

Naturwaldreservate in Hessen

KINZIGAUE

ZOOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN 1



**Naturwaldreservate in Hessen,
Band 12**

Kinzigau
Zoologische Untersuchungen
1999-2001, Teil 1

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

mit Beiträgen von

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

2012

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>
- Redaktion: Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Projekt Hessische Naturwaldreservate
<http://senckenberg.de/naturwaldreservate>
e-mail: naturwaldreservate@senckenberg.de
- Internet: <http://www.nw-fva.de/publikationen/naturwaldreservate/hessen> (open access)
- Titelfoto: Die auffällig bunte Adlerfarneule *Callopietria juvenina* (Stoll, 1782) wird in Hessen nur selten nachgewiesen. Ihre Raupen ernähren sich ausschließlich von Adlerfarn (*Pteridium aquilinum* (Linnaeus, 1753)).
(Foto: Axel Steiner, Pfinztal)
- Layout: Anne Böttcher, Callistus - Büro für Zoologische und Ökologische Untersuchungen, 95488 Eckersdorf
- Druck: Elektra Reprographischer Betrieb GmbH, 65527 Niedernhausen
- Umschlaggestaltung: studio zerzawy agd, 65329 Hohenstein

Wiesbaden, Oktober 2012
ISSN 2193-6676

- Zitiervorschlag: BLICK, T.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2012.
Kinzigau. Zoologische Untersuchungen 1999-2001, Teil 1.
Naturwaldreservate in Hessen 12: 1-348.
- Wird gemeldet bei: Elektronische Zeitschriftenbibliothek: <http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit>
Directory of Open Access Journals/DOAJ: <http://www.doaj.org>
Zoological Record: <http://library.dialog.com/bluesheets/html/bl0185.html>

Inhaltsverzeichnis

Naturwaldreservate in Hessen, Band 12 Kinzigau. Zoologische Untersuchungen 1999-2001, Teil 1

BLICK, T. & DOROW, W. H. O.:	
Das Naturwaldreservat Kinzigau (Hessen) – Untersuchungsgebiet und Methoden.	
Untersuchungszeitraum 1999-2001	5
RÖMBKE, J.; BLICK, T. & DOROW, W. H. O.:	
Die Regenwürmer (Lumbricidae) des Naturwaldreservats Kinzigau (Hessen).	
Untersuchungszeitraum 1999-2001	23
BLICK, T.:	
Die Spinnen (Araneae) des Naturwaldreservats Kinzigau (Hessen).	
Untersuchungszeitraum 1999-2001	53
DOROW, W. H. O.:	
Die Wanzen (Heteroptera) des Naturwaldreservats Kinzigau (Hessen).	
Untersuchungszeitraum 1999-2001	125
ZUB, P. M. T.:	
Die Schmetterlinge (Lepidoptera) des Naturwaldreservats Kinzigau (Hessen).	
Untersuchungszeitraum 1999-2001	235
HOFFMANN, M. & LÖB, B.:	
Siedlungsdichteuntersuchung der Vögel im Naturwaldreservat Kinzigau (Hessen).	
Untersuchungszeitraum 1999	301

Naturwaldreservate in Hessen, Band 13 Kinzigau. Zoologische Untersuchungen 1999-2001, Teil 2

Geplante Beiträge:

- Käfer (Coleoptera)
- Hautflügler (Hymenoptera), Schwerpunkt Stechimmen (Aculeata)
- Weitere Tiergruppen
- Die Gebietsfauna und ihre Bedeutung für den Naturschutz (mit Gesamtartentabelle)

Das Naturwaldreservat Kinzigau (Hessen) – Untersuchungsgebiet und Methoden. Untersuchungszeitraum 1999-2001

Theo Blick & Wolfgang H. O. Dorow

Kurzfassung

Mitvielfältigen Methoden (Bodenfallen, verschiedene Eklektoren an Baumstämmen, Stubben und abgestorbenen Ästen, blaue, gelbe und weiße Farbschalen, Fensterfallen, Aufsammlungen, Beobachtungen, Lichtfallen und Rotweinköderfänge für Schmetterlinge, Borkenkäferfallen und Leimringe, Siedlungsdichte-Kartierung der Vögel) wurde die Fauna des Naturwaldreservats Kinzigau über einen Zeitraum von zwei Jahren (1999-2001) 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 Naturraum „Oberrheinischen Tiefland und Rhein-Main-Tiefland“ ca. 12 km östlich von Hanau auf einer Höhe von 105–110 m ü. NN (Mittelpunkts-Koordinaten (WGS84): Rechtswert 3498819, Hochwert 5556283; 50,142728° Nord, 8,982432° Ost; TK 25 Nr. 5819). Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 9,6 °C, der mittlere Jahresniederschlag 712 mm. Das Untersuchungsgebiet ist 18,1 ha groß, wurde im Jahr 1993 als Naturwaldreservat ausgewiesen (ohne Vergleichsfläche) und ist gleichzeitig auch Naturschutzgebiet. Boden: schluffiger Lehm auf holozänem Auenboden. Die potenziell natürliche Vegetation ist ein Erlen-Ulmen-Auwald. Der Wald wird dominiert von der Stieleiche (*Quercus robur*), des Weiteren waren Linden (*Tilia* sp.), Hainbuchen (*Carpinus betulus*), Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Ahorn (*Acer* sp.) häufiger vertreten. Die dominanten Alteichenbestände waren zur Zeit der Untersuchung 161 bis 206 Jahre alt.

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

Abstract

Strict Forest Reserve Kinzigau (Hesse, Germany) – investigation period 1999-2001.

The fauna of the Strict Forest Reserve Kinzigau (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 bait for moths, traps for bark beetles and glue rings, population density mapping for birds). All material was sorted to order and is 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 the lowland area of southern Hesse, in the lowlands of the Upper Rhine and Rhine-Main area about 12 km east of the town Hanau at 105–110 m a.s.l. (coordinates of the centre (WGS84): N 50.142728, E 8.982432). The mean annual temperature is 9.6° C, mean annual precipitation 712 mm. The investigated area has a size of 18.1 ha, was declared as Natural Forest Reserve in 1993 (without an unmanaged site for comparison) and has also the status as a nature reserve. Soil: silty loam on a Holocene floodplain ground. The potential natural plant cover is an alder-elm floodplain forest. The forest is dominated by the common oak (*Quercus robur*), other frequent trees are lime (*Tilia* sp.), hornbeam (*Carpinus betulus*), ash (*Fraxinus excelsior*), and maple (*Acer* sp.). During the investigations the dominating old oak stands had an age of 161 to 206 years.

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

Keywords: arthropods, faunistics, pedunculate oak-hornbeam forest, species inventory, trapping methods, unmanaged site

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	7
2 Kurzcharakterisierung des Gebiets	7
3 Strukturkartierung und Botanik	8
4 Erfassungsmethoden	9
4.1 Verteilung, Leerungsdaten und Zustand der Fallen	11
4.2 Beschreibung der Fallenstandorte	13
4.2.1 Bodenfallen	13
4.2.2 Stammeklektoren an Baumstämmen	15
4.2.3 Stammeklektoren an Eichen-Dürrständen	16
4.2.4 Stammeklektor an aufliegendem Stamm	16
4.2.5 Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen	16
4.2.6 Blaue, gelbe und weiße Farbschalen	17
4.2.7 Fensterfalle	17
4.2.8 Stammfensterfallen	17
5 Statistische Methoden	19
5.1 Ähnlichkeit	19
5.2 Dominanz	20
6 Bearbeitung der Fauna	20
7 Literatur	20

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Stammfensterfalle	9
Abb. 2: Lage der Fallenstandorte, Probekreise und Quadranten	11

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Strukturen in den Probekreisen	8
Tab. 2: Pflanzenarten und -gattungen im Naturwaldreservat Kinzigau	8
Tab. 3: Detaildaten zu den Fallenstandorten	10
Tab. 4: Leerungsdaten und Beeinträchtigung der Fallenfängigkeit	12

1 Einleitung

Im Jahre 1987 wurden in Hessen die ersten Naturwaldreservate eingerichtet. Heute existieren 31 Totalreservate mit einer Fläche von insgesamt 1228 ha, die vollständig aus der Nutzung genommen wurden (SCHMIDT & MEYER 2010). Zu 22 dieser Gebiete wurden, meist direkt angrenzend, Vergleichsflächen eingerichtet (insgesamt 767,4 ha), die weiter bewirtschaftet werden. 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 Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum 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 Standardtiergruppen 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 Band dieser Monographie zusammengestellt.

Die Ergebnisse der zoologischen Untersuchungen in vier hessischen Naturwaldreservaten und deren Vergleichsflächen wurden bereits publiziert: Niddahänge östlich Rudingshain (FLECHTNER et al. 1999, 2000), Schönbuche (DOROW et al. 2001, 2004), Hohestein (FLECHTNER et al. 2006, DOROW & KOPELKE 2007) und Goldbachs- und Ziebachsrück (DOROW et al. 2009, 2010a). Zusätzlich wurden neunjährige Sonderuntersuchungen zur Beteiligung der Fauna an der Totholzzersetzung im Naturwaldreservat Weiherskopf ausgewertet (WILLIG 2002).

Die bislang untersuchten Naturwaldreservate weisen mit ca. 5000-6000 Arten eine unerwartet hohe Biodiversität auf (vgl. auch DOROW et al. 2010b). Zahlreiche naturschutzrelevante Spezies sind vertreten. Allerdings sind Arten, die Lebensräume der Alters- und Zerfallsphase von Wäldern besiedeln, deutlich unterrepräsentiert. 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 Kinzigau wurde 1993 eingerichtet und umfasst 18,1 ha. Eine bewirtschaftete Vergleichsfläche existiert nicht. Naturräumlich gehört es zum Oberrheinischen Tiefland und Rhein-Main-Tiefland. Das Totalreservat liegt ca. 12 km östlich von Hanau auf einer Höhe von 105 bis 110 m über NN (Mittelpunkts-Koordinaten (WGS84): Rechtswert 3498819, Hochwert 5556283; 50,142728° Nord, 8,982432° Ost; TK 25 Nr. 5819). Die potenzielle natürliche Vegetation ist der Erlen-Ulmen-Auwald. Im Gebiet dominiert die Stieleiche (*Quercus robur*), auf Auenböden aus schluffigem Lehm. Die von Alteichen dominierten Bestände (Forstabteilungen 127.1 und 128A.1 mit zusammen 15,3 ha) waren zur Zeit der Untersuchung 161–206 Jahre alt, ein eschendominierter Bestand (Forstabteilung 128C.1 mit 2,8 ha) war 89–129jährig. Des Weiteren waren Linden (*Tilia* sp.), Hainbuchen (*Carpinus betulus*), Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Ahorn (*Acer* sp.) häufiger vertreten. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 9,6 °C, der mittlere Jahresniederschlag 712 mm (IBV 2009). Beim Naturwaldreservat Kinzigau handelt es sich aus vegetations- und forstkundlicher Sicht nicht um einen Hartholzauwald sondern um einen Stieleichen-Hainbuchenwald. Da der Wald dieser Bachau jedoch aus zoologischer Sicht viele typische Auenstrukturen aufweist und spezifische zoologische Untersuchungen in Stieleichen-Hainbuchenwäldern in Auenbereichen nicht vorliegen, werden im Folgenden Untersuchungen zu Hartholzauwäldern als Vergleiche herangezogen.

3 Strukturkartierung und Botanik

Der Kartierung zoologisch relevanter Habitate, Einzel- und Kleinstrukturen kommt eine große Bedeutung zu. Zum einen dient sie der Erfassung geeigneter Stellen für die Fallenexposition und für Aufsammlungen, zum anderen der langfristigen Dokumentation des Bestandes an solchen Strukturen (zur Methodik siehe auch DOROW et al. 1992: 94 ff, 139, Anhang 1). Hierzu wurde das gesamte Reservat begangen und sämtliche relevanten Strukturen wurden erfasst (Tabelle 1). An den festgelegten Fallenstandorten wurden am 20.7. und 21.8.2000 von Herrn Dr. Jürgen Willig (FENA, Gießen) die vorkommenden Pflanzenarten dokumentiert (Tabelle 2). Ergänzend erfolgten umfangreiche Aufnahmen der Pflanzenarten und Totholzqualitäten in den Probekreisen durch den Landesbetrieb Hessen-Forst (unveröffentlicht, Methodik siehe ALTHOFF et al. 1993).

Tab. 1: Strukturen in den Probekreisen
(1=schwach, 2=mittel, 3=stark)

Probekreis-Nr.	Mengenklasse														Anzahl								
	Totholz d bis 2cm	Totholz d >2-7cm	Totholz d >7-20cm	Steine mit Moos	Steine ohne Moos	Flechten an Stamm	Moose an Stamm	Konsolepilze (Fomes) an Stamm	Blätterpilze (Trametes) an Stamm	Staubpilze an Stamm	Krustenpilze an Stamm	Saffilz an Stamm	Wurzelhöhle an Stamm	Höhle in Stamm	Totholz am Baum	Stamm mit Phytotelmen	Vogelneest in Strauchschicht	Bachufer natürlich und ohne Bewuchs	Bachufer natürlich und mit Bewuchs	Tümpel natürlich und mit Bewuchs	Tümpel natürlich und ohne Bewuchs	Grabener natürlich und ohne Bewuchs	
1	1	1	1			1	1	1															
2	1	1	1			1	1	1								1							
3	1	1	1			1	1	1															
4	1	2	2			1	1	1		1			1					1	1				
5	1	1	1			1	1	1												1			
6	1	2	1			1	1	1														1	
7	1	2	1			1	1	1					1									1	
8	1	2	2			1	1	1					1					1				1	
9	1	1	1			1	1	1					1										
10	1	1	1			1	1	1					1							1		1	
11	1	2	2			1	1	1								1							
12	1	1	1			1	1	1										1					
13	1	1	1			1	1	1					1					1					
14	1	1	1			1	1	1		1			1										
15	1	1	1			1	1	1					1										
16	1	1	1			1	1	1					1										1
17	1	1	1			1	1	1													1		

Tab. 2: Pflanzenarten und -gattungen im Naturwaldreservat Kinzigau
(Aufnahme in den Probekreisen und an den Fallenstandorten durch Dr. Jürgen Willig, FENA, Gießen)

<i>Acer campestre</i>	<i>Circaea lutetiana</i>	<i>Impatiens noli-tangere</i>	<i>Ribes</i> sp.
<i>Acer platanoides</i>	<i>Corydalis cava</i>	<i>Impatiens parviflora</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Crataegus laevigata</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Lamium galeobdolon</i>	<i>Rumex</i> sp.
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Dactylis polygama</i>	<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Lysimachia nemorum</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
<i>Alliaria officinalis</i>	<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Silene</i> sp.
<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Allium ursinum</i>	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Stachys palustris</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Milium effusum</i>	<i>Stachys silvatica</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Ficaria verna</i>	<i>Moehringia trinervia</i>	<i>Stellaria holostea</i>
<i>Arum maculatum</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Myosotis</i> sp.	<i>Symphytum officinal</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Oxalis acetosella</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Cardamine amara</i>	<i>Gagea lutea</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Ulmus laevis</i>
<i>Cardamine flexuosa</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Phyteuma</i> sp.	<i>Ulmus minor</i>
<i>Cardamine impatiens</i>	<i>Galium saxatile</i>	<i>Poa nemoralis</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Geranium robertianum</i>	<i>Primula elatior</i>	<i>Valeriana procurren</i>
<i>Carex brizoides</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Veronica montana</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Pulmonaria obscura</i>	<i>Viburnum opalus</i>
<i>Carex fusca</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Pulmonaria officinalis</i>	<i>Vicia sepium</i>
<i>Carex remota</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Viola reichenbachiana</i>
<i>Carex silvatica</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Quercus rubra</i>	
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Hordelymus europaeus</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>	

4 Erfassungsmethoden

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

- Bodenfallen: Schraubglas mit Kunststofftrichter (Durchmesser oben: 10 cm, unten: 2,2 cm) 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 dem Boden aufliegenden Stämmen, bestehend aus zwei Fangeinheiten: nach außen offene Fangeinheit („Außenfallen“) zum Fang am Stamm entlanglaufender Tiere (4 Bodenflaschen, 2 Kopfdosen); nach außen abgedichtete Fangeinheit („Innenfallen“) zum Fang der Tiere, die aus einem einen Meter langen Stammabschnitt schlüpfen (4 Bodenflaschen, 2 Kopfdosen)
- Stammeklektoren an weitgehend freiliegenden Stämmen bestehend aus zwei Fangeinheiten: nach außen offene Fangeinheit („Außenfallen“) zum Fang am Stamm entlanglaufender Tiere (2 Bodenflaschen, 2 Kopfdosen); nach außen abgedichtete Fangeinheit („Innenfallen“) zum Fang der Tiere, die aus einem einen Meter langen Stammabschnitt schlüpfen (1 Bodenflasche, 2 Kopfdosen)
- Farbschalen: Durchmesser 12 cm, Höhe 7 cm; je eine weiße, blaue und gelbe Schale pro Teilfläche, die in dieser Reihenfolge übereinander in Höhen von ca. 1 m, 1,5 m bzw. 2 m und jeweils ca. 120 Grad seitlich versetzt an einem Haltestab angebracht sind.
- 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
- Fensterfalle: 1 m² große Plexiglasscheibe, zwischen 2 Pfosten in ca. 1-2 m Höhe, mit grünem Plastik-Blumenkasten als Auffanggefäß

Zusätzlich zu den Standarduntersuchungen wurde folgende Verfahren eingesetzt:

Um zu testen, ob **Stammfensterfallen** (Abbildung 1) eine kostengünstige Alternative zu Stammeklektoren darstellen und/oder ergänzende Informationen zum Artenspektrum auf den Nebenbaumarten liefern, wurde eine Plexiglasscheibe (30 cm hoch, 18 cm breit) mit einem weißem Plastik-Auffanggefäß (21 cm lang, 10 cm breit, 7 cm tief) in ca. 1,80 m Höhe direkt an je einem Baumstamm der sieben Nebenbaumarten (*Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* und *Ulmus laevis*) genagelt.

Eine **Wasserlichtfalle** wurde einmalig testweise an einer Furt im Westen des Untersuchungsgebiets im Quadant G2 eingesetzt. Von Hessenforst wurden 10 Stieleichen in 7 Probekreisen in 3 m Höhe mit **Borkenkäferfallen** und mit **Leimringen** beprobt (Ausbringung der Fallen 6.4.1998, Leerungen: 4.5., 2.6., 29.6., 27.7., 24.8., Fallenabbau: 21.9.1998; erneute Ausbringung der Fallen: 23.-25.3.1999, Leerungen: 20.-22.4., 18.-20.5., 14.-16.6., 12.-14.7., 17.-18.8., Fallenabbau: 6.-8.9.1999). Da die Leim-



Abb. 1: Stammfensterfalle
(hier an einer Platane vor dem Senckenberg-Institut,
Foto: W. H. O. Dorow)

ring-Fänge mit aggressiven Chemikalien (Kaltreiniger) vom Trägerleim abgelöst wurden, waren fast sämtliche Tiere derart stark aufgeweicht und ausgebleicht, dass nur wenige Exemplare determiniert werden konnten.

Als Fangflüssigkeit diente eine Mischung aus zwei Dritteln 70%igem Ethanol und einem Drittel Glycerin, die mit einem Detergens versetzt wurde. Die genannten Fallentypen sind integral über alle Tages- und Jahreszeiten fängig. 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 Siedlungsdichtekartierung erfasst. Weitere Angaben zu den Erfassungsmodalitäten finden sich in den Kapiteln über die jeweiligen Tiergruppen.

Gezielte Aufsammlungen wurden von Wolfgang Dorow (Heteroptera, Hymenoptera, Diptera: Conopidae und Syrphidae, Mecoptera) und Günter Flechtner (Coleoptera) durchgeführt. Alle übrigen Tiergruppen wurden von beiden nur sporadisch gesammelt oder beobachtet.

