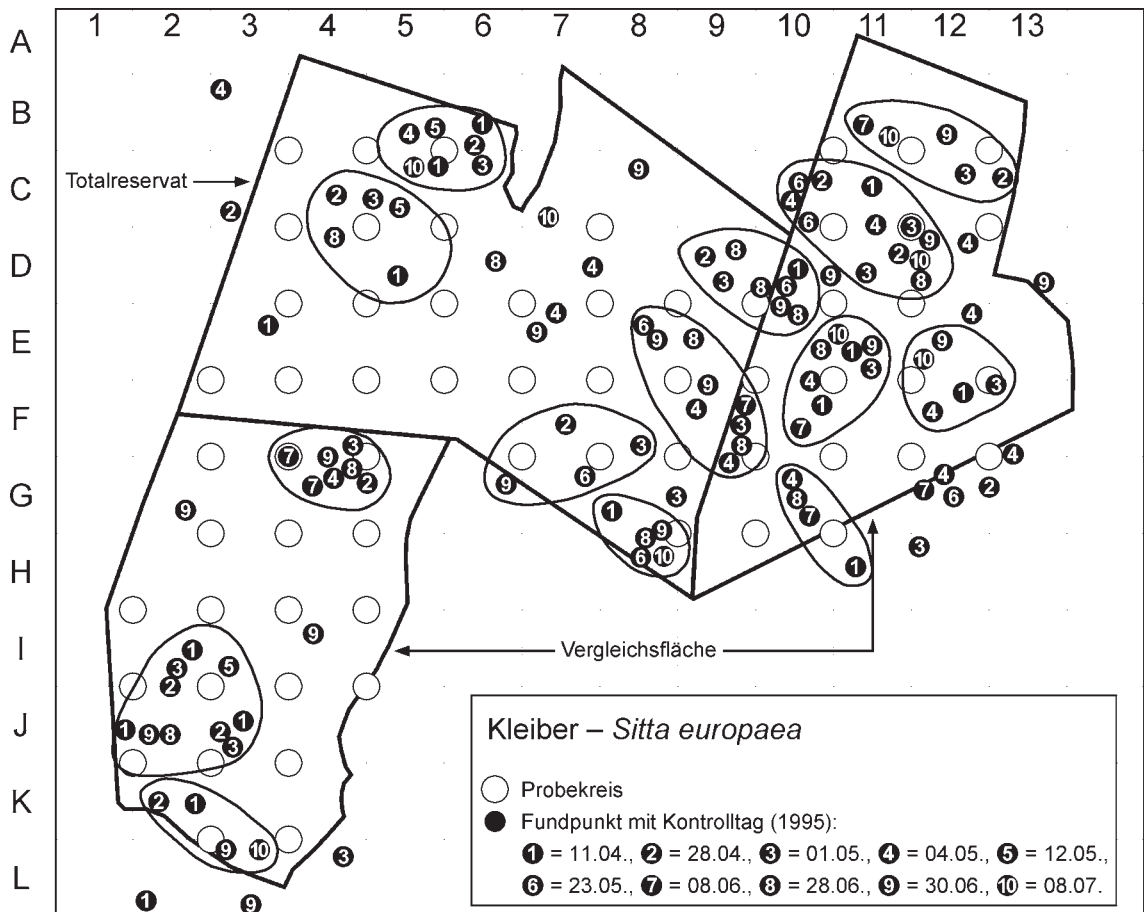


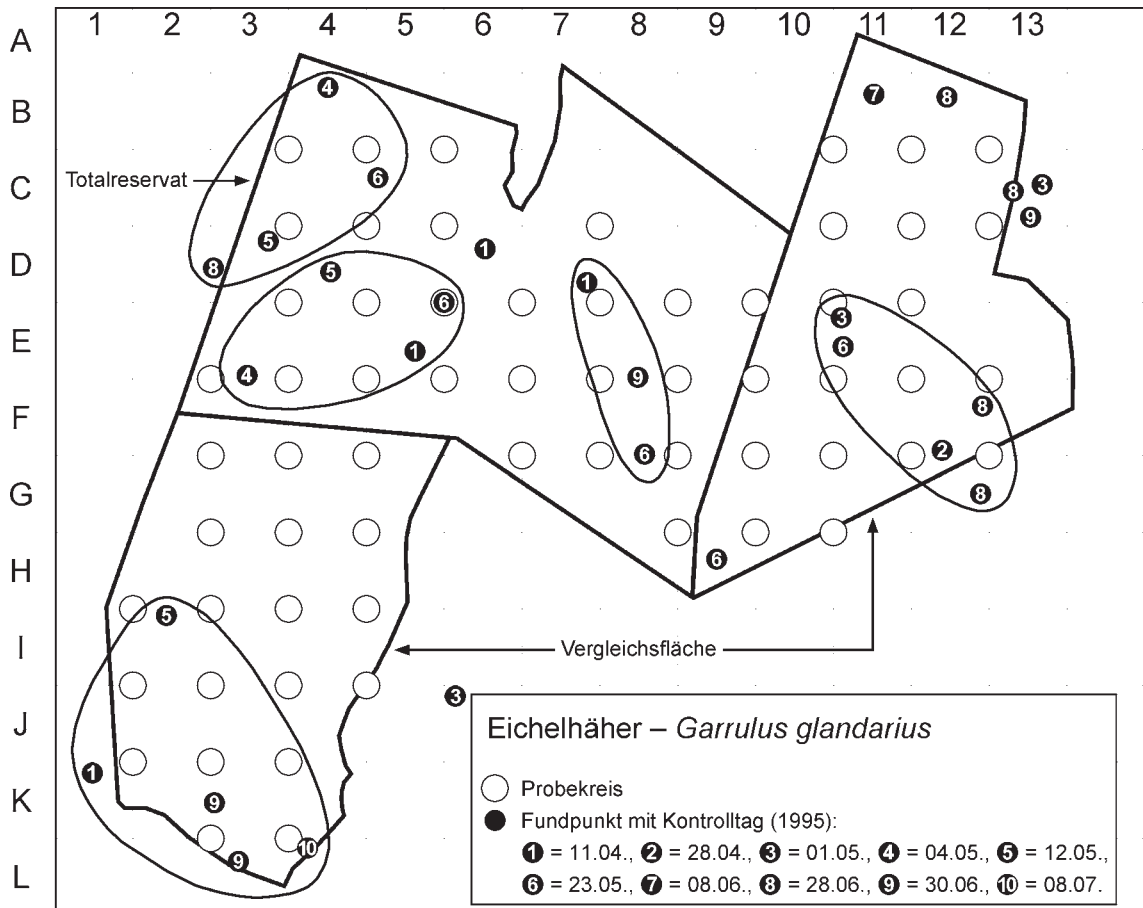