Tab. 3: Detaildaten zu den Fallenstandorten

x = geeignete Fallenstandorte, (x) = bedingt geeignete Fallenstandorte, QD = Quadrant, PK = Probekreis; Grautönung = Fallenstandort; * Messung erfolgte von Schild gegenüber Wegmündung

Fallen-/Aufsammlungsorte	Probekreis-Nr.																	QD	Falle	Bezugs-PK	Winkel	Entfernung 1. Falle	Winkel Fallenreihe
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
Sandbank																		A5	KI 1	1	266	70,6	218
Glechoma + Streu	x				(x)			x	(x)		x							B5	KI 2	1	198	13,9	225
Springkraut + Hexenkraut + Gras	x	x	x	x	x	x	(x)		x	(x)		(x)	(x)					B6	KI 3	3	307	9,5	245
Jungeschen + Weißdorn + Brennesel + Moos						x												C6	KI 4	6	298	10,8	243
vegetationsfreie Fläche unter Weißdorn (+ Moos)							x								x			D3	KI 5	7	54	13,4	70
niedriges Gras									x						x			E6	KI 6	10	158	5,9	180
Lichtung mit Brennesel + Galium									x				(x)					D5	KI 7	10	300	13,6	11
Brennesel			(x)	x	x			x	x	(x)		x	x	x	x	x	x	E1	KI 8	11	279	7	235
Waldrand mit Schlehe														x				E5	KI 9	14	57	6,8	27
höheres Gras + wenige Kräuter															x			G4	KI 10	16	165	19,7	112
Flutmulde								x	x						x	x		G4	KI 11	17	232	14,9	259
Carex (+ Hexenkraut)	x						x				x							G2	KI 12	*	345	22	302
Bachufer mit Bewuchs																		A5	Aufsammlungen				
Bachufer ohne Bewuchs																		A5					
Genist																		A5					
Lagerholz																		B6, E1					
lückiger Jungwuchs			(x)															C5, F2,					
Schwimmblattvegetation																		G2					
staudenreicher Wegrand																		E2					
Steilufer																		B5					
Uferstauden																		C5					
Waldrand mit Schlehe und Weide																	x						
Wegrandpfütze																		C4					
Eklektor an lebender Stieleiche			x															C7	KI 30	3	99	2,4	
Eklektor an lebender Esche																x		G2	KI 31	15	112	6,8	
Eklektor an Stieleichen-Dürrständer			x															B7	KI 40	3	41	13,6	
Eklektor an Stieleichen-Dürrständer																x		F4	KI 41	14	210	10,2	
Eklektor an aufliegendem Stamm außen																		B5	KI 50	1	266	63,4	
Eklektor an aufliegendem Stamm innen																		B5	KI 60	1	266	63,4	
Eklektor an freiliegendem Stamm außen																		A5	KI 70	1	335	21,1	
Eklektor an freiliegendem Stamm innen																		A5	KI 80	1	335	21,1	
Farbschale blau									x									D5	KI 90	10	331	19,2	
Farbschale gelb									x									D5	KI 100	10	331	19,2	
Farbschale weiß									x									D5	KI 110	10	331	19,2	
Totholzelektor																		F4	KI 140	13	177	55,3	
Fensterfalle																		F4	KI 160	13	162	36,6	
Stammfensterfalle Ulme																		A5/B5	KI 170	1	270	69,8	
Stammfensterfalle Feldahorn		x																C5	KI 171	2	227	15,7	
Stammfensterfalle Winterlinde																		C6	KI 172	2	170	30,9	
Stammfensterfalle Buche			x															B6	KI 173	3	347	16,2	
Stammfensterfalle Esche							x											D2	KI 174	7	320	13,3	
Stammfensterfalle Hainbuche															x			G3	KI 175	15	152	9,1	
Stammfensterfalle Erle																	x	G5	KI 176	17	111	9,5	

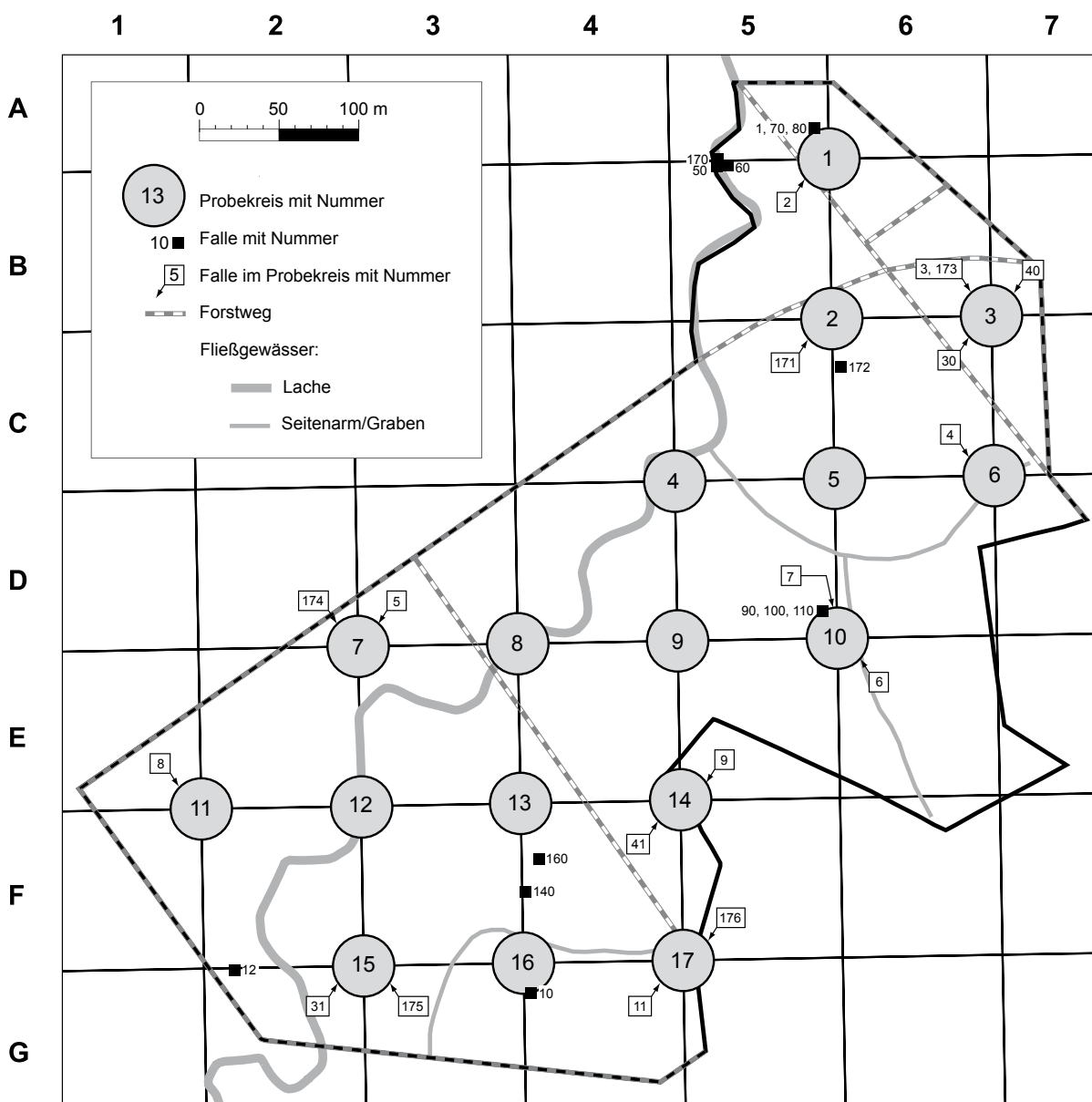


Abb. 2: Lage der Fallenstandorte, Probekreise und Quadranten

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 eingesetzt.

Abbildung 2 zeigt die Lage der Fallenstandorte im Untersuchungsgebiet. In Tabelle 3 werden spezifische Angaben für die einzelnen Fallen wie Fallenummer, Quadrant ($100\text{ m} \times 100\text{ m} = 1\text{ ha}$), Probekreis (Kreis mit 20 m Radius $\approx 0,125\text{ ha}$), 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. Die Bodenfallen wurden als Tripletts in Reihen mit einem Abstand von fünf Metern zwischen den Einzelfallen exponiert. Bei der Einmessung der Fallenstandorte wurde als erste Bodenfalle die einem Probekreis nächstliegende gewählt, die Einmessung der zweiten Falle erfolgte von der ersten Falle aus.

Die Fallen wurden, mit Ausnahme der Borkenkäferfallen und der Leimringe (s. o.), am 23.6.1999 aufgestellt und anschließend zwei Jahre bis zum 21.6.2001 lang exponiert, wobei 18 Fallenleerungen durchgeführt wurden. Die Leerungsdaten sind, zusammen mit gravierenden Störungen der Fängigkeit der Fallen (z. B. hervorgerufen durch Wildschweine, Mäusefraß, Astbruch, Hochwasser, etc.), in Tabelle 4 dargestellt.

Zur eindeutigen Kennzeichnung sind die Fallennummern im Text mit dem Gebietskürzel KI versehen, was in der Abbildung aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen wurde.

Lichtfänge fanden in den Jahren 1999 und 2000 zeitgleich im Probekreis 5 und im Quadrant D4 und im Jahr 2001 im Probekreis 16 an folgenden vierzehn Terminen statt: 12.5.1999, 18.5.1999, 11.6.1999, 4.7.1999, 4.8.1999, 4.9.1999, 21.10.1999, 26.5.2000, 21.6.2000, 21.7.2000, 22.8.2000, 19.9.2000, 13.6.2001, 4.7.2001.

Die Siedlungsdichtekartierungen der Vögel wurden an 10 Terminen (8.4., 20.4., 23.4., 27.4., 28.4., 4.5. 10.5., 17.5., 27.5 und 4.6.1999) durchgeführt.

Tab. 4: Leerungsdaten und Beeinträchtigung der Fallenfängigkeit

Grautönung = stark beeinträchtigte Fängigkeit, * = Leerung nicht möglich, da überflutet, ** Ausfall ab 22.3.2000, Stamm weggeschwemmt

Fallentyp	Fallennummer	Leerungsdatum																	
		Erstes Fangjahr							Zweites Fangjahr										
		21.07.1999	23.08.1999	22.09.1999	22.10.1999	25.11.1999	22.03.2000	20.04.2000	24.05.2000	21.06.2000	20.07.2000	21.08.2000	20.09.2000	20.10.2000	21.11.2000	21.03.2001	20.04.2001	18.05.2001	21.06.2001
Bodenfallen-Triplett	KI 1															*			
	KI 2																		
	KI 3																		
	KI 4																		
	KI 5																		
	KI 6																		
	KI 7																		
	KI 8																		
	KI 9																		
	KI 10																		
	KI 11																		
	KI 12																		
Stammeklektor lebende Eiche	KI 30																		
Stammeklektor lebende Esche	KI 31																		
Stammeklektor Dürrständer	KI 40																		
	KI 41																		
Stammeklektor Auflieger außen	KI 50																		
Stammeklektor Auflieger innen	KI 60																		
Stammeklektor Freilieger außen	KI 70																		
Stammeklektor Freilieger innen	KI 80																		
Blaue Farbschale	KI 90																		
Gelbe Farbschale	KI 100																		
Weißer Farbschale	KI 110																		
Tothholzeklektor	KI 140																		
Fensterfalle	KI 160																		
Stammfensterfalle Ulme	KI 170																		
Stammfensterfalle Feldahorn	KI 171																		
Stammfensterfalle Winderlinde	KI 172																		
Stammfensterfalle Buche	KI 173																		
Stammfensterfalle Esche	KI 174																		
Stammfensterfalle Hainbuche	KI 175																		
Stammfensterfalle Erle	KI 176																		

4.2 Beschreibung der Fallenstandorte

Die genaue Aufnahme der Fallenstandorte (vgl. Tabelle 3) erfolgte am 20.7. und 21.8.2000 durch Jürgen Willig (FENA, Gießen) und Wolfgang Dorow. Dominierende Pflanzenarten und Strukturen sind im Folgenden **fett gedruckt** dargestellt.

4.2.1 Bodenfallen

KI 1: Quadrant A 5

Kurzcharakteristik: Sandbank an Lache-Ufer mit Flutmulden (Gleithang)
 Streuschicht: fehlt
 Krautschicht: *Aegopodium podagraria*, *Ajuga reptans*, *Circaea lutetiana*, *Deschampsia cespitosa*, *Fraxinus excelsior*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus* sp., Moos, *Urtica dioica*, *Viola reichenbachiana*
 Strauchschicht: *Fraxinus excelsior*, *Ribes* (Johannisbeere)
 Baumschicht: *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*-Dürrständer, *Quercus rubra*, *Ulmus laevis*

KI 2: Quadrant B 5, Probekreis 1

Kurzcharakteristik: dichter Stieleichen-Auwald
 Streuschicht: wenig
 Krautschicht: mittel (lückig); *Carex remota*, *Carex sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Circaea lutetiana*, *Crataegus laevigata*, *Fraxinus excelsior*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens parviflora*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*, *Primula elatior*, *Pulmonaria officinalis*, *Quercus robur*, *Stellaria holostea*, *Viola reichenbachiana*
 Strauchschicht: spärlich; *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*
 Baumschicht: *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*

KI 3: Quadrant B 6, Probekreis 3

Kurzcharakteristik: dichter Stieleichen-Auwald, mitteldichte Krautschicht
 Streuschicht: mittel
 Krautschicht: mittel; ***Lamium galeobdolon***, *Arum maculatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex brizoides*, *Circaea lutetiana*, *Dactylis polygama*, *Fraxinus excelsior*, *Geranium robertianum*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens parviflora*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*, *Pulmonaria officinalis*, *Quercus robur*, *Stellaria holostea*
 Strauchschicht: mittel; *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Rubus idaeus*
 Baumschicht: ***Quercus robur***, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*

KI 4: Quadrant C 6, Probekreis 6

Kurzcharakteristik: Eschen-Auwald mit Linde und Buche und dichter Weißdorn-Strauchschicht, mittlere Krautschicht, viel Moos
 Streuschicht: fehlt
 Krautschicht: ***Glechoma hederacea***, **Moos**, ***Stellaria holostea***, *Ajuga reptans*, *Arum maculatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Deschampsia cespitosa*, *Euonymus* sp., *Geum urbanum*, *Hedera helix*, *Impatiens parviflora*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*, *Pulmonaria officinalis*, *Silene* sp., *Viola reichenbachiana*
 Strauchschicht: *Acer campestre*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus* sp., *Tilia cordata*
 Baumschicht: ***Fraxinus excelsior***, *Fagus sylvatica*, *Tilia cordata*

KI 5: Quadrant D 3, Probekreis 7

- Kurzcharakteristik: dichter Stieleichen-Auwald mit ausgeprägter Strauchschicht
+/- krautschichtfrei
- Streuschicht: sehr wenig
- Krautschicht: vereinzelt; *Fraxinus excelsior*, *Hedera helix*, *Impatiens parviflora*, *Viola reichenbachiana*, wenige Baumkeimlinge
- Strauchschicht: *Crataegus laevigata*
- Baumschicht: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*

KI 6: Quadrant E 6, Probekreis 10

- Kurzcharakteristik: Rand einer Schlute in dichtem Stieleichen-Auwald (Schluten sind mehr oder weniger verlandete Seitenarme von Fließgewässern, die nur zeitweilig Wasser führen.)
- Streuschicht: fehlt nahezu
- Krautschicht: dicht; **dichtes niedriges vertrocknetes Gras**, Moos, *Carex remota*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Geum urbanum*, *Impatiens parviflora*, *Milium effusum*, *Primula elatior*, *Quercus robur*, *Viola reichenbachiana*
- Strauchschicht: wenig; *Carpinus betulus*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*
- Baumschicht: *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*

KI 7: Quadrant D 5, Probekreis 10

- Kurzcharakteristik: 20 m breites Loch im dichten Bestand mit über mannshohen Brennnesseln
- Streuschicht: spärlich
- Krautschicht: ***Urtica dioica***, *Cardamine amara*, *Circaea lutetiana*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens parviflora*
- Strauchschicht: fehlt
- Baumschicht: randlich: *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Tilia cordata*

KI 8: Quadrant E 1, Probekreis 11

- Kurzcharakteristik: Bestandslücke der abgestorbenen Bäume mit üppiger Brennnessel-Mädesüß-Flur
- Streuschicht: spärlich
- Krautschicht: ***Filipendula ulmaria***, *Carex brizoides*, *Carex flacca?*, *Circaea lutetiana*, *Crataegus monogyna*, *Deschampsia cespitosa*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens noli-tangere*, Moos, *Rubus caesius*, *Rumex* sp., *Urtica dioica*
- Strauchschicht: spärlich; *Crataegus laevigata*, *Tilia cordata*
- Baumschicht: randlich; *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*

KI 9: Quadrant E 5, Probekreis 14

- Kurzcharakteristik: altes Schlehengebüsch mit vielen abgestorbenen Ästen an Waldrand zu Wiese
- Streuschicht: fehlt
- Krautschicht: mittel; *Carex remota*, *Circaea lutetiana*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens parviflora*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*, Moos, *Urtica dioica*
- Strauchschicht: sehr dicht; *Prunus spinosa*
- Baumschicht: fehlt

KI 10: Quadrant G 4, Probekreis 16

- Kurzcharakteristik: geschlossener Eichen-Auwald in der Nähe eines Grabens
- Streuschicht: wenig

Krautschicht:	mittel; Fraxinus excelsior , Glechoma hederacea , Moos , <i>Acer platanoides</i> , <i>Alliaria petiolata</i> , <i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Poa nemoralis</i> , <i>Pulmonaria officinalis</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Stellaria holostea</i> , <i>Vicia</i> sp.
Strauchschicht:	mittel; <i>Crataegus laevigata</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Tilia cordata</i>
Baumschicht:	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Tilia cordata</i>

KI 11: Quadrant G 4, Probekreis 17

Kurzcharakteristik:	Uferrand eines Grabens, dichter Stieleichen-Auwald
Streuschicht:	fehlt, aber viele kleinere Ästchen als Hochwasserablagerung
Krautschicht:	spärlich bis mittel; Fraxinus excelsior , <i>Acer platanoides</i> , <i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Cardamine impatiens</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Crataegus laevigata</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Galium hircynicum</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Impatiens parviflora</i> , <i>Iris pseudacorus</i> , <i>Lysimachia nummularia</i> , <i>Milium effusum</i> , <i>Myosotis?</i> , <i>Primula elatior</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Viola reichenbachiana</i>
Strauchschicht:	mittel; <i>Crataegus laevigata</i> , <i>Tilia cordata</i>
Baumschicht:	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Tilia cordata</i>

KI 12: Quadrant G 2

Kurzcharakteristik:	dichter Stieleichen-Auwald mit dichtem <i>Carex brizoides</i>
Streuschicht:	mittel
Krautschicht:	Carex brizoides , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Impatiens parviflora</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Quercus robur</i>
Strauchschicht:	fehlt
Baumschicht:	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Quercus robur</i>

4.2.2 Stammeklektoren an Baumstämmen**KI 30: Quadrant C 7, Probekreis 3**

Kurzcharakteristik:	an <i>Quercus robur</i> (Stammdurchmesser 62,2 cm) mit starkem Moos- und geringem Flechtenaufwuchs in dichtem Stieleichen-Auwald
Streuschicht:	mittel
Krautschicht:	spärlich; <i>Crataegus laevigata</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Geranium robertianum</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Impatiens parviflora</i> , <i>Lamium galeobdolon</i> , <i>Milium effusum</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Pulmonaria officinalis</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Viburnum opalus</i>
Strauchschicht:	üppig; Fraxinus excelsior , <i>Acer campestre</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Tilia cordata</i>
Baumschicht:	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Tilia cordata</i>

KI 31: Quadrant G 2, Probekreis 15

Kurzcharakteristik:	an <i>Fraxinus excelsior</i> (Stammdurchmesser 63,2 cm) im Stieleichen-Auwald
Streuschicht:	fehlt
Krautschicht:	spärlich; Geum urbanum , Glechoma hederacea , <i>Carex remota</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Impatiens parviflora</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Viola reichenbachiana</i>
Strauchschicht:	lückig, randlich dicht; <i>Carpinus betulus</i> -Stammausschlag, <i>Crataegus laevigata</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Euonymus</i> sp.
Baumschicht:	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Quercus robur</i> , ein Eichen-Dürrständer

4.2.3 Stammeklektoren an Eichen-Dürrständern

KI 40: Quadrant B 7, Probekreis 3

Kurzcharakteristik:	komplett berindeter <i>Quercus robur</i> -Dürrständer (Stammdurchmesser 51 cm) mit starkem Moos- und Flechtenaufwuchs in Lücke im Stieleichen-Auwald
Streuschicht:	wenig
Krautschicht:	<i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Impatiens parviflora</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Viburnum opalus</i>
Strauchschicht:	<i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Tilia cordata</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Crataegus monogyna</i>
Baumschicht:	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Tilia cordata</i>

KI 41: Quadrant F 4, Probekreis 14

Kurzcharakteristik:	größtenteils berindeter <i>Quercus robur</i> -Dürrständer (Stammdurchmesser 51 cm) mit Ästen, starker Moos- und Flechtenaufwuchs, <i>Fistulina hepatica</i> (Leberpilz), am Waldrand (Stieleichen-Auwald/Wiese)
Streuschicht:	sehr wenig
Krautschicht:	rings um Baum spärlich, außen sehr dicht; <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Brachypodium sylvaticum</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Dactylis polygama</i> , <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Galeopsis tetrahit</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Impatiens parviflora</i> ; spärlich: <i>Iris</i> sp.?, <i>Lamium galeobdolon</i> , <i>Milium effusum</i> , Moos, Poaceae, <i>Primula elatior</i> , Pteridophyta, <i>Pulmonaria officinalis</i>
Strauchschicht:	sehr dicht; <i>Crataegus laevigata</i> , <i>Crataegus monogyna</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Tilia cordata</i>
Baumschicht:	<i>Acer campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Tilia cordata</i>

4.2.4 Stammeklektor an aufliegendem Stamm

KI 50/60: Quadrant B 5

Kurzcharakteristik:	Laubholzstamm (Stammdurchmesser 51 cm) mit viel Moos am Übergang vom Bestand zum Bachufer
Streuschicht:	fehlt
Krautschicht:	dicht; <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Milium effusum</i> , Moos , <i>Ajuga reptans</i> , <i>Alliaria officinalis</i> , <i>Arum maculatum</i> , <i>Cardamine impatiens</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Hedera helix</i> , <i>Primula elatior</i> , <i>Pulmonaria officinalis</i> , <i>Silene</i> sp., <i>Urtica dioica</i> , <i>Viola reichenbachiana</i>
Strauchschicht:	<i>Crataegus laevigata</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Tilia cordata</i>
Baumschicht:	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Quercus robur</i> -Dürrständer, <i>Quercus rubra</i> , <i>Ulmus laevis</i>

4.2.5 Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen

KI 70/80: Quadrant A 5, Probekreis 1

Kurzcharakteristik:	stark bemooster, nur z. T. freiliegender Eichen(?)stamm (Stammdurchmesser 30 cm) über Schlute in dichtem Stieleichen-Auwald
Streuschicht:	wenig
Krautschicht:	spärlich; <i>Alliaria officinalis</i> , <i>Arum maculatum</i> , <i>Carex sylvatica</i> , <i>Circaea lutetiana</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Geum urbanum</i> , <i>Glechoma hederacea</i> , <i>Impatiens parviflora</i> , <i>Lamium galeobdolon</i> , <i>Milium effusum</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Pulmonaria officinalis</i> , <i>Quercus robur</i> , <i>Viola reichenbachiana</i>
Strauchschicht:	<i>Crataegus laevigata</i> (1 Exemplar)

Baumschicht: *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*

4.2.6 Blaue, gelbe und weiße Farbschalen

KI 90/100/110: Quadrant D 5, Probekreis 10

Kurzcharakteristik: feuchter Graben, randlich zu 20 m breitem Loch im dichten Bestand mit übermannshohen Brennnesseln
 Streuschicht: fehlt
 Krautschicht: *Alisma plantago-aquatica*, *Circaea lutetiana*, *Glyceria maxima*, *Impatiens noli-tangere*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Myosotis* sp., *Phalaris arundinacea*, *Stachys palustris*, *Urtica dioica*
 Strauchschicht: fehlt
 Baumschicht: randlich *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Tilia cordata*

4.2.7 Fensterfalle

KI 160: Quadrant F 4

Kurzcharakteristik: geschlossener Stieleichen-Auwald, randlich an kleiner Lichtung
 Streuschicht: sehr spärlich
 Krautschicht: dicht; ***Circaea lutetiana***, ***Geum urbanum***, ***Glechoma hederacea***, ***Lamium galeobdolon***, **Moos**, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex sylvatica*, *Deschampsia cespitosa*, *Impatiens parviflora*, *Milium effusum*, *Primula elatior*, *Pulmonaria officinalis*, *Quercus robur*, *Urtica dioica*
 Strauchschicht: stellenweise dicht, stellenweise fehlend; ***Crataegus monogyna***, *Crataegus laevigata*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*
 Baumschicht: *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*

4.2.8 Stammfensterfallen

KI 170: Quadrant A5/B5

Kurzcharakteristik: an Flatterulme (*Ulmus laevis*) am Lache-Ufer (6 m breit), dichter Auwald, viel Moos
 Streuschicht: fehlt
 Krautschicht: **sehr viel Moos**; spärlich; *Aegopodium podagraria*, *Ajuga reptans*, *Athyrium filix-femina*, *Cardamine impatiens*, *Circaea lutetiana*, *Fraxinus excelsior*, *Hedera helix*, *Lycopus?*, *Milium effusum*, *Urtica dioica*, *Viola reichenbachiana*
 Strauchschicht: spärlich; *Fraxinus excelsior*, *Ribes* (Johannisbeere)
 Baumschicht: *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*-Dürrständer, *Quercus rubra*, *Ulmus laevis*

KI 171: Quadrant C 5, Probekreis 2

Kurzcharakteristik: an Feldahorn (*Acer campestre*), mit viel Moos und Flechten, dichter Stieleichen-Auwald
 Streuschicht: mittel
 Krautschicht: dicht; ***Carex brizoides***, *Circaea lutetiana*, *Crataegus monogyna*, *Dactylis polygama*, *Fraxinus excelsior*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens parviflora*, *Milium effusum*, *Pulmonaria officinalis*, *Quercus robur*
 Strauchschicht: wenig; *Crataegus laevigata*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*
 Baumschicht: *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*

KI 172: Quadrant C6

- Kurzcharakteristik: an Winterlinde (*Tilia cordata*), wenig Moos, viele Flechten, dichter Stieleichen-Auwald
- Streuschicht: wenig
- Krautschicht: mittel; *Arum maculatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Deschampsia cespitosa*, *Fraxinus excelsior*, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Hedera helix*, *Impatiens parviflora*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*, *Pulmonaria officinalis*, *Quercus robur*, *Stellaria holostea*, *Viola reichenbachiana*
- Strauchschicht: niedrig, dicht
Fraxinus excelsior*, *Crataegus monogyna*, *Tilia cordata
- Baumschicht: ***Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata***

KI 173: Quadrant B 6, Probekreis 3

- Kurzcharakteristik: an Buche (*Fagus sylvatica*), Loch am Rand eines dichten Stieleichen-Auwaldes, Buchenstamm mit wenig Moos und Flechten, viele Algen
- Streuschicht: wenig
- Krautschicht: üppig; ***Carex brizoides*, *Rubus idaeus***, *Arum maculatum*, *Fraxinus excelsior*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens parviflora*, *Lamium galeobdolon*, *Milium effusum*, *Oxalis acetosella*, *Pulmonaria officinalis*, *Silene* sp., *Stellaria holostea*, *Urtica dioica*
- Strauchschicht: ***Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Crataegus laevigata*, *Rubus idaeus*, *Ulmus minor***
- Baumschicht: *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, ein Eichendürrständer

KI 174: Quadrant D 2, Probekreis 7

- Kurzcharakteristik: an Esche (*Fraxinus excelsior*), Stamm mit starkem Moos- und Flechtenaufwuchs, Stieleichen-Auwald mit besonders dichter Strauchschicht
- Streuschicht: fehlt nahezu
- Krautschicht: ***Carex brizoides*, Moos**, *Carex sylvatica*, *Dactylis polygama*, *Filipendula*?, *Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, *Impatiens parviflora*, *Primula elatior*, *Pulmonaria officinalis*, *Stellaria holostea*, *Urtica dioica*, *Viola reichenbachiana*
- Strauchschicht: ***Crataegus laevigata*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata***
- Baumschicht: ***Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata***

KI 175: Quadrant G 3, Probekreis 15

- Kurzcharakteristik: an Hainbuche (*Carpinus betulus*), Stieleichen-Auwald
- Streuschicht: fehlt
- Krautschicht: spärlich; ***Geum urbanum*, *Glechoma hederacea***, *Carex remota*, *Carex sylvatica*, *Circaea lutetiana*, *Deschampsia cespitosa*, *Fraxinus excelsior*, *Hedera helix*, *Impatiens parviflora*, *Urtica dioica*, *Viola reichenbachiana*
- Strauchschicht: lückig, randlich dicht; ***Crataegus laevigata*, *Carpinus betulus***-Stammausschlag, *Crataegus monogyna*, *Euonymus* sp.
- Baumschicht: *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, ein Eichendürrständer

KI 176: Quadrant G 5, Probekreis 17

- Kurzcharakteristik: an Erle (*Alnus glutinosa*), Uferbereich eines ca. 4 m breiten Lache-Grabens; geschlossener Stieleichen-Auwald am Rande einer Lücke
- Streuschicht: fehlt
- Krautschicht: spärlich bis mittel; ***Geum urbanum*, *Glechoma hederacea*, Moos**, *Ajuga reptans*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex sylvatica*, *Carpinus betulus*, *Deschampsia cespitosa*, *Euonymus europaeus*, *Fraxinus excelsior*, *Milium effusum*, *Primula elatior*, *Pulmonaria obscura*, *Viola reichenbachiana*
- Strauchschicht: relativ dicht; ***Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior***
- Baumschicht: *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*

5 Statistische Methoden

Hier werden kurz die generell verwendeten Methoden zur Berechnung der Ähnlichkeiten und der Dominanzen vorgestellt. Weitere Verfahren sind ggf. in den Kapiteln zu den 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	Gesamtartenzahl in Gebiet A bzw. B
I_A, I_B	Gesamtindividuenzahl 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.

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

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 Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum dauerhaft konserviert. Eine Diskussion dieser Ergebnisse auf Ordnungsniveau erfolgt im Kapitel „Übersicht über die Tiergruppen und ihre Bedeutung für den Naturschutz“ im 2. Band der Gebietsmonographie. Im Folgenden werden die in DOROW et al. (1992) festgelegten Standardtiergruppen der Lumbricidae, Araneae, Heteroptera, Macrolepidoptera, Aves, Coleoptera (2. Band) und Aculeata (2. Band) 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 Schlusskapitel des 2. Band) konnten zusätzlich zu den Standardgruppen weitere Taxa bearbeitet werden. Vollständig bearbeitete Tiergruppen und bemerkenswerte Arten aus diesen Gruppen werden im Kapitel „Weitere Tiergruppen“ im 2. Band besprochen. Alle bis zur Art determinierten Tiere werden mit den Fundzahlen in der Gesamtartenliste am Ende des 2. Bandes 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. doi: 10.2307/1942268
- 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.
- DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P. 2010a. Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.2. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 46: 1-271.
- DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P. 2010b. Zoologische Forschung in hessischen Naturwaldreservaten – Exemplarische Ergebnisse und Perspektiven. Forstarchiv 81(2): 61-68. doi: 10.2376/0300-4112-81-61

- 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. Hessen-Forst FIV [Forsteinrichtung, Informationswesen, Versuchswesen] 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. Hessen-Forst FIV [Forsteinrichtung, Informationswesen, Versuchswesen] Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 1-352.
- 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. 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. 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.
- IBV (Informations- und Koordinierungszentrums für Biologische Vielfalt). 2009. Datenbank Naturwaldreservate in Deutschland Steckbrief des Totalreservates Kinzigau [16.1.2009]. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (Hrsg.). Internet: http://www.naturwaelder.de/index.php?tpl=detail&id_nwr=486 (aufgerufen am 24.10.2011)
- 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. 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.
- SCHMIDT, M. & MEYER, P. (Redaktion); BLICK, T.; DIETZ, M.; DOROW, W. H. O.; KOPELKE, J.-P.; MEYER, P.; SCHMIDT, M. & TEUBER, D. (TEXT) 2010. Hessische Naturwaldreservate im Portrait. Das Naturwaldreservate-Programm. 3. Auflage, aktualisiert und stark überarbeitet. Göttingen: Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt (NW-FVA) & Kassel: Landesbetrieb Hessen-Forst (Hrsg.). 40 S.
- 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 Videnskaberne Selskab, Biologiske Skrifter 5(4): 1-34.
- TISCHLER, W. 1949. Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Braunschweig: Vieweg. 219 S.
- WAINSTEIN, B. A. 1967. Some methods of evaluation of similarity of biocoenoses. Zoologichkii 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 Weiherskopf. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 38: 1-185.

Die Regenwürmer (Lumbricidae) des Naturwaldreservats Kinzigau (Hessen). Untersuchungszeitraum 1999–2001

Jörg Römbke, Theo Blick & Wolfgang H. O. Dorow

Kurzfassung

Im Totalreservat des Untersuchungsgebiets Kinzigau (eine Vergleichsfläche war nicht ausgewiesen) wurden 12 Regenwurmart gefunden. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Lumbricidenfauna des Naturwaldreservats weitgehend vollständig erfasst wurde. Zwar stellt mit Ausnahme der Art *Aporrectodea handlirschi* (Rosa, 1897), deren Verbreitung in Europa unbekannt ist, keine der im Naturwaldreservat gefundenen Regenwurmart in biogeographischer Hinsicht eine Besonderheit dar, doch ist die corticole Art *Lumbricus eiseni* (Levinsen, 1884) als bemerkenswert anzusehen: sie gilt in Deutschland als selten, tritt aber im Naturwaldreservat in erheblicher Anzahl auf. Insgesamt entspricht die Artenzahl und -zusammensetzung weitgehend derjenigen, die in verschiedenen Auwäldern am Rhein gefunden wurde.

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 nur mit ca. 15 % vertreten, während Streuschichtbewohner (epigäische Arten) stellen mit 26 %, nach den keiner ökologischen Gruppe zuordenbaren Jungtieren der Gattung *Lumbricus* (43 %), den höchsten Anteil; Vertikalbohrer (anözische/anektische Arten) sind nur in den Bodenfallen mit 1 % vertreten. Besonders häufig ist die corticole Art *Lumbricus eiseni* (14 %). Bemerkenswert ist die extrem hohe Anzahl an Enchytraeen sowie, zum ersten Mal in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten, das Auftreten von Egel (vor allem am Standort „Flutmulde“). Die Fangzahlen der Regenwürmer nahmen vom ersten zum zweiten Fangjahr hin in den Bodenfallen zu, in den Stammeklektoren dagegen ab. Die Ergebnisse differieren zudem je nach Fallentyp: Während in den Bodenfallen 12 Spezies nachgewiesen wurden, liegt die Artenzahl in den verschiedenen Stammeklektoren zusammen mit neun Spezies etwas niedriger. Das Naturwaldreservat Kinzigau ist das erste bisher untersuchte Gebiet, in dem die Fangzahl in den Bodenfallen höher ist als in den Stammeklektoren (Verhältnis 69 : 31 %). Letztere zeigten eine deutlich höhere Fängigkeit an Dürrständern im Gegensatz zu lebenden Bäumen. Im Vergleich mit den bisher untersuchten vier hessischen Naturwaldreservaten zeigten sich sowohl in abiotischer Hinsicht (Vegetation, Bodenfeuchte, pH (geschätzt), Höhenlage, Humusform) als auch hinsichtlich der Regenwurmbiozönose deutliche Unterschiede im Naturwaldreservat Kinzigau. So ist die Verteilung auf die beiden Fangjahre gleichmäßiger, die Zahl der Fänge von feuchtigkeitsliebenden Arten deutlich erhöht und der Anteil der endogäischen Arten ebenfalls höher als in den anderen Gebieten (mit Ausnahme der Niddahänge). Speziell das Dominanzverhältnis auf der Ebene der ökologischen Gruppen in den Bodenfallen ähnelt demjenigen von Bodenbeprobungen. Dabei zeigt sich im Mittel der fünf (Totalreservat) bzw. vier (Vergleichsfläche) untersuchten Flächen kein Unterschied zwischen Totalreservaten und Vergleichsflächen. Die Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten belegen, 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 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 Kinzigau (Hesse, Germany). Investigation period 1999-2001.

In the unmanaged part of the Strict Forest Reserve Kinzigau (there was no managed part) twelve lumbricid species were recorded. It is assumed that the earthworm fauna of the reserve was recorded almost completely. With the exception of the species *Aporrectodea handlirschi* (Rosa, 1897), whose distribution in Europe is not

known, no species found in this study is biogeographically remarkable. However, the corticolous *Lumbricus eiseni* (Levinsen, 1884) is considered to be rare in Germany, but was found in the reserve in large numbers. In general, species number and composition of the earthworms is similar to that found in different inundation forests along the river Rhine.

Since the sampling methods used are not optimal for collecting earthworms, the data were only assessed qualitatively. However, while the species spectrum found can be considered representative, the dominance spectrum is certainly biased, because only about 15 % are mineral dwellers (endogeics), such as species of the genus *Aporrectodea*, while after the juveniles of the genus *Lumbricus* (43 %), the highest fraction of worms (26 %) are litter dwellers (epigeics). Species living in vertical burrows (anecics) were only found in pitfall traps (1 %). Especially abundant is the corticolous species *Lumbricus eiseni* (14 %). The extremely high number of enchytraeids and (for the first time in one of the studied forest reserves) the occurrence of leeches (especially at a plot called Flutmulde) are remarkable. Numbers of earthworms caught increased from the first to the second year in the pitfall traps, but this fact is, at least partly, caused by the loss of two traps. Thus, the occurrence of an “emptying effect” is not very likely. The results also differed between sampling methods: twelve species occurred in the pitfall traps, but slightly less (nine) species were recorded in the stem eclectors (all eclectors together). The reserve Kinzigau is the first studied forest site in which more worms were caught in the pitfall traps than in the six types of stem eclectors together (ratio: 69 : 31 %). The latter traps were much more effective on standing dead tree trunks compared to living trees. In comparison with data from four other Strict Forest Reserves in Hesse which were so far studied, the abiotic conditions in the reserve Kinzigau differed clearly, e.g. in terms of soil moisture, pH (estimated), elevation, or humus type. The earthworm communities of the four other reserves, being in general similar, differ clearly from that found in the reserve Kinzigau. In the latter, the distribution between the two sampling periods is more similar, the number of species preferring higher soil moisture levels and the percentage of endogeic worms is higher (with exception of the site Niddahänge). Especially the dominance spectrum in the pitfall traps, as measured on the level of ecological groups, resembles that found in soil samples. On average, there was no difference in the percentage of the four ecological groups in the reserve areas versus the reference 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: biodiversity, Central Europe, corticolous, faunistics, *Lumbricus eiseni*, pedunculate oak-hornbeam forest

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	26
2 Methoden	27
2.1 Probenahme	27
2.2 Determination	27
2.3 Bemerkungen zur Faunenerfassung	28
3 Ergebnisse und Diskussion	29
3.1 Überblick	29
3.2 Steckbriefe der vorkommenden Regenwurmartenspezies	31
3.3 Bemerkenswerte Arten	36
3.4 Verteilung der Arten	37
3.4.1 Verteilung der Arten auf die Fallentypen	37
3.4.2 Bodenfallen	38
3.4.3 Stammeklektoren	39
3.5 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft	41
3.5.1 Verbreitung	41
3.5.2 Lebensräume und Waldbindung	41
3.6 Repräsentativität der Erfassungen	43
3.6.1 Beurteilung der Regenwurmgemeinschaft des Naturwaldreservats Kinzigau	43
3.6.2 Diskussion der Regenwurmfänge der bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate	44
4 Literatur	48

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Anzahl der pro Monat mit allen Methoden gefangenen Regenwürmer	30
Abb. 2: Anzahl der pro Monat in den Bodenfallen gefangenen Regenwürmer	38
Abb. 3: Anzahl der pro Monat in allen Eklektortypen zusammen gefangenen Regenwürmer	40

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Oligochaetenfänge (Enchytraeidae, Hirudinea, Lumbricidae) im Naturwaldreservat Kinzigau, aufgeschlüsselt nach Fallnummern	29
Tab. 2: Übersicht aller im Untersuchungsgebiet gefangenen Regenwurmartenspezies mit Individuenzahlen pro Art und Dominanzanteil sowie deren ökologischer Klassifikation	31
Tab. 3: Individuenzahl und Dominanzspektrum der Regenwurmartenspezies in den Bodenfallen, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen und Arten (Fangjahr I und II)	39
Tab. 4: Dominanzspektrum der Regenwurmartenspezies, Anteil der ökologischen Gruppen, Gesamtzahl und Artenzahl in den verschiedenen Stammeklektortypen, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen und Arten	40
Tab. 5: Waldbindung der in den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten und deren Vergleichsflächen gefangenen Regenwurmartenspezies	42
Tab. 6: Vergleich der Regenwurmgemeinschaft im Naturwaldreservat Kinzigau mit denjenigen zweier Auenwälder am Rhein	43
Tab. 7: Charakteristische Standorteigenschaften der fünf bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate	45
Tab. 8: Ergebnisse der Regenwurmbeprobung in den fünf bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten (= Totalreservaten) und ihren Vergleichsflächen	46
Tab. 9: Vergleich der Anteile der vier ökologischen Gruppen an der Gesamtzahl der in den Totalreservaten und den Vergleichsflächen gefangenen Regenwürmer	48

1 Einleitung

Die Lumbriciden wurden im Naturwaldreservat Kinzigau in Bodenfallen sowie in verschiedenen Eklektoren und, vereinzelt, in weiteren Fallen gefangen. 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 zwischen dem Untersuchungsgebiet und anderen Gebieten möglich. Zudem wird versucht, die theoretisch anhand der Bodeneigenschaften (soweit bekannt) an diesem Standort vorkommende 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 der „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, ergibt sich bei den Regenwürmern die Schwierigkeit, dass aufgrund der kleinen Artenzahl der Einsatz statistischer Methoden eingeschränkt ist. Zudem wird die Verwendung ökologischer Indizes aufgrund theoretischer Überlegungen sowie eigener Erfahrungen (BECK et al. 1988) restriktiv gehandhabt.