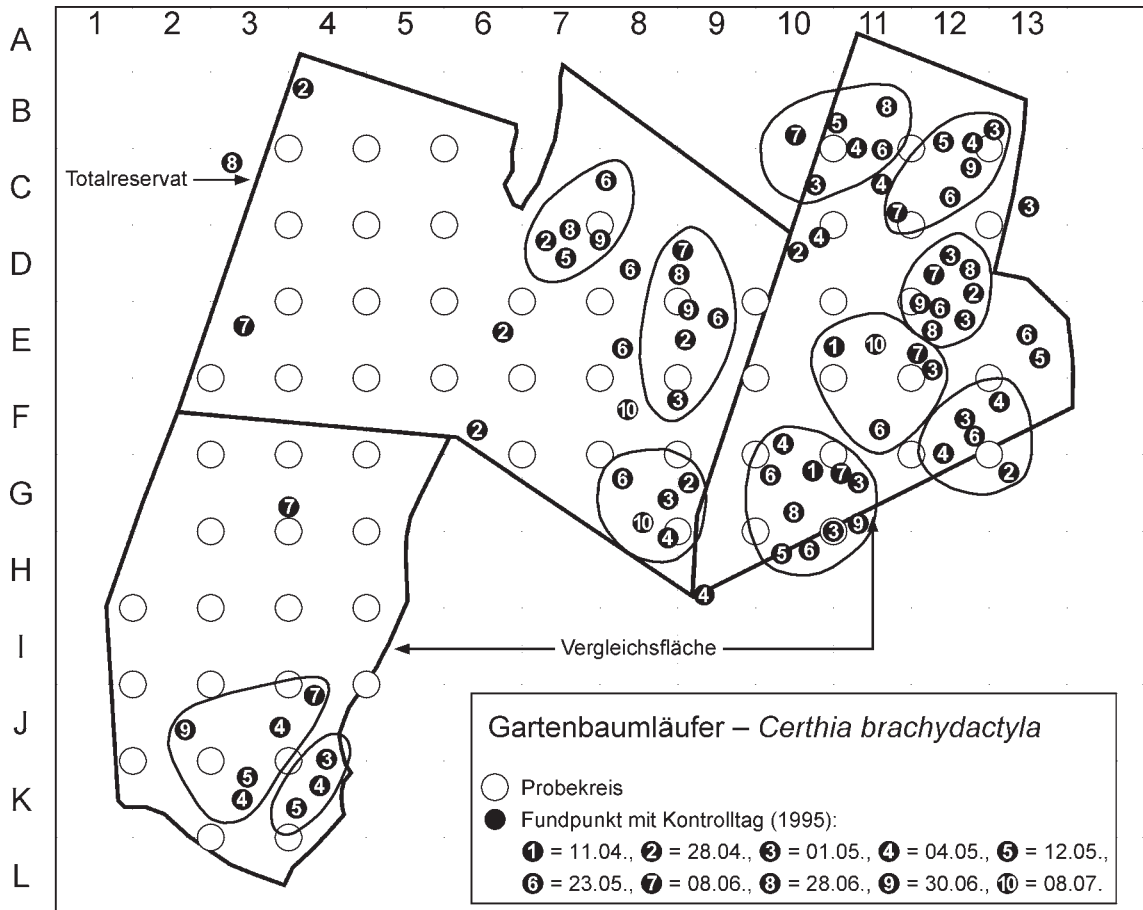