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. Dazu gehören 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 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 ökologischen Gruppen durchgesetzt:

Mineralschichtbewohner (= Endogées): Endogäische Arten leben in horizontalen Gängen im Boden, fressen Erde und nutzen deren organischen Gehalt als Nahrung. Sie sind nicht pigmentiert und besitzen eine schwache Grabmuskulatur.

Vertikalbohrer (= Anéciques): Anözische (bzw. anektische Arten) 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, rot pigmentiert und besitzen eine starke Grabmuskulatur.

Streuschichtbewohner (= Épigées): Epigäische Arten graben keine Gänge im Boden sondern leben an der Bodenoberfläche, primär in der organischen Auflage. Sie fressen Streuteile und/oder die daran lebende Mikroflora. Diese Arten sind meist dunkelrot gefärbt (oft als Tarntracht) und weisen eine sehr starke Muskulatur für schnelle Bewegungen auf.

Rindenbewohner (= Corticoles): Die Gruppe der corticolen Arten, meist als Untergruppe der Streuschichtbewohner angesehen, wurde aufgrund von Erfahrungen mit tropischen Regenwürmern von LAVELLE (1984) aufgestellt. Sie leben an Bäumen bzw. auf oder in Stubben (bzw. generell in Totholz). Hinsichtlich ihrer Morphologie, Farbe und Verhalten ähneln sie den epigäischen Arten.

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.

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 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 deren wichtigste Aktivitäten aufgeführt werden:

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

Generell beschleunigt die Anwesenheit von Regenwürmern (insbesondere von tiefgrabenden Arten wie z. B. *Lumbricus terrestris*) mikrobielle Umsetzungsprozesse beim Abbau der Laubstreu. Bei ausreichend hoher Aktivität bzw. Biomasse entsteht als vorherrschende Humusform ein Mull, die durch eine artenreiche Zersetzergesellschaft gekennzeichnet ist (SCHÄFER & SCHAUERMANN 1990). In jedem Fall sind die Regenwürmer aufgrund ihrer im Vergleich zu den anderen Bodentiergruppen hohen Biomasse ein wichtiges Glied im Nahrungsnetz des Bodens. Neben Maulwürfen, Dachsen, Füchsen und verschiedenen Vogelarten frisst auch eine Vielzahl von Invertebraten die Regenwürmer, z. B. Hundertfüßer und Laufkäfer. Regenwürmer können, wenn auch relativ selten, negative Einflüsse auf einen Standort haben: So sind die Tiere als Vektoren für verschiedene Nutzpflanzenkrankheiten bekannt (HAMPSON & COOMBES 1989).

2 Methoden

2.1 Probenahme

Regenwürmer (einschließlich Enchytraeen und Egel; siehe Kapitel 3.1) wurden insbesondere mit Bodenfallen sowie verschiedenen Eklektorentypen erfasst (zum eingesetzten Fallenspektrum siehe BLICK & DOROW 2012, in diesem Band; detaillierte Beschreibung siehe DOROW et al. 1992). Alle quantitativen Angaben beziehen sich auf absolute Fangzahlen, die nicht auf Flächeneinheiten (z. B. Quadratmeter) umrechenbar sind. Ein quantitativer Vergleich mit Literaturdaten ist daher nicht möglich. Eine speziell auf diese Tiergruppe ausgerichtete Beprobung (z. B. mittels Handauslese oder chemischer Austreibung, siehe DUNGER & FIEDLER (2000) erfolgte nicht).

Alle Regenwürmer wurden in einem Alkohol-Glyzerin-Gemisch (2 Teile 70 %er Alkohol + 1 Teil 99 %iges Glyzerin) fixiert und in Alkohol (70 %) gelagert.

2.2 Determination

Die im Untersuchungsgebiet gefangenen Regenwürmer wurden nach GRAFF (1953), STOP-BØWITZ (1969), BOUCHÉ (1972) und SIMS & GERARD (1999) bestimmt. In Zweifelsfällen wurde BLAKEMORE (2002) konsultiert, der in den letzten Jahren die aktuelle Taxonomie der Lumbriciden zusammengefasst hat. In dieser Arbeit orientiert sich die verwendete Nomenklatur an SIMS & GERARD (1999), da deren Schlüssel die größte Akzeptanz hat.

Alle adulten Tiere konnten zwölf bekannten Arten zugeordnet werden (Tab. 1). Aus der Gattung *Helodrilus* sp. wurde nur ein Jungtier gefangen, so dass sich dadurch die Gesamtartenzahl auf mindestens 13 erhöht. Die Jungtiere wurden 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 Überschneidungen, die eine Verwendung der so gewonnenen Zahlen stark einschränken würden.

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

- *Allolobophora* Eisen, 1873: In den letzten Jahren wurde diese Sammelgattung in mehrere Gattungen aufgeteilt (z. B. *Proctodrilus* (ZICSI 1985), *Helodrilus* (HÖSER 1997), *Murchieona* (GATES 1978) und *Aporrectodea* (EASTON 1983). Die taxonomische Aufspaltung von *Allolobophora* wurde von MRŠIĆ (1990, 1991) sowie von QIU & BOUCHÉ (1998a, 1998b, 1998c) weiter vorangetrieben. Den Vorschlägen der letztgenannten Autoren wurde hier nicht gefolgt.
- *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. Diese Gruppen werden von anderen Autoren lediglich als alters- und standortbedingte Varianten derselben Art angesehen (ZICSI 1982, CSUZDI & ZICSI 2003) – eine Sicht, der hier gefolgt wird. 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). Neuere genetische Untersuchungen (FERNÁNDEZ et al. 2010) deuten allerdings daraufhin, dass es sich bei *Aporrectodea caliginosa* doch um einen Artenkomplex handeln könnte, der sogar *Aporrectodea longa* umfassen würde.
- *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 als Untergattung von *Dendrobaena*) erkannt (OMODEO 1956). *Dendrodrilus* hat seit 1975 Gattungsrang und enthält nur eine 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 dennoch so viele Übergänge, dass die Trennung in diese Formen wenig sinnvoll erscheint.
- *Lumbricus eiseni* Levinsen, 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 den beiden letztgenannten Gattungen 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.

2.3 Bemerkungen zur Faunenerfassung

Seit Verabschiedung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG 1998) stellt sich das Problem, die Funktion eines Bodens als „Lebensgrundlage und Lebensraum für [...] Bodenorganismen“ (§ 2) zu beurteilen. Eine Möglichkeit 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 („Bodenbiologischen Standortklassifikation“, BBSK) gut geeignet. Gegenwärtig wird versucht, diesen Ansatz, der mit Hilfe der Untersuchung von Regenwurmbiozönosen entwickelt wurde (z. B. PHILLIPSON et al. 1976, SPURGEON et al. 1996), für Monitoringzwecke heranzuziehen bzw. weiter zu entwickeln (BISPO et al. 2010, RÖMBKE et al. 1995, 1998, 2005, RUTGERS et al. 2008, SCHOUTEN et al. 1999).

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Überblick

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

Fangjahr I: 23.6.1999–21.6.2000, Fangjahr II: 21.6.2000–21.6.2001

Insgesamt wurden im Naturwaldreservat Kinzigaue 1811 Regenwürmer in 288 Proben nachgewiesen. Bei der Auswertung der Fänge wurde in Anlehnung an das Vorgehen bei gesetzlich vorgeschriebenen Freilandtests (ISO 2005) die 514 aufgrund ihres Erhaltungszustands nicht bis zur Gattung bestimmbaren Tiere nicht berücksichtigt. Außerdem wurde sich nur auf die Fallentypen beschränkt, die größere Individuenzahlen dokumentierten (Bodenfallen, Stammeklektoren an lebenden und toten Bäumen sowie Eklektoren an auf- und freiliegenden Stämmen), während Fallentypen mit nur wenigen Tiere (Totholzeklektoren, Fensterfallen, Stammfensterfallen) unberücksichtigt blieben. Die folgenden Auswertungen basieren somit auf 1274 Tieren, wobei fallweise die Daten der ab Anfang 2000 ausgefallenen Stammeklektoren KI 50 und KI 60 weggelassen werden.

Während im ersten Fangjahr 513 Tiere (ohne KI 50 & 60) gefangen wurden, waren es im zweiten Jahr 684. In Abb. 1 ist die Verteilung der Fänge über den gesamten Fangzeitraum wiedergegeben. Sowohl im ersten wie zweiten Fangjahr schwankten die Fangzahlen in der gleichen Größenordnung (ca. 20 bis 200 Individuen pro Monat). Die Fallenleerungen im März umfassen jeweils die Fänge der gesamten Winterperiode ab Ende November des Vorjahres. Im März 2001 war die Zahl der Würmer in den Eklektoren erhöht nicht jedoch im Frühjahr 2000. Im ersten und zweiten Fangjahr ist die von anderen Untersuchungen her zu erwartende Jahresdynamik der Regenwürmer (Maxima im Frühjahr und Herbst, Minima im Sommer und Winter) zum großen Teil erkennbar; nur das Frühjahrsmaximum im ersten Fangjahr fehlt.

Tab. 1: Oligochaetenfänge (Enchytraeidae, Hirudinea, Lumbricidae) im Naturwaldreservat Kinzigaue, aufgeschlüsselt nach Fallennummern (grau hinterlegt sind die Daten, die als Basis für die Auswertungen dienen)

Taxa	Fallennummer KI																	Summe										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	30	31	40	41	50		60	70	80	140	160	170	171	173	175	176
Enchytraeidae	68	54	3	19	2118	59	316	2065	391	517	1929	3	2	1001	6		17	20	5554	266		1			1	3	14413	
Hirudinea	5						8	1	1		49	1																65
Lumbricidae	11	49	6	11	54	17	42	4	68	31	63	8		60	9	3	1	2	70	5			5	3	2	4	528	
<i>Aporrectodea caliginosa</i>			2	4	2	1	2	3	2			3																19
<i>Aporrectodea handlirschi</i>							3								1		1											5
<i>Aporrectodea limicola</i>	4	5	2	3	11	1	7	13	2	2	2	1															53	
<i>Aporrectodea rosea</i>					5				1																		1	7
<i>Aporrectodea</i> sp.	7	8	10	3	15	2	13	15	34	1		1													1	1	111	
<i>Dendrobaena octaedra</i>	6	5	1	2	2	4	3	1	3	1	2	2		1	2	2	3									5	45	
<i>Dendrobaena/Dendrodrilus</i> sp.	13	5	6	9	8	6	7	7	6	8	10	2		1	17	2	18	8	6	1						2	142	
<i>Dendrodrilus rubidus</i>	4			1	2	1	1		1	1		3			2		1	3		2							22	
<i>Eiseniella tetraeda</i>								5			3				2													10
<i>Helodrilus</i> sp.										1																		1
<i>Lumbricus castaneus</i>	4	9	3	2	4	2		3	1	2	3	3					3	2						1		1	43	
<i>Lumbricus eiseni</i>	18	5	2	6	5	2	2	10	5	2	3	3	8	1	29	11	4	13	3	51							183	
<i>Lumbricus rubellus</i>	4	11	3	5	3	5	1	6	2	1	2	27					2										72	
<i>Lumbricus</i> sp.	52	29	24	23	39	7	21	49	27	32	27	35	3	1	80	18	13	6	7	54	1	1			2	1	552	
<i>Lumbricus terrestris</i>				2	3	1				2	2	1															11	
<i>Octolasion cyaneum</i>	2	2						1				2															7	
Anzahl Individuen	125	128	59	71	153	49	102	117	153	83	117	91	11	64	142	36	46	34	87	120	1	7	3	2	9	1	1811	
Anzahl Arten	7	6	6	8	9	8	7	8	8	7	7	9	1	2	5	2	6	3	1	4	1	2			3	1	12	

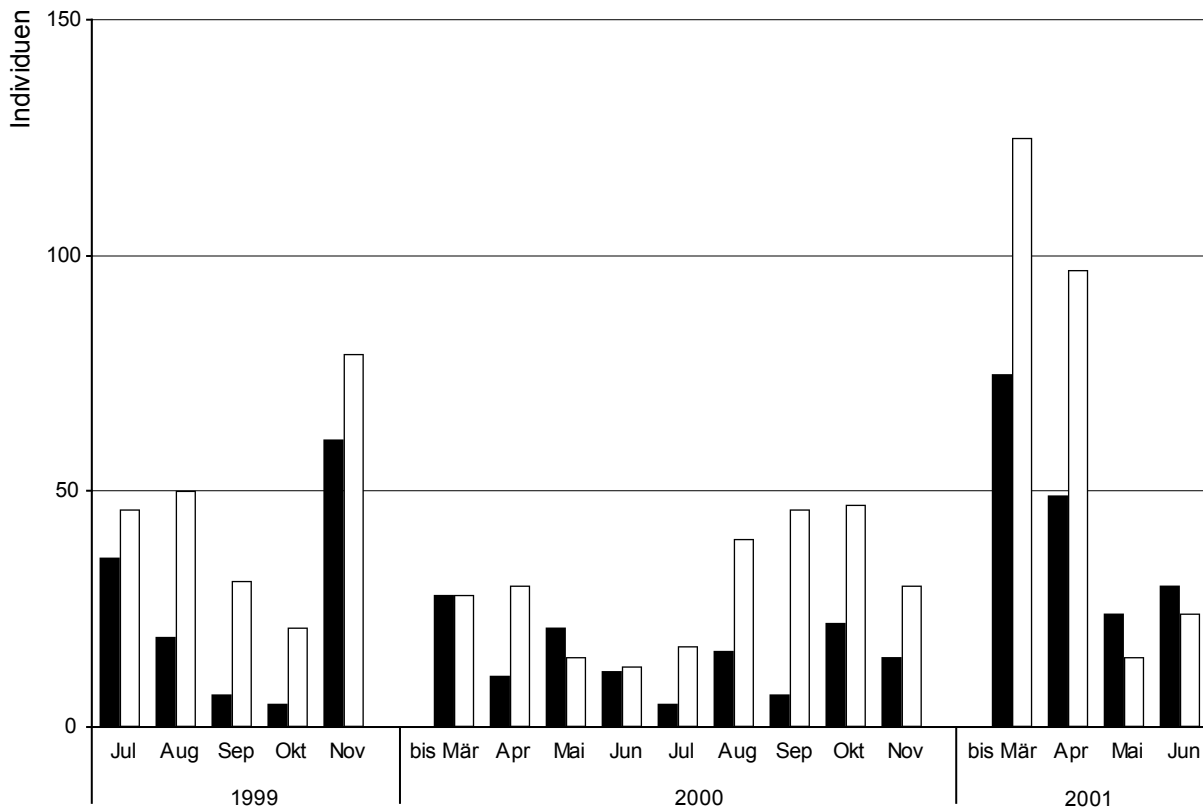


Abb. 1: Anzahl der pro Monat mit allen Methoden gefangenen Regenwürmer (schwarz Adulte, weiß Juvenile)

Von den bestimmbar Individuen (ohne KI 50 & 60) waren 754 Tiere juvenil und 443 adult (63 : 37 %). In beiden Fangjahren änderte sich dieses Verhältnis kaum: Fangjahr I: 61 : 39 %; Fangjahr II: 64 : 36 %. Im Vergleich zu den bekannten Zahlen von Regenwürmern zeigt sich an diesem Standort keine Auffälligkeit (EDWARDS & BOHLEN 1997, LEE 1885).

Bei der Darstellung der Dominanzverteilung auf der Grundlage der Gesamtzahl aller Regenwürmer aus 12 Arten zeigt sich das folgende Bild (Tab. 2): Es dominieren mit 42,9 % aller Fänge Jungtiere der Gattung *Lumbricus*, gefolgt von Adulten der Art *Lumbricus eiseni* mit 14,3 % und Jungtieren aus der epigäischen Gattungsgruppe *Dendrobaena/Dendrodrilus* mit 11,0 %. Relevante Anteile erreichen die Jungtiere von *Aporrectodea* sp. mit 8,7 % sowie vier epigäische Arten (*Lumbricus rubellus* (5,6 %), *Dendrobaena octaedra* (3,5 %), *Lumbricus castaneus* (3,2 %), *Dendrodrilus rubidus* (1,7 %)) und zwei endogäische Arten (*Aporrectodea limicola* (4,2 %), *Aporrectodea caliginosa* (1,5 %)). Alle anderen Arten bzw. Gattungen (*Lumbricus terrestris*, *Eiseniella tetraeda*, *Aporrectodea rosea*, *Aporrectodea handlirschi*, *Octolasion cyaneum* und *Helodrilus* sp.) wurden nur mit Anteilen von unter 1 % gefunden.

Neben Lumbriciden wurden in den Proben regelmäßig Vertreter der Familie Enchytraeidae (Oligochaeta: Annelida) gefunden (Tab. 1: insgesamt 14413 Individuen in 97 Proben). Dabei fielen in fünf Proben so viele Würmer an, dass ihre Zahl (zusammen ca. 11500 Würmer) nur abgeschätzt werden konnte. Umgekehrt enthielten 55 Proben weniger als 10 Tiere. Auf die beiden Fangjahre (s. u.) waren diese Funde sehr ungleichmäßig verteilt, denn bei annähernd gleicher Zahl an Proben, die Enchytraeen enthielten (Fangjahr I: 42; Fangjahr II: 55) wurden im ersten Jahr 12694 Würmer und im zweiten Fangjahr nur 1720 Würmer gefangen. Diese Unterschiede lassen sich derzeit nicht erklären. Mit Ausnahme von vier Einzelfunden aus drei Stammfensterfallen und einer Fensterfalle stammten die Enchytraeen zu fast gleichen Teilen aus Bodenfallen (7544 Individuen aus 62 Proben) und Stammeklektoren (6866 Individuen in 31 Proben). Letztere wurden vor allem im nach außen offenen Eklektor an einem Freilieger (KI 70: 81,4 %) sowie an einer lebenden Esche (KI 31: 14,6 %) gefunden. Die hohe Zahl an Enchytraeen in den Stammeklektoren überrascht, da diese primär in der Streuschicht lebende Würmer in vorhergehenden Untersuchungen weit überwiegend in den Bodenfallen auftraten. Zudem ist deren Gesamtzahl im Vergleich zu anderen Naturwaldreservaten extrem hoch (schon die

Tab. 2: Übersicht aller im Untersuchungsgebiet gefangenen Regenwurmart mit Individuenzahlen pro Art und Dominanzanteil sowie deren ökologischer Klassifikation

Art	Individuenzahl	Dominanz [%]	Ökologische Gruppe
<i>Aporrectodea</i> sp.	111	8,7	endogäisch/Mineralschichtbewohner
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (Savigny, 1826)	19	1,5	endogäisch/Mineralschichtbewohner
<i>Aporrectodea handlirschi</i> (Rosa, 1897)	5	0,4	endogäisch/Mineralschichtbewohner
<i>Aporrectodea limicola</i> (Michaelsen, 1890)	53	4,2	endogäisch/Mineralschichtbewohner
<i>Aporrectodea rosea</i> (Savigny, 1826)	7	0,5	endogäisch/Mineralschichtbewohner
<i>Dendrobaena/Dendrodrius</i> sp.	140	11,0	epigäisch/Streuschichtbewohner
<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny, 1826)	45	3,5	epigäisch/Streuschichtbewohner
<i>Dendrodrius rubidus</i> (Savigny, 1826)	22	1,7	epigäisch/Streuschichtbewohner
<i>Eiseniella tetraeda</i> (Savigny, 1826)	10	0,8	epigäisch/Streuschichtbewohner
<i>Helodrilus</i> sp.	1	0,1	endogäisch/Mineralschichtbewohner
<i>Lumbricus</i> sp.	547	42,9	unterschiedlich
<i>Lumbricus castaneus</i> (Savigny, 1826)	41	3,2	epigäisch/Streuschichtbewohner
<i>Lumbricus eiseni</i> Levensen, 1884	183	14,4	kortikal/Rindenbewohner
<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister, 1843	72	5,7	epigäisch/Streuschichtbewohner
<i>Lumbricus terrestris</i> Linnaeus, 1758	11	0,9	anözisch/Vertikalgräber
<i>Octolasion cyaneum</i> (Savigny, 1826)	7	0,5	endogäisch/Mineralschichtbewohner
Anzahl Individuen	1274	100,0	

im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück festgestellte Zahl von 2096 Enchyträen wurde als sehr hoch eingeschätzt, RÖMBKE 2009). Ein Zusammenhang zwischen hoher Individuenzahl in einer Probe und der dort vorkommenden Vegetation lässt sich im Untersuchungsgebiet nicht feststellen. 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 (Mineralschichtbewohner) der Erfassung entgangen sein. Bei der Einschätzung der Rolle der Lumbriciden an einem Waldstandort ist es wegen des Antagonismus zwischen Regenwürmern und Enchyträen (GÖRNY 1984) sinnvoll, auch diese Tiergruppe mit einer adäquaten Methode (Nassextraktion; ISO 2006b) zu erfassen. Zudem wurden in 14 Proben (ausschließlich Bodenfallen, vgl. Tab. 1) insgesamt 65 Egel gefunden, von denen der größte Teil in der Flutmulde (KI 11: 49 Tiere) vorkam. Im Folgenden werden die Enchyträen und Egel nicht weiter betrachtet.

3.2 Steckbriefe der vorkommenden Regenwurmart

Die nachfolgenden Angaben zu den zwölf im Naturwaldreservat Kinzigau mit adulten Tieren nachgewiesenen Arten stellen eine Synopsis vieler Quellen dar (speziell BOUCHÉ 1972, EDWARDS & BOHLEN 1997, GRAFF 1953, LEE 1985, SATCHELL 1983), die kürzlich zusammengefasst wurden (STEFFENS 2011). Für jede Art werden Angaben zur Verbreitung, zum Vorkommen im Untersuchungsgebiet und zur Ökologie (Klassifizierung, Ernährung, Lebensdaten, verbreitungsbestimmende Umweltfaktoren) gemacht. Daten zu diesen Arten, die in Regionen außerha 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. In der Literatur liegen keine Informationen zur Regenwurmbesiedlung von Au-Standorten Südhessens vor (die nächstgelegenen Untersuchungen dieser Art fanden in den Sechziger Jahren am Rhein in Nordbaden statt (VOLZ 1962)). Daher wird im Folgenden das Auftreten der einzelnen Arten der Kinzigau mit deren Vorkommen in den anderen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten Niddahänge östlich Rudingshain (RÖMBKE 1999), Schönbuhe (RÖMBKE 2001), Hohestein (RÖMBKE 2006) und Goldbachs- und Ziebachsrück (RÖMBKE 2009) verglichen.

***Aporrectodea caliginosa* (Savigny, 1826)**

[Funde: 19 Adulte]

Vorkommen im Gebiet: Neunzehn Individuen dieser Art wurden in den Bodenfallen gefangen, wobei kein Zusammenhang mit den Fallenstandorten erkennbar ist.

Verbreitung: Durch den Menschen wurde *Aporrectodea 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. Sie ist häufig mit *Lumbricus terrestris* und *Aporrectodea rosea* vergesellschaftet, in Buchenwäldern auch mit *Dendrodrilus rubidus*, *Dendrobaena octaedra* und *Lumbricus rubellus*. In den Gebieten Niddahänge östlich Rudingshain und Hohestein lag ihr Dominanzanteil bei 2,5 % bzw. 0,9 %. Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück wurde die Art selten (Dominanzanteil: 0,1 %) nachgewiesen und im Gebiet Schönbuche fehlte sie.

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 6,0–8,0 und einem Toleranzbereich von 4,0-11,1. 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 handlirschi* (Rosa, 1897)**

[Funde: 5 Adulte]

Vorkommen im Gebiet: Fünf Individuen dieser Art wurden zu fast gleichen Teilen in Bodenfallen (drei Individuen in KI 7) bzw. in Stammeklektoren (jeweils ein Tier in KI 40 und KI 50) gefangen. Aufgrund der geringen Fangzahl sind weitere Aussagen nicht möglich.

Verbreitung: Diese Art stammt aus dem südlichen Teil Eurasiens und wurde bisher im westlichen Teil des Kaukasus, der nördlichen Türkei, Italien sowie, niemals häufig, auch in Mitteleuropa nachgewiesen. In den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten wurde sie nicht nachgewiesen (vgl. auch Kapitel 3.3 „Bemerkenswerte Arten“).

Ökologie: *Aporrectodea handlirschi* ist ein Mineralschichtbewohner.

***Aporrectodea limicola* (Savigny, 1826)**

[Funde: 53 Adulte]

Vorkommen im Gebiet: Die 53 Individuen dieser Art wurden ausschließlich in Bodenfallen gefangen, wobei sich kein Zusammenhang mit einzelnen Fallenstandorten zeigte.

Verbreitung: Diese Art kommt primär in Mittel- und Nordeuropa vor, wurde aber durch den Menschen auch nach Nordamerika verschleppt. Trotz weiter Verbreitung gilt sie als selten. Ihr Vorkommen ist auf feuchte Standorte, oft in der Nähe von Gewässern, beschränkt (z. B. Sümpfe, Auwälder, aber auch Feuchtwiesen). In den hessischen Naturwaldreservaten wurde sie nur in den Niddahängen östlich Rudingshain gefangen (zwei Individuen).

Ökologie: *Aporrectodea limicola* ist ein Mineralschichtbewohner mit Vorliebe für sehr feuchte, oft lehmige Böden. Bisher wurde sie bei einem pH zwischen 3,7 und 7,0 gefunden.

***Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826)**

[Funde: 7 Adulte]

Vorkommen im Gebiet: Die sieben Individuen dieser Art wurde mit einer Ausnahme nur in Bodenfallen gefangen, fünf davon in der Nähe von Weißdorn (KI 5).

Verbreitung: *Aporrectodea rosea* ist in der paläarktischen Region weit verbreitet und wurde durch den Menschen global in viele nicht-tropische Gebiete verschleppt. Sie ist in Äckern, Wiesen und Laubwäldern gleichermaßen weit verbreitet; d. h. die Art zeigt eine breite ökologische Valenz. Die Art ist häufig mit *Lumbricus terrestris*, *Aporrectodea longa* und *Aporrectodea caliginosa* vergesellschaftet. Bisher wurde sie nur in den Naturwaldreservaten Niddahänge östlich Rudingshain sowie Goldbachs- und Ziebachsrück mit einem Dominanzanteil von 2,5 % bzw. 0,5 % nachgewiesen. Trotz ausgeprägter Polyploidie und starker Variabilität (insbesondere der männlichen Organe) ist diese Art kaum verwechselbar, u. a. wegen der im Leben auffälligen hellrosa Färbung.

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-Toleranzbereich von pH 4-10. 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: 45 Adulte]

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 östlich Rudingshain, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück sowohl in Bodenfallen als auch in fünf Eklektoren (KI 31, KI 40, KI 41, KI 50, KI 80) gefunden, wobei pro Falle und Fangperiode nicht mehr als drei Tiere auftraten.

Verbreitung: *Dendrobaena octaedra* ist in der paläarktischen Region weit verbreitet und wurde durch den Menschen auch nach Nordamerika verschleppt. Die Art ist typisch für die Streuauflage saurer Nadel- und Laubwälder, häufig in Assoziationen mit *Lumbricus rubellus* und *Dendrodrilus rubidus*. In den Gebieten Niddahänge östlich Rudingshain, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück lag ihr Dominanzanteil bei knapp 2 %, 10,1 %, 4,4 % und 7,5 %. BALTZER (1956) bezeichnet *Dendrobaena octaedra* als „Kulturflüchter“.

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. 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, kann aber auch Werte bis 7,7 tolerieren. 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 Moospolster oder 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: 22 Adulte]

Vorkommen im Gebiet: Die 22 Individuen dieser Art wurden im Gegensatz zu früheren Untersuchungen (z. B. im der Schönbuche) nicht nur in vier Eklektoren (KI 40, KI 50, KI 60, KI 80; pro Falle und Fangperiode nicht mehr als zwei Tiere) gefunden, sondern trat auch in den Bodenfallen auf.

Verbreitung: In ganz Europa ist *Dendrodrilus 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 mit *Aporrectodea caliginosa* (Buchenwald) vergesellschaftet. Im Gebiet Niddahänge östlich Rudingshain lag ihr Dominanzanteil bei etwas über 4 %, im Gebiet Schönbuche bei 2,3 %, im Gebiet Hohestein bei 16,7 % sowie im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück bei 7,9 %.

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).

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.

***Eiseniella tetraeda* (Savigny, 1826)**

[Funde: 10 Adulte]

Vorkommen im Gebiet: Acht der zehn Individuen dieser Art wurden in Bodenfallen gefangen (KI 8, KI 11), während die beiden übrigen in einem Stammeklektor an einem Dürrständer auftraten (KI 40).

Verbreitung: Aus der paläarktischen Region stammend ist *Eiseniella tetraeda* nicht nur in ganz Europa sondern heute durch anthropogene Verschleppung weltweit (außerhalb der Tropen) in der Nähe von Gewässern verbreitet. Im Gebiet Niddahänge östlich Rudingshain wurde sie mit einem Einzelfund nachgewiesen, während sie in den anderen bisher untersuchten Naturwaldreservaten nicht gefangen wurde. Manchmal ist sie mit *Octolasion tyrtaeum* vergesellschaftet

Ökologie: *Eiseniella tetraeda* gilt als Streuschichtbewohner, der sich primär am Rand oder sogar in Gewässern aufhält, wobei er Orte mit hohem Anteil an organischem Material bevorzugt (z. B. in der Nähe der Wurzeln von Wasserpflanzen, in totem organischen Material oder im Spülsaum, teils auch unter Steinen). Die Art scheint sich überwiegend parthenogenetisch fortzupflanzen, doch wurden auch vereinzelt Fälle sexueller Vermehrung beschrieben. In Bezug auf den pH-Wert zeigt *Eiseniella tetraeda* eine große Variabilität und ist daher als indifferent einzustufen (4,6-8,5). Als Streuschichtbewohner besteht keine Abhängigkeit von speziellen Bodentypen.

***Lumbricus castaneus* (Savigny, 1826)**

[Funde: 43 Adulte]

Vorkommen im Gebiet: Die 43 Individuen dieser Art wurden zu fast 90 % in Bodenfallen gefunden. Häufungen an bestimmten Fallenstandorten sind nicht erkennbar.

Verbreitung: In ganz Europa mit Ausnahme der Iberischen Halbinsel ist *Lumbricus castaneus* in Laubwäldern (seltener in Gärten, Wiesen oder Äckern) regelmäßig, aber nie dominant vertreten. In den Gebieten (Totalreservate & Vergleichsflächen) Niddahänge östlich Rudingshain, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück ist die Art mit Dominanzanteilen von 1,6 %, 0,9 %, 1,2 % und 0,2 % verbreitet.

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 als acidophob mit einem pH-Präferenzbereich von 5,3-7,0 und einem Toleranzbereich von 3,9-8,4 eingestuft. *Lumbricus castaneus* scheint tonige, nicht zu dichte Böden zu bevorzugen.

***Lumbricus eiseni* Levinsen, 1884**

[Funde: 183 Adulte]

Vorkommen im Gebiet: Diese Art ist die „Charakterart“ aller Typen von Stammeklektoren (KI 30–KI 80), denn zwei Drittel aller Funde dieser Art erfolgten dort (= 78 % aller dort gefangenen adulten Regenwürmer). In den Bodenfallen beträgt ihr Anteil nur 20 %. Diese ungleiche Verteilung auf die verschiedenen Fallentypen ist auf das Verhalten der Tiere zurückzuführen, die als einzige deutsche

Lumbriciden fast ausschließlich Baumstämme und -stubben als Lebensraum bevorzugen und sich dabei erstaunlich weit vom Boden entfernen können: Die an lebenden Bäumen bzw. Dürrständern angebrachten Stammeklektoren in den hessischen Naturwaldreservaten hängen etwa in 1,80 m Höhe.

Verbreitung: Die Art dürfte in Westeuropa weit verbreitet sein, doch wird sie wegen ihrer Lebensweise oft übersehen. Dagegen stellten sie bei einer Untersuchung im Vogelsberg (EGGERT 1982: sub *Bimastos eiseni*) unter Rinde einen Anteil von 23,6 % aller gefangenen Regenwürmer. In einem Fall konnte sie an einem Apfelbaum in feuchtem Moos in 2 m Höhe gefangen werden. Ihr Dominanzanteil lag in den Gebieten Hohestein, Schönbuche und Niddahänge östlich Rudingshain etwa ähnlich hoch (19,3 %, 14,4 % bzw. 16,5 %), während sie im Goldbachs- und Ziebachsrück etwas häufiger war (26,7 %).

Ökologie: *Lumbricus eiseni* gilt unter den mitteleuropäischen Regenwürmern als die Art, die am ehesten an Bäumen klettert. In einem Moder-Buchenwald im Schwarzwald wurden einige Tiere auch in Kopfdosen von Boden-Fotoeklektoren gefangen (Beck, pers. Mittl.). Selbst in den Kronen bayrischer Eichen, d. h. in einer Höhe von 15-22 m, wurden einige Individuen dieser Art gefunden (Goßner pers. Mittl.). *Lumbricus eiseni* ist acidophil bis acidotolerant (pH-Präferenzbereich 3,6-7,6) und bevorzugt feuchte Standorte (vgl. auch Kapitel 3.3 „Bemerkenswerte Arten“).

***Lumbricus rubellus* Hoffmeister, 1843**

[Funde: 72 Adulte]

Vorkommen im Gebiet: Mit nur zwei Ausnahmen wurde diese große Art weit überwiegend in den Bodenfallen gefangen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Streuschichtbewohnern kann die Verbreitung von *Lumbricus rubellus* auch von Bodeneigenschaften abhängen, denn mit zunehmendem Alter verhalten sich adulte Individuen eher wie Vertikalbohrer.

Verbreitung: In der ganzen Holarktis ist *Lumbricus rubellus* in Nadel- und Laubwäldern weit verbreitet, aber auch an Graslandstandorten und sogar in Ansammlungen organischen Materials (z. B. Komposthaufen) wurde er gefunden. Auch diese Art wurde durch den Menschen weltweit verschleppt. 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 anderen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten ist sie mit einem Dominanzanteil von rund 5 % jeweils eine der häufigsten Arten.

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 ökologischen Typisierung eine Zwischenstellung einnimmt. Parthenogenetische Populationen sind nicht bekannt. *Lumbricus rubellus* ist acidotolerant und kommt bei pH-Werten von 3,3-8,4 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.

***Lumbricus terrestris* Linnaeus, 1758**

[Funde: 11 Adulte]

Vorkommen im Gebiet: *Lumbricus terrestris*, die nach *Lumbricus badensis* Michaelsen, 1907 zweitgrößte Regenwurmart in Deutschland, wurde nur in Bodenfallen gefunden. Diese Art ist zwar horizontal sehr mobil, aber kein „Kletterer“.

Verbreitung: In der ganzen Holarktis ist *Lumbricus terrestris* in allen nicht-sauren Böden weit verbreitet, insbesondere in Wiesen und Laubwäldern. Auch diese Art wurde durch den Menschen weltweit in außertropische Regionen verschleppt. In Wiesen ist die Art oft mit *Aporrectodea caliginosa* vergesellschaftet, während in Laubwäldern darüber hinaus auch Assoziationen mit *Aporrectodea rosea* und *Octolasion cyaneum* vorkommen. Sie wird regelmäßig, aber selten in hohen Dichten gefunden. Bei hohem Grundwasserstand und saurem Boden (z. B. in allen Nadelwaldflächen) fehlte sie ganz. In der Vergleichsfläche der Niddahänge und im Totalreservat der Schönbuche wurden je zwei Individuen dieser Art gefangen. Im Gebiet Hohestein lag ihr Dominanzanteil bei 2,5 %.

Ökologie: *Lumbricus terrestris* ist ein typischer Vertikalbohrer (Anecique). Die Gänge können bis zu 3 m tief sein. Zum Fressen kommen die Tiere an die Bodenoberfläche, wo sie weitgehend intakte Blätter aufnehmen und in ihre Gänge ziehen. Die geringe Kokonzahl und deren lange Entwicklungsdauer sprechen für eine K-Strategie. Die Tiere können mindestens 8 Jahre alt werden. Das Verhältnis von Adulten zu Jungtieren liegt bei ca. 1 : 7. *Lumbricus terrestris* ist acidotolerant und kann zwischen pH-Werten von 3,5 bis 10 vorkommen, bevorzugt aber eindeutig neutrale Böden. Möglicherweise ist sie die Lumbricidenart mit der ausgeprägtesten Basotoleranz. Die Tiere gehen nie in eine Diapause, sondern ziehen sich bei Temperaturen unter 0° C bzw. im Hochsommer in tiefere Bodenschichten zurück. Hinsichtlich der Bodenfeuchte sind keine Vorzugsbereiche feststellbar, wobei die Toleranzbreite erstaunlich ist (*Lumbricus terrestris* kann sowohl in sehr trockenen Böden wie auch unter Wasser überleben). Die Art vermeidet flachgründige Böden, speziell im Gebirge.

***Octolasion cyaneum* (Savigny, 1826)**

[Funde: 7 Adulte]

Vorkommen im Gebiet: Die sieben Individuen von *Octolasion cyaneum* wurden an fünf verschiedenen Bodenfallenstandorten gefunden. Aufgrund der geringen Fangzahl sind weitere Aussagen nicht möglich.

Verbreitung: Diese Art ist unzusammenhängend über weite Teile Europas (mit Ausnahme Osteuropas) verbreitet. Sie ist speziell in Dauerweiden häufig, aber selten dominant. In Wäldern wird sie regelmäßig in geringer Dichte angetroffen. Häufig ist eine Assoziation von *Octolasion cyaneum* mit *Lumbricus terrestris*, *Aporrectodea longa*, *Aporrectodea caliginosa* und *Aporrectodea rosea*, die als typisch für Mullböden anzusehen ist. In den Gebieten Niddahänge östlich Rudingshain und Hohestein liegt ihr Dominanzanteil bei jeweils 0,6 %, während es im Gebiet Schönbuche 1,1 % sind. Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück traten nur Jungtiere dieser Gattung auf.

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

3.3 Bemerkenswerte Arten

Von den zwölf gefundenen Arten sind zwei als bemerkenswert zu klassifizieren: *Aporrectodea handlirschi* und *Lumbricus eiseni*. Alle anderen Arten gehören zu den zu erwartenden Spezies für feuchte hessische Waldstandorte.

Aporrectodea handlirschi stellt in biogeographischer Hinsicht eine Besonderheit dar, da es bisher keine genaue Vorstellung vom Verbreitungsgebiet dieser Art gibt. Wie schon in Kapitel 3.2 „Steckbriefe der vorkommenden Regenwurmartentypen“ erwähnt, wurde *Aporrectodea handlirschi* in weiten Teilen Süd- und Mitteleuropas und vereinzelt auch in Nordeuropa gefunden. In Deutschland wurde sie in Baden-Württemberg an mindestens acht Wiesen-Standorten bei Stuttgart sowie mehrfach an verschiedenen Graslandstandorten im Remstal (BELOTTI 1997) und auch in Hessen am Rande eines Grabens im Vogelsberg (EGGERT 1982) nachgewiesen. Bei den Baden-Württemberger Funden gibt es keinen deutlichen Hinweis auf eine erhöhte Feuchtigkeitspräferenz dieser Art. Die bisher vorliegenden Informationen zu den jeweiligen Standortbedingungen erlauben es nicht, die ökologischen Ansprüche dieser Art einzugrenzen oder eine begründete Vermutung über ihr Verbreitungsgebiet zu äußern.