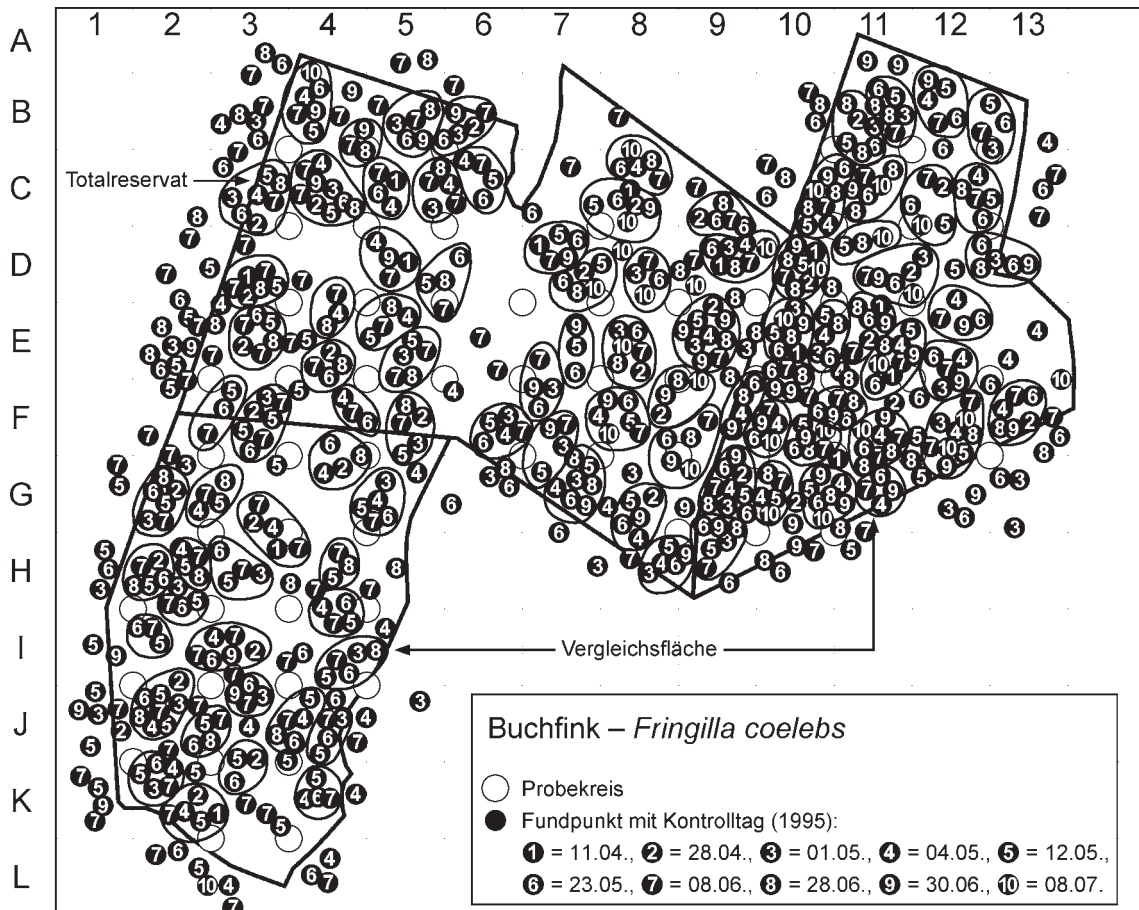