Die Biologie der in Deutschland bis vor einigen Jahren als selten geltenden corticolen Art *Lumbricus eiseni* wurde bereits in Kapitel 3.2 „Steckbriefe der vorkommenden Regenwurmartentypen“ beschrieben. Das häufige Auftreten dieser Art im hier beschriebenen Material sowie in allen vier bisher untersuchten Naturwaldreservaten ist durch den Einsatz von Stammeklektoren gut erklärbar. Interessanterweise

ist die Studie von EGGERT (1982) über die Regenwürmer des Hohen Vogelsbergs, eine der wenigen Arbeiten, in der *Lumbricus eiseni* als relativ weit 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 unveröff.) vor.

Eine Beurteilung des Vorkommens von Lumbriciden hinsichtlich ihrer der Gefährdung (z. B. in Form Roter Listen) gibt es in Deutschland nicht, doch dürfte keine der gefundenen Arten in ihrem Bestand gefährdet sein. Erste europäische Rote Listen liegen für die Tschechische Republik und Serbien (FARKAC et al. 2005, STOJANOVIC et al. 2008) vor. Für Mitteleuropa ist nicht bekannt, dass in den letzten 100 Jahren eine Regenwurmart ausgestorben oder in ihrer Verbreitung stark zurückgegangen ist. Insgesamt nimmt die Verbreitung der Regenwürmer in Europa allerdings ab, da die Fläche der für diese Tiere besiedelbaren Böden aufgrund menschlicher Eingriffe immer weiter zurückgeht.

3.4 Verteilung der Arten

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

3.4.1 Verteilung der Arten auf die Fallentypen

Unter den eingesetzten Fallentypen (vgl. DOROW et al. 1992) sind für die Erfassung der Regenwürmer die Bodenfallen sowie die verschiedenen Typen von Eklektoren von Bedeutung (in Farbschalen, Totholzeklektoren, Fenster- bzw. Stammfensterfallen wurden keine oder nur sehr wenige Oligochaeten gefangen). Die Stammeklektoren unterscheiden sich wie folgt:

- Eklektoren an dem Boden weitgehend aufliegenden toten Stämmen fangen die Tiere, die den Stamm entlanglaufen („Auflieger Außenfalle“: KI 50);
- Eklektoren an dem Boden weitgehend aufliegenden toten Stämmen fangen die Tiere, die aus einem einen Meter langen Stammabschnitt schlüpfen („Auflieger Innenfalle“: KI 60);
- Eklektoren an weitgehend freiliegenden (d. h. mit wenig Bodenkontakt) toten Stämmen fangen die Tiere, die den Stamm entlanglaufen („Freilieger Außenfalle“: KI 70);
- Eklektoren an weitgehend freiliegenden (d. h. mit wenig Bodenkontakt) toten Stämmen fangen die Tiere, die aus einem einen Meter langen Stammabschnitt schlüpfen („Freilieger Innenfalle“: KI 80).

In Bezug auf die Fängigkeit von Regenwürmern unterscheiden sich diese Fallen erheblich, da sich die an den lebenden Bäumen bzw. Dürrständern angebrachten Fallen in 1,8 m Höhe über dem Erdboden befinden, während sich die an den auf- bzw. freiliegenden Eklektoren eher in Bodennähe befinden. Bei den „Außenfallen“ ist ein direkter Zugang für die Würmer über die Stammoberfläche möglich, während sie die „Innenfallen“ nur nach „Durchbohren“ des morschen Holzes erreichen können. Bei den Eklektoren an aufliegenden Stämmen können sie vom Boden kommend direkt einwandern, während sie die an freiliegenden Stämmen angebrachten Fallen nur über den Wurzelteller oder den geringen Kontaktbereich zwischen Stamm und Boden erreichen können. Pro Falle liegen mit zwei Ausnahmen (siehe unten) im Versuchszeitraum Proben aus 18 Fallenleerungen vor, von denen nicht alle Regenwürmer enthielten. Die beiden an dem aufliegenden Stamm angebrachten Fallen (KI 50 und 60) fielen Ende November 1999 aus und konnten nicht ersetzt werden, so dass hier nur jeweils fünf statt 18 Proben genommen werden konnten.

3.4.2 Bodenfallen

Während der beiden Fangjahre wurden in den Bodenfallen 884 Regenwürmer gefangen (307 im Fangjahr I und 577 im Fangjahr II). Auffällig ist, dass im 2. Fangjahr die Zahl der in den Fallen gefundenen Tiere fast doppelt so hoch war wie im 1. Fangjahr (35 : 65 %). In den monatlichen Proben wurden zwischen 17 und 142 Tiere gefunden, wobei jahreszeitliche Muster mit Ausnahme des Spätherbst-Frühjahrsmaximums im 2. Fangjahr kaum erkennbar sind (Abb. 2). Wie schon erwähnt könnte dies eventuell auf ihre erhöhte Aktivität aufgrund eines in diesem Jahr lang anhaltenden Hochwassers zurückzuführen sein.

Insgesamt zeigt sich in den Bodenfallen in den beiden Fangjahren, analog zur deutlich höheren Anzahl im 2. Fangjahr, auch ein Anstieg der Artenzahl (allerdings nur um den Faktor 1,5; d. h. von acht auf zwölf) (Tab. 3). Mit zwölf Spezies plus einem Jungtier aus der Gattung *Helodrilus* liegt die mit diesem Fallentyp erfasste Artenzahl im oberen durchschnittlichen Bereich mitteleuropäischer Waldstandorte (RÖMBKE et al. 1997). Von den Jungtieren abgesehen (insgesamt 63,6 %) dominiert die epigäische Art *Lumbricus rubellus* mit 7,9 %, gefolgt von *Lumbricus eiseni* (7,1 %), *Aporrectodea limicola* (6,0 %), *Lumbricus castaneus* (4,2 %) und *Dendrobaena octaedra* (3,6 %). Nicht vernachlässigbar mit Anteilen von 2,1 %, 1,6 % und 1,2 % kommen *Aporrectodea caliginosa*, *Dendrodrilus rubidus* und *Lumbricus terrestris* in den Proben vor. Alle sonstigen Arten liegen unterhalb von 1,0 %. Dominant sind, nach den keiner ökologischen Gruppe zuzuordnenden *Lumbricus* sp. (41,3 %), mit 28,1 % die Streuschichtbewohner (Épigées), während die Mineralschichtbewohner (Endogées) mit 22,3 % und die Vertikalbohrer mit 1,2 % vertreten sind. Der Anteil von eindeutig zu den Rindenbewohnern zu zählenden Tieren liegt bei 7,1 % – ein Wert, der sicher eine Unterschätzung darstellt, da ein unbekannter, aber nicht zu vernachlässigender Teil der Jungtiere von *Lumbricus* sp. ebenfalls zu dieser Gruppe gehören dürfte.

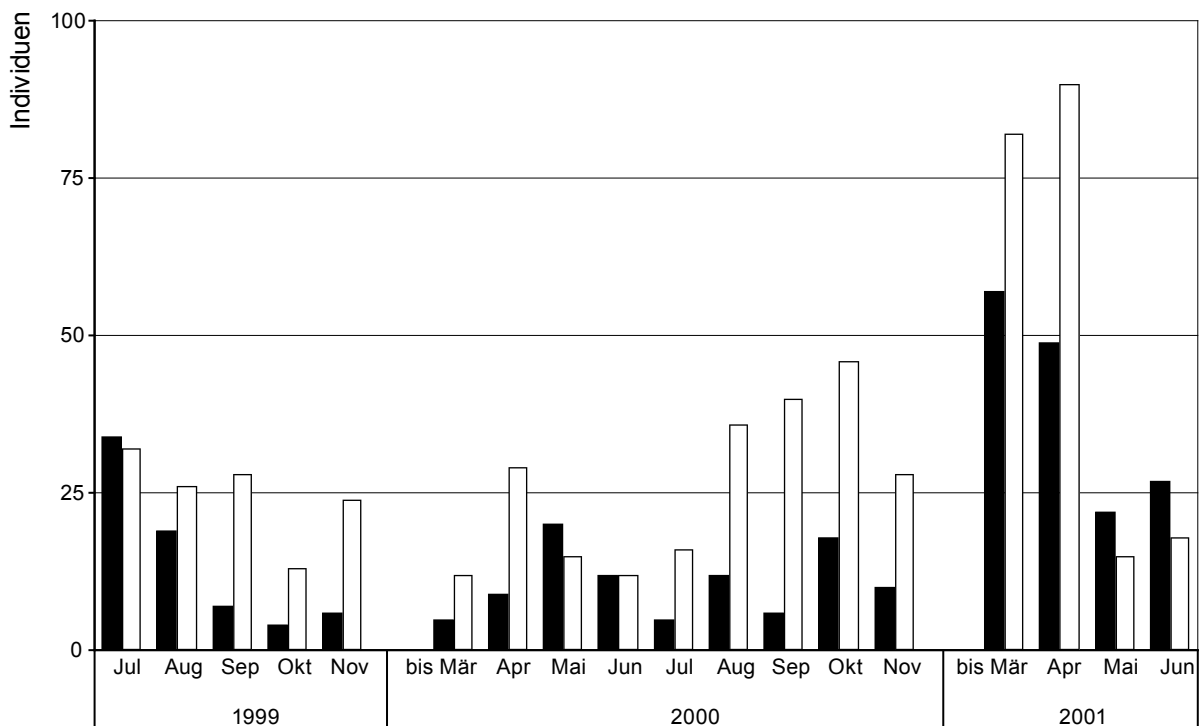


Abb. 2: Anzahl der pro Monat in den Bodenfallen gefangenen Regenwürmer (schwarz Adulte, weiß Juvenile)

Tab. 3: Individuenzahl und Dominanzspektrum der Regenwurmart in den Bodenfallen, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen und Arten (Fangjahr I und II)

Art und ökologische Gruppe	Fangjahr I	Fangjahr II	Gesamt	Dominanz (%)
Mineralschichtbewohner	49	149	198	22,3
<i>Aporrectodea</i> sp.	30	79	109	12,3
<i>Aporrectodea caliginosa</i>	9	10	19	2,1
<i>Aporrectodea handlirschi</i>	–	3	3	0,3
<i>Aporrectodea limicola</i>	10	43	53	6,0
<i>Aporrectodea rosea</i>	–	6	6	0,7
<i>Helodrilus</i> sp.	–	1	1	0,1
<i>Octolasion cyaneum</i>	–	7	7	0,8
Vertikalgräber	5	6	11	1,2
<i>Lumbricus terrestris</i>	5	6	11	1,2
Streuschichtbewohner	106	141	249	28,1
<i>Dendrobaena/Dendrodrilus</i> sp.	36	51	88	9,9
<i>Dendrobaena octaedra</i>	12	20	32	3,6
<i>Dendrodrilus rubidus</i>	5	9	14	1,6
<i>Eiseniella tetraeda</i>	–	8	8	0,9
<i>Lumbricus castaneus</i>	14	22	37	4,2
<i>Lumbricus rubellus</i>	39	31	70	7,9
Rindenbewohner	22	41	63	7,1
<i>Lumbricus eiseni</i>	22	41	63	7,1
unterschiedlich	125	240	366	41,3
<i>Lumbricus</i> sp.	125	240	366	41,3
Anzahl Individuen	307	577	887	100,0
AnzahlArten	8	12	20	100,0

3.4.3 Stammeklektoren

Wie oben dargelegt gehören zu dieser Gruppe sechs verschiedene Fallentypen. Die Zahl der in diesen Fallen gefundenen Regenwürmer ist Tab. 4 zu entnehmen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind dabei pro Fallentyp jeweils die Gesamtzahl der gefangenen Würmer, die Artenzahl sowie der Dominanzanteil jeder Art (nicht aber die Absolutzahl pro Art) angegeben. Ein Vergleich zwischen diesen Fallentypen ist aufgrund der unterschiedlichen Fallenzahl und deren nicht immer gleichen Fangdauer nur bedingt möglich. Die folgenden Schlussfolgerungen deuten sich allerdings an:

- die Zahl der Regenwürmer ist an lebenden Bäumen deutlich geringer als an Dürrständern;
- in den Fallen an auf- bzw. freiliegenden Stämmen wurde meist eine relativ geringe Zahl an Tieren (17 – 45) gefunden, wobei deren Zahl bei der erstgenannten Gruppe aufgrund der kurzen Fängigkeit sicher unterschätzt wird;
- überraschend hoch ist die Zahl der Regenwürmer im Innenteil des Eklektors an einem freiliegenden Stamm. Allerdings waren die Fangzahlen in den Proben am aufliegenden Stamm weitgehend gleichmäßig verteilt, während in der Innenfalle am freiliegenden Stamm fast alle Tiere aus nur einer Probe (KI 80, 22.10.-25.11.1999) stammten. Gründe dafür sind nicht bekannt.

Da nicht eruierbar ist, wie viele der Jungtiere von *Lumbricus* sp. zur Art *Lumbricus eiseni* und damit zu den Rindenbewohnern gehören oder zu einer der beiden anderen nachgewiesenen *Lumbricus*-Arten (*Lumbricus castaneus*, *Lumbricus rubellus*), ist der Vergleich des Anteils der ökologischen Gruppen schwierig (selbst wenn unter den adulten Tieren nur *Lumbricus eiseni* in einem Fallentyp nachgewiesen wurde). Allerdings dominieren, nach *Lumbricus* sp. (46,7 %), in allen Fallentypen Rinden- und Streuschichtbewohner, die 30,8 % bzw. der jeweils gefangenen Würmer stellen. Vertikalbewohner fehlen völlig und auch Mineralschichtbewohner tauchen nur vereinzelt auf (1,3 %). In den einzelnen Fallentypen wurden zwischen 2 und 6 Arten nachgewiesen. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass das Auftreten einer Art in diesen Fallen nicht zu einer Klassifikation als Rindenbewohner führt. Dies ist erst dann gerechtfertigt, wenn der Schwerpunkt ihres Auftretens an Bäumen liegt. Dies ist nach jetzigem Kenntnisstand nur bei *Lumbricus eiseni* der Fall.

Tab. 4: Dominanzspektrum der Regenwurmarten, Anteil der ökologischen Gruppen, Gesamtzahl und Artenzahl in den verschiedenen Stammeklektortypen, aufgeteilt nach ökologischen Gruppen und Arten (Dominanzanteil der ökologischen Gruppen im Fettdruck)

Art und ökologische Gruppe	Lebende Bäume (KI 30/31)	Dürrständer (KI 40/41)	Aufliegend außen (KI 50)	Aufliegend innen (KI 60)	Freiliegend außen (KI 70)	Freiliegend innen (KI 80)	Stammeklektoren insgesamt
Mineralschichtbewohner	–	0,6	2,2	–	5,9	1,8	1,3
<i>Aporrectodea</i> sp.	–	–	–	–	5,9	0,9	0,5
<i>Aporrectodea handlirschi</i>	–	0,6	2,2	–	–	–	0,5
<i>Aporrectodea rosea</i>	–	–	–	–	–	0,9	0,3
Streuschichtbewohner	13,4	16,2	60,0	40,7	35,3	6,9	21,3
<i>Dendrobaena/Dendrodriilus</i> sp.	6,7	11,4	40,0	25,0	35,3	0,9	13,6
<i>Dendrobaena octaedra</i>	6,7	2,4	6,7	–	–	4,3	3,3
<i>Dendrodriilus rubidus</i>	–	1,2	2,2	9,4	–	1,7	2,1
<i>Eiseniella tetraeda</i>	–	1,2	–	–	–	–	0,5
<i>Lumbricus castaneus</i>	–	–	6,7	6,3	–	–	1,3
<i>Lumbricus rubellus</i>	–	–	4,4	–	–	–	0,5
Rindenbewohner	60,0	24,1	8,9	40,6	17,6	44,3	30,8
<i>Lumbricus eiseni</i>	60,0	24,1	8,9	40,6	17,6	44,3	30,8
unterschiedlich	26,7	59,0	28,9	18,8	41,2	47,0	46,7
<i>Lumbricus</i> sp.	26,7	59,0	28,9	18,8	41,2	47,0	46,7
Anzahl Individuen	15	166	45	32	17	115	390
Anzahl Arten	2	5	6	3	3	4	8

Während der beiden Fangjahre wurden in den Stammeklektoren 390 Regenwürmer gefangen; d. h. etwas weniger als die Hälfte der in den Bodenfallen gefangenen Würmer, ohne die Fallen KI 50 und KI 60, die nur im ersten Fangjahr eingesetzt wurden, waren es 313 Würmer. Dabei wurden 206 Tiere im Fangjahr I und 107 im Fangjahr II festgestellt. Für den Unterschied zwischen den beiden Fangjahren ist praktisch ausschließlich die Probe KI 80 vom 25.11.1999 verantwortlich (100 Tiere). Der Zeitverlauf

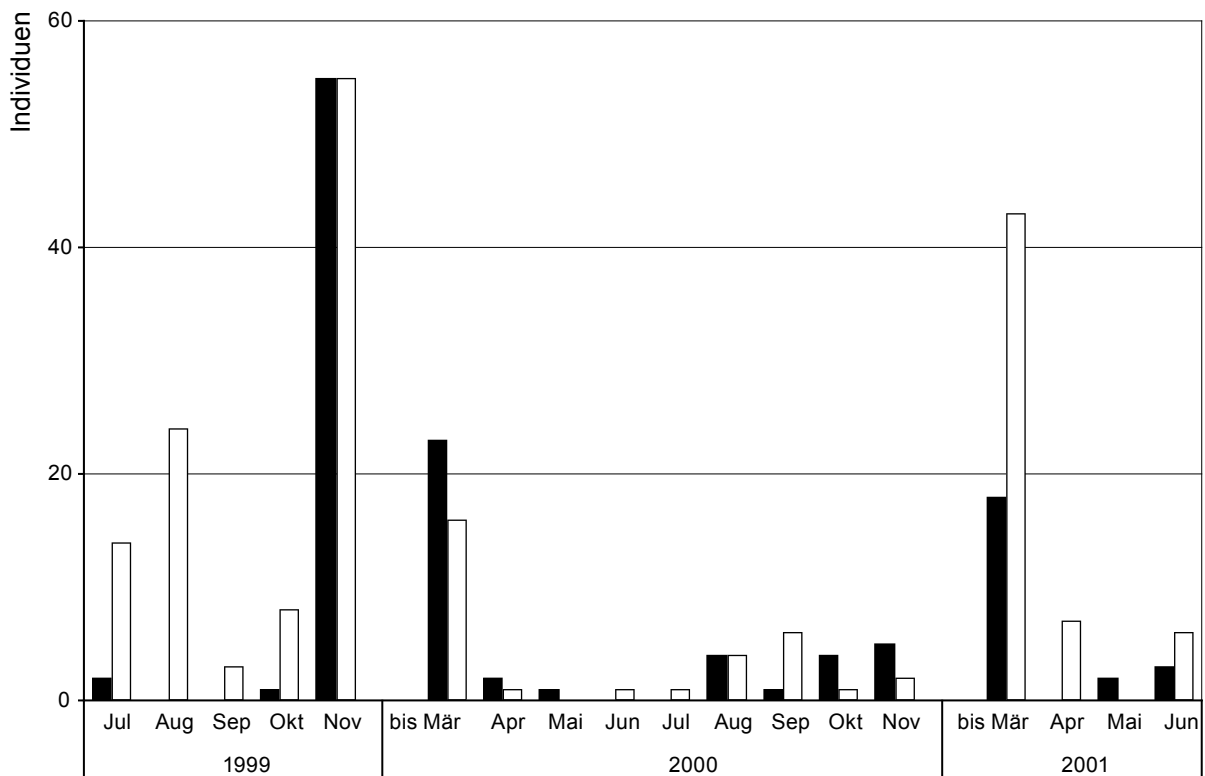


Abb. 3: Anzahl der pro Monat in allen Eklektortypen zusammen gefangenen Regenwürmer (schwarz Adulte, weiß Juvenile)

der Zahl der Regenwürmer in allen Eklektoren zusammen ist durch deutliche Unterschiede in den einzelnen Proben gekennzeichnet, wobei sich, wie bei den Bodenfallen im 2. Fangjahr (s. o.), Maxima im Spätherbst-Frühjahr erkennen lassen (Abb. 3).