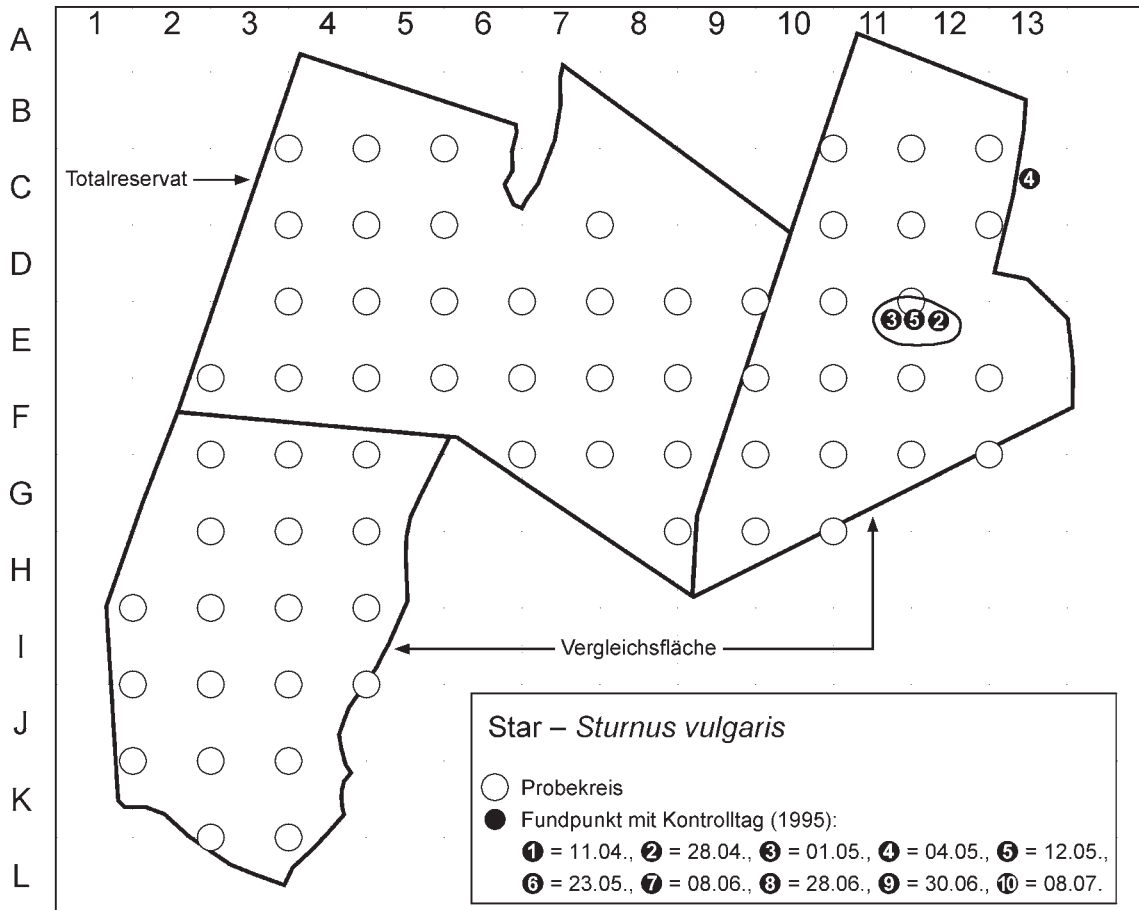


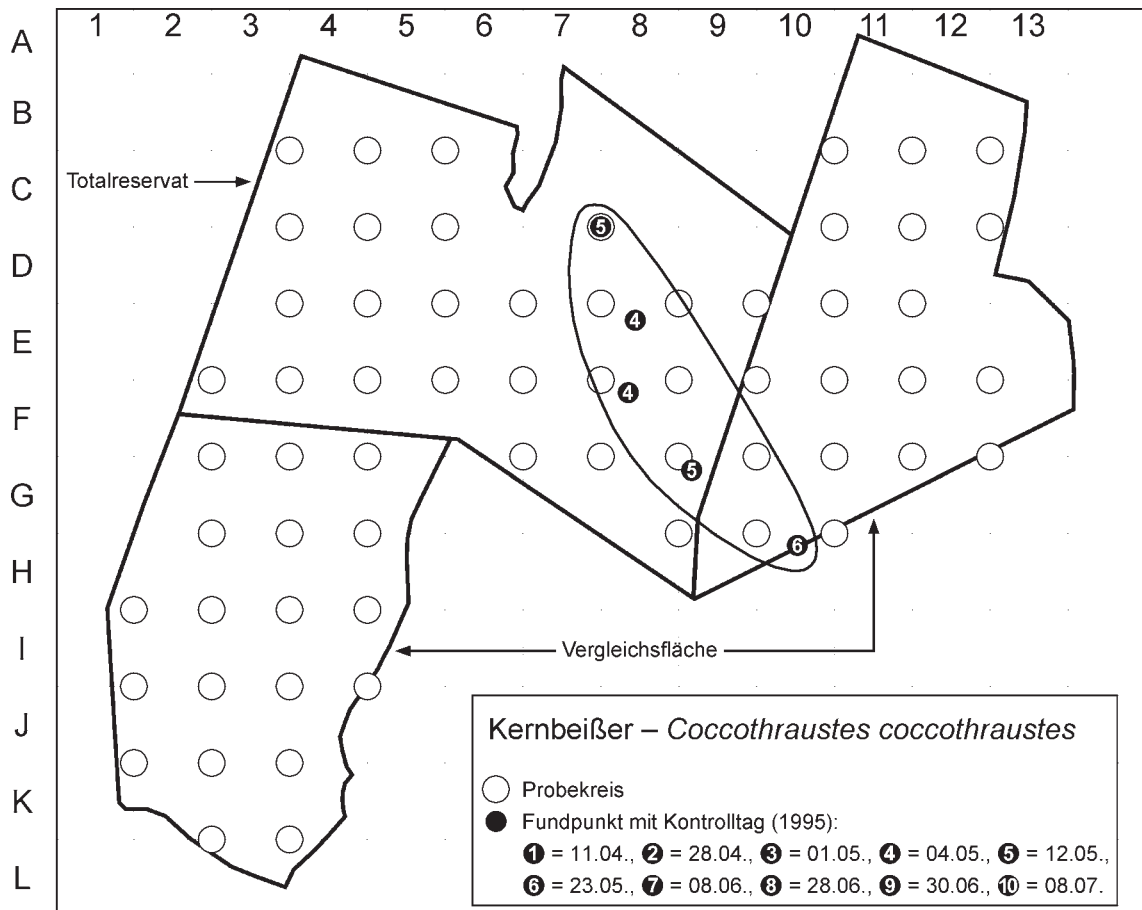












Naturwaldreservate in Hessen

- 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 – Aphylophorales 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. (2004)
- Band 6/2.1: **Schönbuche – Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1**
Dorow, W. H. O.; Flechtner, G.; Kopelke, J.-P. (2001)
- 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 7/2.2: **Hohestein – Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2**
Dorow, W. H. O.; Kopelke, J.-P. (2007)
- Band 8: **Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf – 10 Jahre Forschung im Naturwaldreservat Weiherkopf**
Willig, J. (Wiss. Koord.) (2002)
- Band 9: **Ergebnisse flechtenkundlicher Untersuchungen aus vier bodensauren Buchenwäldern**
Teuber, D. (2006)
- Band 10: **Ergebnisse fledermauskundlicher Untersuchungen aus hessischen Naturwaldreservaten**
Dietz, M. (2007)

Band 11/2.1: **Goldbachs- und Ziebachsrück – Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1**
Dorow, W. H. O.; Blick, T.; Kopelke, J.-P. (2009)

HESSEN



Hessisches Ministerium für Umwelt,
ländlichen Raum und Verbraucherschutz

www.hmulv.hessen.de