Trotz der deutlich niedrigeren Individuenzahl kamen in allen Eklektortypen acht der zwölf Arten aus den Bodenfallen vor. Die Fänge der Mineralschichtbewohner (*Aporrectodea* sp., *Aporrectodea handlirschi*, *Aporrectodea rosea*) in Stammeklektoren an lebenden Eichen sowie an Dürrständern zeigen, dass auch diese Arten, wenn auch in geringerem Maße als epigäische bzw. corticole Spezies, Baumstämme zumindest bis in eine Höhe von ca. 1,80 m als Lebensraum nutzen können. Besonders fällt bei den Regenwurmarten aus Eklektoren auf, dass die dominante Art der Bodenfallen (*Lumbricus rubellus*) nur mit zwei Einzelindividuen vorkommt. Obwohl die 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 zwischen den Gruppen der epigäischen bzw. corticolen Spezies Verhaltensunterschiede gibt, die sich vor allem auf deren Fähigkeit zum „Klettern“ bezieht. 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 Goldbachs- und Ziebachsrück, Hohestein und Schönbuche gemacht. Gezielte Experimente sind notwendig, um diese Frage zu klären.

3.5 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

3.5.1 Verbreitung

Von GRAFF (1953) werden für Deutschland 23 Regenwurmarten als regelmäßig vorkommend angegeben; zehn davon wurden auch im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Zwei weitere im Naturwaldreservat Kinzigaue vorkommende Arten (*Aporrectodea handlirschi*, *Lumbricus eiseni*) gehören zu einer Gruppe von zwölf Arten, die von GRAFF (1953) als selten oder eingeschleppt erwähnt werden. Demnach hat dieser Autor insgesamt 35 Arten in Deutschland festgestellt. Allerdings konnte das Auftreten von sieben der von Graff genannten Arten in Deutschland in einer kürzlich durchgeführten Literaturliteraturauswertung (STEFFENS 2011) nicht bestätigt werden. Stattdessen wurden fünf weitere Arten nachgewiesen (*Dendrobaena vej dovski*, *Eisenia andrei*, *Lumbricus friendi*, *Lumbricus meliboeus*, *Lumbricus polyphemus*). Die von Graff genannte Art *Allolobophora jenensis* wurde mittlerweile mit *Aporrectodea rosea* synonymisiert (BLAKEMORE 2002). Damit sind 32 Regenwurmarten für Deutschland gemeldet. Im flächenmäßig etwa vergleichbaren Großbritannien wurden bisher 26 Lumbricidenarten gefunden (SIMS & GERARD 1999), während in südlicheren, außerhalb der Gletscherzone der Eiszeiten liegenden Gebieten in Frankreich oder dem Balkan mindestens fünfmal mehr Arten vorkommen (STOP-BØWITZ 1969, BOUCHÉ 1972). Bezugnehmend auf die Arbeit von STEFFENS (2011) sind demnach von den zwölf im Naturwaldreservat Kinzigaue gefundenen Arten elf in Deutschland bzw. Mittel- und Nordeuropa weit verbreitet, auch wenn dies im Fall von *Lumbricus eiseni* der Literatur (noch) nicht zu entnehmen ist (vgl. Kapitel 3.3; Einzelheiten zur Verbreitung bei der Vorstellung der Arten: siehe Kapitel 3.2). Überraschend ist der Nachweis von *Aporrectodea handlirschi*, die zwar im südlichen Eurasien weit verbreitet, aber eher selten ist.

3.5.2 Lebensräume und Waldbindung

Die Fangzahlen aus dem Naturwaldreservat Kinzigaue (und auch den übrigen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate und deren Vergleichsflächen) belegen nur bei einer Art eine starke Bindung an ein Mikrohabitat: Dies ist die corticole Spezies *Lumbricus eiseni*, die zu rund 78 % in den verschiedenen Stammeklektoren gefunden wurde. Im Naturwaldreservat Kinzigaue wurden an Dürrständern (24 Proben) 40 adulte *L. eiseni*, an lebenden Eichen (11 Proben) nur neun Tiere dieser Art gefunden (Tab. 4). Ihr Dominanzanteil liegt aber wegen der deutlich geringeren Zahl der Regenwürmer an lebenden Bäumen insgesamt (nur 15 im Vergleich zu 166 an Dürrständern) an den lebenden Eichen bei

60 %, bei den Dürrständern dagegen nur bei 24,1 %. Dieser Unterschied in der Dominanz verschwindet aber, wenn man die Jungtiere von *Lumbricus* sp. (die zum weit überwiegenden Teil zu *Lumbricus eiseni* gehören dürften) dazu zählt, denn dann liegt der gemeinsame Dominanzanteil bei 83,1 % (Dürrständer) zu 86,7 % (lebende Eiche bzw. Esche). Im Gebiet Hohestein unterschied sich das Vorkommen adulter *Lumbricus eiseni* mit jeweils rund 20 % nicht zwischen lebenden Buchen und Dürrständern, während bei Einbeziehung der Jungtiere von *Lumbricus* sp. das Verhältnis bei 51,4 % (Dürrständer) zu 42,8 % (lebende Buchen) lag. Im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück unterschied sich der Dominanzanteil von *Lumbricus eiseni* und der von Jungtieren der Gattung *Lumbricus* sp. zusammen an den lebenden Buchen und den Dürrständern stärker (64,8 % bzw. gegenüber 86,2 %). Unterschiede in der Besiedlung könnten auch auf unterschiedlichen Zersetzungsgraden der untersuchten Dürrständer beruhen.

Generell ist das Naturwaldreservat Kinzigau durch das Auftreten von als feuchteliebend einzuschätzenden Arten (speziell *Aporrectodea limicola*, *Eiseniella tetraeda* und *Octolasion cyaneum*) charakterisiert. Allerdings ist am feuchtesten Fallenstandort, der Flutmulde, nur der Dominanzanteil von *Eiseniella tetraeda* höher als in den Bodenfallen generell. Dort wurden auch die meisten Egel gefunden (typische Vertreter aquatischer Lebensräume; vgl. Kapitel 3.1). Auffallend ist allerdings, dass die Art *Allolobophora chlorotica* (Savigny, 1826) – der häufigste Feuchteanzeiger in deutschen Böden (GRAFF 1953) – im Naturwaldreservat Kinzigau fehlt.

Das Vorkommen von Bodenorganismen wie Regenwürmern lässt sich, im Gegensatz z. B. zu den Bewohnern der Vegetationsschicht, nur wenig mit Habitatsstrukturen oder bestimmten Lebensräumen korrelieren. So kommen die meisten der gefundenen Arten (insbesondere Mineralschichtbewohner, teils aber auch die Streuschichtbewohner, z. B. *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus castaneus*) sowohl in Wäldern als auch an Grünlandstandorten vor. Selbst die in Äckern gefundene Regenwurmzönose enthält zwar weniger Arten als die an Standorten mit gleichen Bodeneigenschaften, aber anderer Nutzung, doch gibt es fast keine typischen Arten für ein bestimmtes Biotop. Ausnahmen stellen Arten dar, die sehr feuchte Standorte bewohnen (z. B. *Eiseniella tetraeda*). Auch Rindenbewohner sind an das Vorkommen entsprechender Strukturen gebunden, doch mit Ausnahme von *Lumbricus eiseni* werden alle anderen Arten, die an Baumstubben gefangen wurden, häufiger in der Streuauflage gefunden.

Das Auftreten keiner der im Naturwaldreservat Kinzigau gefundenen Arten ist für Waldstandorte ungewöhnlich. In Hinsicht auf ihre Waldbindung lassen sie sich in vier Gruppen unterteilen (Tab. 5):

- eine Art kommt regelmäßig im Wald vor, ohne Schwerpunkt: *Lumbricus eiseni*;
- vier Arten kommen regelmäßig in Wald und Offenland, mit Schwerpunkt im Wald, vor: *Dendrobaena octaedra*, *Dendrodilus rubidus*, *Eiseniella tetraeda*, *Lumbricus rubellus*;

Tab. 5: Waldbindung der in den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten und deren Vergleichsflächen gefangenen Regenwurmarten
(im Naturwaldreservat Kinzigau nachgewiesene Arten sind grau hinterlegt)

Arten	Waldbindung
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (Savigny, 1826)	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland
<i>Aporrectodea handlirschi</i> (Rosa, 1897)	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland
<i>Aporrectodea limicola</i> (Michaelsen, 1890)	im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt
<i>Aporrectodea longa</i> (Ude, 1885)	im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt
<i>Aporrectodea rosea</i> (Savigny, 1826)	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland
<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny, 1826)	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald
<i>Dendrodilus rubidus</i> (Savigny, 1826)	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald
<i>Eisenia fetida</i> (Savigny, 1826)	im Offenland und sonstigen Lebensräumen (z. B. im Haus)
<i>Eiseniella tetraeda</i> (Savigny, 1826)	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald
<i>Helodrilus oculatus</i> (Hoffmeister, 1845)	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland
<i>Lumbricus castaneus</i> (Savigny, 1826)	im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt
<i>Lumbricus eiseni</i> Levinsen, 1884	im Wald ohne Schwerpunkt
<i>Lumbricus meliboeus</i> Rosa, 1884	im Wald ohne Schwerpunkt
<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister, 1843	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald
<i>Lumbricus terrestris</i> Linnaeus, 1758	im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt
<i>Octolasion cyaneum</i> (Savigny, 1826)	im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt
<i>Octolasion tyrtaeum</i> (Savigny, 1826)	im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt

- vier Arten kommen regelmäßig in Wald und Offenland vor, ohne besonderen Schwerpunkt: *Aporrectodea limicola*, *Lumbricus castaneus*, *Lumbricus terrestris*, *Octolasion cyaneum*;
- drei Arten kommen regelmäßig in Wald und Offenland, mit Schwerpunkt im Offenland, vor: *Aporrectodea caliginosa*, *Aporrectodea handlirschi*, *Aporrectodea rosea*.

3.6 Repräsentativität der Erfassungen

3.6.1 Beurteilung der Regenwurmgemeinschaft des Naturwaldreservats Kinzigau

In der Hanau-Seligenstädter Senke bzw., weiter gefasst, in einem südhessischen Auenwald wurden bisher keine Regenwurmbeprobungen vorgenommen. Die nächstgelegenen Untersuchungen in regelmäßig überfluteten Wäldern dürften Studien am Rhein sein, wobei deren Ergebnisse aus Nordbaden veröffentlicht wurden (VOLZ 1962, 1976), die aus Rheinhessen dagegen nicht (Römbke unveröff.). In Tab. 6 ist die jeweilige Artenzusammensetzung dargestellt. Dabei fällt auf, dass die Unterschiede als sehr klein einzuschätzen sind: die Zahl der gefundenen Arten ist sehr ähnlich (12-14) und auch die Zusammensetzung gleicht sich weitgehend. Insgesamt wurden 19 Arten nachgewiesen, die sich in drei Gruppen unterscheiden lassen:

- in allen drei Studien gefunden (6 Arten): *Aporrectodea caliginosa*, *Aporrectodea limicola*, *Aporrectodea rosea*, *Eiseniella tetraeda*, *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus terrestris*;
- in zwei Studien gefunden (7 Arten): *Allolobophora chlorotica*, *Aporrectodea handlirschi*, *Octolasion cyaneum*, *Octolasion tyrtaeum*, *Dendrobaena octaedra*, *Dendrodrilus rubidus*, *Lumbricus castaneus*;
- nur in einer Studie gefunden (6 Arten): *Dendrobaena platyura*, *Dendrobaena pygmaea*, *Helodrilus antipae*, *Helodrilus oculatus*, *Lumbricus eiseni*, *Murchieona minuscula*.

Diese Übereinstimmung ist überraschend, da die drei Untersuchungen hinsichtlich der räumlichen Ausdehnung (Ingelheim: 2 Flächen in ca. 500 m Entfernung; Naturwaldreservat Kinzigau: rund zwanzig Fallen auf einer Fläche von 18,1 ha; Rheinauen: mehrere Standorte über einen Bereich von ca. 50 km

Tab. 6: Vergleich der Regenwurmgemeinschaft im Naturwaldreservat Kinzigau mit denjenigen zweier Auenwälder am Rhein (Ingelheim: Römbke unveröff.; Rheinauen: VOLZ 1962, 1976)

Art	Kinzigau	Ingelheim (Rhein)	Versch. Rheinauen
<i>Allolobophora chlorotica</i> (Savigny, 1826)		X	X
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (Savigny, 1826)	X	X	X
<i>Aporrectodea handlirschi</i> (Rosa, 1897)	X		X
<i>Aporrectodea limicola</i> (Michaelsen, 1890)	X	X	X
<i>Aporrectodea rosea</i> (Savigny, 1826)	X	X	X
<i>Dendrobaena octaedra</i> (Savigny, 1826)	X		X
<i>Dendrobaena platyura</i> (Fitzinger, 1833)			X
<i>Dendrobaena pygmaea</i> (Savigny, 1826)			X
<i>Dendrodrilus rubidus</i> (Savigny, 1826)	X	X	
<i>Eiseniella tetraeda</i> (Savigny, 1826)	X	X	X
<i>Helodrilus antipae</i> (Michaelsen, 1891)			X
<i>Helodrilus oculatus</i> (Hoffmeister, 1845)		X	
<i>Lumbricus castaneus</i> (Savigny, 1826)	X	X	
<i>Lumbricus eiseni</i> (Hoffmeister, 1845)	X		
<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffmeister, 1843	X	X	X
<i>Lumbricus terrestris</i> Linnaeus, 1758	X	X	X
<i>Murchieona minuscula</i> (Rosa, 1906)			X
<i>Octolasion cyaneum</i> (Savigny, 1826)	X	X	
<i>Octolasion tyrtaeum</i> (Savigny, 1826)		X	X
Anzahl Arten	12	12	14

verteilt), der zeitlichen Dauer (Ingelheim: zwei Termine innerhalb eines Jahres; Naturwaldreservat Kinzigau: 18 Probenahmen, die zwei Jahre abdecken; Rheinauen: Probenzahl nicht bekannt; Sammlungen erfolgten über mehrere Jahre hinweg) und der Probenahmemethodik (Ingelheim: Handauslese + Formolastreibung (plus Auswertung von Beifängen aus Barberfallen); Naturwaldreservat Kinzigau: Barberfallen, diverse Typen von Stammeklektoren und Stammfensterfallen; Rheinauen: Handauslese) stark differieren. Diese Unterschiede spiegeln sich partiell in der Artenzahl wieder, da diese in der in mehrfacher Hinsicht umfangreichsten Studie in den Rheinauen leicht gegenüber den beiden anderen Studien erhöht ist (14 gegenüber 12). In Ingelheim wurden in den Barberfallen – mit Ausnahme des Fehlens der Art *Helodrilus oculatus* – die gleichen Arten gefangen, wobei sich allerdings die Dominanzanteile unterscheiden.

Die Arten der ersten Gruppe gehören weitgehend zur weit verbreiteten Fauna von nicht zu sauren Standorten. Nur zwei gelten als Feuchteanzeiger (*Aporrectodea limicola*, *Eiseniella tetraeda*). In der zweiten Gruppe sind ebenfalls weit verbreitete Arten vertreten (vor allem die beiden *Octolasion*-Spezies sowie *Lumbricus castaneus*), wobei es auffällt, dass acidophile epigäische Arten wie *Dendrobaena octaedra* und *Dendrodrilus rubidus* regelmäßig an Standorten vorkommen, deren Boden-pH eher im neutralen Bereich liegt (z. B. Ingelheim: 5,9–6,5). Nur das Fehlen des Feuchteanzeigers *Allolobophora chlorotica* im Naturwaldreservat Kinzigau ist nicht erklärbar. Es ist zudem unbekannt, ob die Art *Aporrectodea handlirschi* ebenfalls eine feuchteliebende Art ist oder ob es sich um einen Zufall handelt, dass sie sowohl im Naturwaldreservat Kinzigau als auch in den Rheinauen auftaucht. Die dritte Gruppe setzt sich vor allem aus generell seltenen und meist sehr kleinen Arten zusammen. Es kann durchaus sein, dass sie in anderen Untersuchungen übersehen wurden. Eine Ausnahme stellt *Lumbricus eiseni* dar, die aufgrund ihrer Bindung an Totholz und ähnlichen Strukturen in Ingelheim und den Rheinauen mit den dort verwendeten Methoden höchstens durch Zufall hätte gefunden werden können.

Zusammenfassend lässt sich daher festhalten, dass die Regenwurmfauna im Naturwaldreservat Kinzigau qualitativ repräsentativ erfasst worden ist.

3.6.2 Diskussion der Regenwurmfänge der bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate

Im Zusammenhang mit dem, in der Einleitung und im Kapitel 2.3 „Bemerkungen zur Faunenerfassung“ bereits erwähnten, Konzept der „Bodenbiologischen Standortklassifikation“ (BBSK) (RÖMBKE et al. 1998) soll zuerst versucht werden, retrospektiv den Zusammenhang zwischen wichtigen Standortfaktoren (vor allem Bodeneigenschaften) und der Regenwurmbesiedlung darzustellen.

In den hessischen Naturwaldreservaten wurde eine Reihe von Standorteigenschaften nicht erhoben, die für Regenwürmer bedeutsam sind (siehe Tab. 7). Bei Anwendung der Regeln der Bodenbiologischen Standortklassifikation ist anhand dieser Angaben dennoch eine Zuordnung, wenn auch unter Vorbehalt, möglich: Aufgrund der geschätzten pH-Werte (> 4,5), der Bodenart Lehm und einer erhöhten Bodenfeuchte sollte die BBSK-Klasse XI (Standorttyp XI) vorliegen. Generell ist demnach eine Mull-Assoziation zu erwarten, die durch folgende Arten charakterisiert wird:

Allolobophora chlorotica, *Aporrectodea caliginosa*, *Aporrectodea limicola*, *Lumbricus rubellus*, *Lumbricus terrestris*, *Octolasion cyaneum*, *Octolasion tyrtaeum*.

Diese Arten kommen, mit Ausnahme von *Allolobophora chlorotica* (Savigny, 1826) und *Octolasion tyrtaeum* (Savigny, 1826), alle im Naturwaldreservat Kinzigau vor. Zudem kann, mit Vorbehalt, das Auftreten von *Octolasion cyaneum* mit dem von *Octolasion tyrtaeum* gleichgesetzt werden, da beide zusammen selten an einem Standort gefunden werden (CERNOSVITOV & EVANS 1947, TERHIVUO & SAURA 2003). Zusammen mit den Jungtieren der Gattungen *Aporrectodea* und *Lumbricus* sind dies 71,6 % aller in den Bodenfallen gefundenen Regenwürmer (vgl. Tab. 3). Überraschend hoch ist mit 22,2 % der Anteil der epigäischen acidophilen Arten wie *Dendrobaena octaedra*, *Dendrodrilus rubidus* und *Lumbricus eiseni*, die aufgrund der Bodeneigenschaften nicht im Naturwaldreservat Kinzigau zu erwarten waren. Dies könnte dadurch erklärt werden, dass es lokal, vielleicht im Zusammenhang mit dem hohen Feuchtegrad, Stellen im Wald gibt, die einen niedrigeren pH-Wert aufweisen. Das Auftreten der schon fast aquatischen Art *Eiseniella tetraeda* entspricht den Standorteigenschaften dagegen sehr gut, auch wenn sie im BBSK-Konzept gerade aufgrund der sehr an Fließgewässer angepassten

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

Parameter/Gebiet	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- und Ziebachsrück	Kinzigaue
Vegetation	montaner Zahnwurz-Buchenwald	submontaner Hainsimsen-(Traubeneichen) Buchenwald	submontaner Waldgersten/Seggen-Trockenhang Buchenwald	submontaner Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald	Erlen-Ulmen-Auen-Feuchtwald
Niederschlag (pro Jahr)	1120 mm	716 mm	759 mm (inklusive Vergleichsflächen)	688 mm	712 mm
Höhe (m ü. NN)	560–620 m	370–450 m	455–565 m	330–340 m	107–108 m
Bodenart	lehmiger Schluff bis schluffiger Lehm	lehmiger bis schluffiger Sand	schluffige bis schluffig-tonige Lehme	lehmig-schluffiger Lehm bis Lehm	schluffiger Lehm
pH-Wert (KCl)	3,2–3,5	3,1–4,0	3,5–5,0	3,2–3,5	ca. 6 (geschätzt)
Humusform	F-Mull	mullartiger Moder bis typischer Moder	Of-Mull	mullartiger Moder	L-Mull
C/N-Verhältnis	?	15,0–22,5	?	?	?
Org. Gehalt	?	1–10 % Humus	?	?	?
Kommentar	generell gute Wasserversorgung	ein feuchter Fallenstandort (NH 1)	?	ein feuchter Fallenstandort (GZ 10)	generell sehr feucht; Auenstandort

Lebensweise beim Standorttyp XI (s. o.) nicht aufgeführt wird. Die Fänge der Stammeklektoren sind in diesem Zusammenhang weitgehend vernachlässigbar, da sie, wie aufgrund der Methodik zu erwarten, den rein corticol-epigäischen Anteil der Regenwurmzönose im Naturwaldreservat Kinzigaue widerspiegeln.

Anschließend werden die Ergebnisse der Regenwurmbeprobung im Naturwaldreservat Kinzigaue mit denen aus den Gebieten Goldbachs- und Ziebachsrück, Schönbuche, Niddahänge östlich Rudingshain sowie Hohestein (RÖMBKE 1999, 2001, 2006, 2009) verglichen. Da zu den Totalreservaten und Vergleichsflächen keine getrennten Aufnahmen zu den Standorteigenschaften vorlagen, können hier nur die Gebiete insgesamt verglichen werden. Die vier Buchenwäldern unterscheiden sich bei allen Gemeinsamkeiten (z. B. hinsichtlich Bodenart und Höhe) bzw. Unterschieden (z. B. der Niederschlagsmenge) in ihrer Gesamtheit vom Naturwaldreservat Kinzigaue deutlich:

- **Vegetation:** In den ersten vier Gebieten wurde der Wald durch Buchen (teils mit Konifereneinsprengseln) dominiert, im Naturwaldreservat Kinzigaue dagegen durch Eichen (ohne Koniferen).
- **Niederschläge:** Alle bisher untersuchten Gebiete liegen im selben Bereich mit Ausnahme der Niddahänge, wo die Regenmenge deutlich höher ist. Aufgrund der regelmässigen Überschwemmungen ist dennoch das Naturwaldreservat Kinzigaue mit Abstand der feuchteste Standort.
- **Höhe:** Nur das Naturwaldreservat Kinzigaue befindet sich im Flachland.
- **Bodenart:** Hier gibt es nur geringe Unterschiede: bei allen fünf Gebieten wurden (mehr oder weniger) schluffige Lehme als dominante Bodenart festgestellt.
- **pH-Wert:** Obwohl keine gemessenen Werte vorliegen dürfte nur im Naturwaldreservat Kinzigaue der pH im neutralen Bereich liegen, während er in den anderen vier Gebieten als stark- bis mittelsauer zu bezeichnen ist.
- **Humusform:** Hier sind die Unterschiede nicht so ausgeprägt, doch wiederum fällt das Naturwaldreservat Kinzigaue mit seiner Humusform L-Mull aus dem bisher erfassten Rahmen von F-Mull bis mullartiger Moder.
- **C/N-Verhältnis, Org. Gehalt:** Aufgrund der schlechten Datenlage ist hier keine Aussage zu den Unterschieden bzw. Gemeinsamkeiten der fünf Naturwaldreservaten möglich.

Damit unterscheidet sich das Naturwaldreservat Kinzigaue in fünf von sechs beurteilbaren Eigenschaften von den bisher untersuchten Naturwaldreservaten und deren Vergleichsflächen.

Aufgrund dieser Unterschiede sowie der Tatsache, dass die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Regenwurmgemeinschaften in den vier bisher untersuchten Naturwaldreservate ausführlich im Bericht zum Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück dargestellt wurden (RÖMBKE 2009) werden im Folgenden deren Zönosen derjenigen im Naturwaldreservat Kinzigaue gegenübergestellt (Tab. 8).

Tab. 8: Ergebnisse der Regenwurmbeprobung in den fünf bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten (= Totalreservaten) und ihren Vergleichsflächen

* Geschätzte Gesamtanzahl ohne Auftrennung in Totalreservat und Vergleichsfläche; ** = inklusive April 1994;
 *** = *Octolasion* sp. nur durch Jungtiere nachgewiesen; **** = *Helodrilus* sp. nur durch Jungtiere nachgewiesen

Familien, Parameter	Niddahänge		Schönbuche		Hohestein		Goldbachs- und Ziebachsrück		Kinzigaue Totalreservat
	Totalreservat	Vergleichsfläche	Totalreservat	Vergleichsfläche	Totalreservat	Vergleichsfläche	Totalreservat	Vergleichsfläche	
Enchytraeidae	100*		307*		333	69	317	1890	14414
Lumbricidae	828		1068		632		1543		1811
- davon ausgewertet	778		1036		545		1215		1274
Anzahl in Totalreservat / Vergleichsfläche	446	332	996	40	425	120	570	645	1274
Verhältnis Totalreservat : Vergleichsfläche (%)	57 : 43		96 : 4		78 : 22		44 : 56		-
Anzahl Fangjahr I / Fangjahr II	253 / 193	207 / 125	803 / 193	25 / 15	321 / 104	73 / 47	411 / 159	503 / 145	590 / 684
Verhältnis Fangjahr I : II (%)	57 : 43	62 : 38	81 : 19	63 / 37	76 : 24	61 : 39	72 : 28	78 : 22	46 : 56
Anzahl in Bodenfallen / Eklektoren	159 / 287	136 / 196	146 / 850	32 / 8	82 / 343	59 / 61	55 / 515	101 / 544	884 / 390
Verhältnis Bodenfallen zu allen Eklektoren (%)	36 : 64	41 : 59	15 : 85	80 : 20	19 : 81	49 : 51	10 : 90	16 : 84	69 : 31
Verhältnis Juvenile : Adulte (gesamt) (%)	69 : 31	64 : 36	67 : 33	47 : 53	48 : 52	58 : 42	58 : 42	48 : 52	63 : 37
Verhältnis endogäische : tiefgrabende : epigäische : corticole Regenwürmer (%)	14 : 0 : 72 : 14	15 : 1 : 69 : 15	1 : 3 : 73 : 23	0 : 5 : 82 : 13	2 : 2 : 75 : 21	3 : 1 : 82 : 14	2 : 0 : 79 : 19	2 : 0 : 65 : 33	15 : 1 : 69 : 14
Artenzahl Lumbricidae	10	12	9	4 (5)****	10	9 (10)****	8 (9)**	6 (7)**	12 (13)***
Dominante Arten (alle > 1 %) (ohne Jungtiere)	<i>A. caliginosa</i> <i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. castaneus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i>	<i>A. caliginosa</i> <i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. castaneus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i> <i>O. tyrtaeum</i>	<i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i>	<i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i>	<i>A. caliginosa</i> <i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i> <i>L. terrestris</i>	<i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. castaneus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i>	<i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i>	<i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i>	<i>A. limicola</i> <i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. castaneus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i>
Dominant in den Bodenfallen (alle > 5 %) (ohne Jungtiere)	<i>A. caliginosa</i> <i>D. octaedra</i> <i>L. castaneus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i>	<i>A. caliginosa</i> <i>D. octaedra</i> <i>L. castaneus</i> <i>L. rubellus</i> <i>O. tyrtaeum</i>	<i>D. octaedra</i> <i>L. rubellus</i>	<i>D. octaedra</i> <i>L. rubellus</i>	<i>D. octaedra</i> <i>L. rubellus</i> <i>L. terrestris</i>	<i>D. octaedra</i> <i>L. castaneus</i> <i>L. rubellus</i>	<i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i>	<i>D. octaedra</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i>	<i>A. caliginosa</i> <i>A. limicola</i> <i>L. eiseni</i> <i>L. rubellus</i>
Dominant in den Eklektoren (alle > 5 %) (ohne Jungtiere)	<i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i>	<i>L. eiseni</i>	<i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i>	<i>L. eiseni</i>	<i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i>	<i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i>	<i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i>	<i>D. octaedra</i> <i>D. rubidus</i> <i>L. eiseni</i>	<i>L. eiseni</i>
Bemerkenswerte Arten	<i>L. eiseni</i>	<i>L. eiseni</i>	<i>L. eiseni</i>	<i>L. eiseni</i>	<i>L. eiseni</i> <i>L. meliboeus</i>	<i>L. eiseni</i>	<i>E. fetida</i> <i>L. eiseni</i>	<i>E. fetida</i> <i>L. eiseni</i>	<i>A. handlirschi</i> <i>L. eiseni</i>

Im Naturwaldreservat Kinzigaue wurden, obwohl es hier keine Vergleichsfläche gab, mit 1811 Regenwürmern mehr Tiere als in den vier bisher beprobten Gebieten gefangen, was vor allem beim Vergleich mit den jeweiligen Totalreservaten deutlich wird: hier ist deren Zahl im Naturwaldreservat Kinzigaue um den Faktor 1,3–3,0 höher. Zugleich war auch die Zahl der gleichzeitig erfassten Enchytraen um ein Vielfaches, d. h. um den Faktor 7–140, höher als in den anderen Naturwaldreservaten. Diese hohe Anzahl dürfte direkt auf die hohe und im Jahresverlauf ausgeglichene Bodenfeuchte zurückzuführen sein. Dies ist wohl auch der Grund dafür, dass im Naturwaldreservat Kinzigaue, vor allem in der Flutmulde, eine hohe Zahl von Egel gefunden wurde – was in keinem anderen untersuchten Naturwaldreservat bisher der Fall war.

Nur im Naturwaldreservat Kinzigaue wurden im ersten Fangjahr weniger Regenwürmer als im zweiten Fangjahr gesammelt, wobei die Differenz zum Totalreservat Niddahänge gering ist, während in den anderen drei Totalreservaten sowie der Vergleichsfläche des Goldbachs- und Ziebachsrücks mit mindestens 72 % im ersten Fangjahr größere Unterschiede gefunden wurden (in den Vergleichsflächen der Schönbuche und des Hohesteins lag das entsprechende Verhältnis bei ca. 62 : 38 %).

Eindeutiger ist die Situation hinsichtlich der Verteilung der Funde auf die verschiedenen Fallentypen, denn nur im Naturwaldreservat Kinzigaue sowie in der Vergleichsfläche der Schönbuche wurden (deutlich) mehr Tiere in den Bodenfallen als in allen anderen Fallentypen zusammen gefangen

(69 : 31 %). Die genannte Ausnahme kann allerdings auch dadurch zustande gekommen sein, dass dort die Absolutzahl der Regenwürmer mit gerade 40 Individuen so niedrig lag, dass das resultierende Verhältnis auch zufällig zustande gekommen sein kann.

Obwohl auch an diesem Standort die für die Stammeklektoren typische corticole Art *Lumbricus eiseni* bei Betrachtung aller Proben zusammen den höchsten Dominanzanteil zeigte dürfte die hohe Fängigkeit der Barberfallen auf die langanhaltende Feuchtigkeit der oberen Bodenschichten (inklusive der Streulage) zurückzuführen sein, die wiederum die Aktivität der Regenwürmer erleichtert.

Die Anzahl der juvenilen Tiere war im Naturwaldreservat Kinzigau genau wie in beiden Flächen der Niddahänge sowie dem Totalreservat der Schönbuche höher als die der adulten Tiere. In der Vergleichsfläche der Schönbuche sowie in jeweils beiden Flächen des Hohesteins und des Goldbachs- und Ziebachsricks gab es keinen Unterschied beim Anteil der beiden Altersstadien.

Die Artenzahl der in allen Proben der jeweiligen Teilfläche ist im Naturwaldreservat Kinzigau mit 12–13 sehr hoch, nur vergleichbar mit derjenigen in der Vergleichsfläche der Niddahänge. Bei den meisten Flächen (Niddahänge: Totalreservat, Schönbuche: Totalreservat, Hohestein: Totalreservat und Vergleichsfläche, Goldbachs- und Ziebachsrick: Totalreservat) liegt die Artenzahl in einem mittleren Bereich zwischen 8 und 10. Nur in den Vergleichsflächen der Schönbuche (4–5) und des Goldbachs- und Ziebachsricks (6–7) ist die Artenzahl niedriger.

Auch auf der Einzelartebene zeigen sich charakteristische Unterschiede zwischen den acht bisher untersuchten Flächen der vier Untersuchungsgebiete und dem hier beschriebenen Naturwaldreservat Kinzigau. Dies zeigt sich zum einen an der ausgeglichenen Dominanzverteilung, denn bei Betrachtung der Gesamtzahl wurden sechs Arten mit einem Anteil von mehr als 1 % gefunden, was ansonsten nur in den beiden Flächen der Niddahänge sowie dem Totalreservat des Hohesteins vorkam. In beiden Flächen der Schönbuche und des Goldbachs- und Ziebachsricks sowie der Vergleichsfläche des Hohesteins lag die Zahl der dominanten Arten bei vier bis fünf. Auch bei alleiniger Betrachtung der in den Bodenfallen gefangenen Tiere zeigt sich eine ähnliche Zweiteilung (Anteil > 5 %): im Naturwaldreservat Kinzigau sowie beiden Flächen der Niddahänge wurden vier bis fünf dominante Arten gezählt, während es auf allen anderen Flächen nur zwei bis drei waren. In den verschiedenen Eklektorfallen zeigt sich ein anderes Bild: hier wurden in allen Untersuchungsflächen nur ein bis zwei dominante Arten (Anteil > 5 %) gefunden, während es nur im Goldbachs- und Ziebachsrick drei waren (sowohl Totalreservat als auch Vergleichsfläche). Bemerkenswert war auf allen Flächen aller Naturwaldreservat nur die Art *Lumbricus eiseni*. Darüber hinaus wurden die Arten *Lumbricus meliboeus* (Totalreservat Hohestein), *Eisenia fetida* (Totalreservat und Vergleichsfläche des Goldbachs- und Ziebachsrick) sowie *Aporrectodea handlirschi* (Naturwaldreservat Kinzigau) als Besonderheit auf einzelnen Flächen festgestellt, wobei deren Auftreten teilweise mit bestimmten Standorteigenschaften erklärt werden kann.

Schließlich zeigen sich bei den Anteilen der ökologischen Gruppen eindeutige Unterschiede zwischen dem Naturwaldreservat Kinzigau und allen bisher untersuchten Gebieten mit Ausnahme der Niddahänge (beide Flächen): bei diesen drei Flächen ist der Anteil der endogäischen Würmer höher (14–15 %) als in allen anderen Flächen, wo der Anteil dieser Gruppe zwischen 0 und 3 % liegt. Demzufolge ist der Anteil der epigäischen und corticolen Würmer auf diesen drei Flächen mit 83–86 % niedriger. Der Anteil der anözischen Würmer beträgt dagegen durchgehend 0–2 %; nur bei den beiden Flächen der Schönbuche ist er mit 3 % (Totalreservat) bzw. 5 % (Vergleichsfläche) höher, was aber im Fall der Vergleichsfläche durch die sehr niedrige Fangzahl (gerade 40 Tiere) begünstigt wird.

Aufgrund seines integrierenden Charakters ist der Anteil der ökologischen Gruppen gut für einen Vergleich aller neun bisher untersuchten Flächen geeignet (Tab. 9). Demnach gibt es praktisch keinen Unterschied zwischen Totalreservaten und Vergleichsflächen: in beiden Gruppen liegt der Anteil endogäischer Würmer bei rund 6 %, derjenige der Vertikalbohrer bei knapp 2 %, der der epigäischen Tiere bei rund 74 % und der der corticolen Regenwürmer bei ca. 18 %. Bei Einbeziehung der erheblichen Unterschiede innerhalb und zwischen den bisher untersuchten Flächen ist dieser geringe mittlere Unterschied zwischen Totalreservaten und Vergleichsflächen überraschend, da die Bewirtschaftung der Vergleichsflächen als Störung anzusehen ist und sich demnach (auch) bei der Verteilung der ökologischen Gruppen widerspiegeln sollte. Wahrscheinlich ist aber die Trennung in bewirtschaftete und unbewirtschaftete Bereiche noch nicht lang genug, um die sich im Laufe der Zeit ergebenden Unterschiede in der Regenwurmzönose aufgrund von Bewirtschaftungsmaßnahmen schon deutlich erkennen zu können.

Tab. 9: Vergleich der Anteile der vier ökologischen Gruppen an der Gesamtzahl der in den Totalreservaten und den Vergleichsflächen gefangenen Regenwürmern

Ökologische Gruppen	Totalreservate						Vergleichsflächen					Mittelwert Gesamt
	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- und Ziebachsrück	Kinzigau	Mittelwert	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- und Ziebachsrück	Mittelwert	
Mineralschichtbewohner	14	1	2	2	15	6,8	15	0	3	2	5,0	6,0
Vertikalgräber	0	3	2	0	1	1,2	1	5	1	0	1,8	1,4
Streuschichtbewohner	72	73	75	79	69	73,6	69	82	82	65	74,5	74,0
Rindenbewohner	14	23	21	19	14	18,2	15	13	14	33	18,8	18,4

Zusammenfassend lässt sich damit festhalten, dass sich die Regenwurmzönosen an den vier bisher untersuchten hessischen Gebieten im Allgemeinen ähneln; d. h. die Artenzusammensetzung wird offenbar mehr von den Gemeinsamkeiten als von den Unterschieden in den Standort- und Bodencharakteristika beeinflusst. Allerdings spiegelt die Artenzusammensetzung den Grad der Homogenität der jeweiligen Untersuchungsfläche wieder: d. h. Artenzahl und -zusammensetzung verändern sich deutlich, wenn im Gebiet besonders feuchte Stellen vorkommen. Demgegenüber zeigen sich sowohl qualitativ wie quantitativ deutliche Unterschiede zwischen der Regenwurmgemeinschaft im Naturwaldreservat Kinzigau und sechs der bisher untersuchten acht Flächen der vier Untersuchungsgebiete (die beiden Flächen der Niddahänge ähneln in Hinsicht auf den hohen Anteil an endogäischen Würmern und die hohe Artenzahl eher dem Naturwaldreservat Kinzigau als den restlichen drei Gebieten. Dabei dürfte die höhere Bodenfeuchte sowie der eher neutrale pH-Wert im Zusammenhang mit der Ausprägung dieser Gemeinsamkeiten eine Rolle spielen.

4 Literatur

- BALTZER, R. 1956. Die Regenwürmer Westfalens. Zoologisches Jahrbuch Abteilung Systematik 84: 335-414.
- BBODSCHG (Bundesbodenschutzgesetz) 1998. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten. Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998. BGBl Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. 16: 502-510.
- 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.
- BELOTTI, E. 1997. Beeinträchtigung des Bodens als Filter und Puffer für Schadstoffe gegenüber endogäischen Regenwürmern. Bericht der Firma Knoll Ökoplan, 72 S.
- BISPO, A.; CLUZEAU, D.; CREAMER, R.; DOMBOS, M.; GRAEFE, U.; KROGH, P. H.; SOUSA, J. P.; PERES, G.; RUTGERS, M.; WINDING, A. & RÖMBKE, J. 2009. Indicators for Monitoring Soil Biodiversity. Integrated Environmental Assessment and Management 5: 717-719. doi: 10.1897/IEAM_2009-064.1
- BLAKEMORE, R. J. 2002. Cosmopolitan earthworms – an eco-taxonomic guide to the peregrine species of the world. First CD Edition. Kippax/Australia: VermEcology. 426 S. & 80 Abb.
- BLICK, T. & DOROW, W. H. O. 2012. Untersuchungsgebiet und Methoden. Naturwaldreservat Kinzigau (Hessen). Untersuchungszeitraum 1999-2001. In: BLICK, T.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Kinzigau. Zoologische Untersuchungen 1999-2001, Teil 1. Naturwaldreservate in Hessen 12: 5-21.
- BOUCHÉ, M. B. 1972. Lombriciens de France. Écologie et systématique. Paris: INRA Publ. 72-2, Institut National de Recherches Agriculterelles 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.
- CERNOSVITOV, L. & EVANS, A. C. 1947. Lumbricidae (Annelida). With a key to the common species. Synopses of the British Fauna 6: 1-36.
- CSUZDI, C. & ZICSI, A. 2003. Earthworms of Hungary. Pedozoologica Hungarica 1: 1-271.
- 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.
- DUNGER, W. & FIEDLER, H. J. 2000. Methoden der Bodenbiologie. 2. neubearbeitete Auflage. Fischer: Jena. 539 S.
- EASTON, E. G. 1983. A guide to the valid names of Lumbricidae (Oligochaeta). In: J. E. SATCHELL (ed.). Earthworm ecology - from Darwin to vermiculture. London: Chapman & Hall. S. 475-487.
- 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.
- FARKAC, J.; KRAL, D. & ŠKORPIK, M. 2005. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 S.
- FERNÁNDEZ, R.; NOVO, M.; GUTIÉRREZ, M.; ALMODÓVAR, A. & DÍAZ, C. D. J. 2010. The never ending story of the *Aporrectodea caliginosa* species complex: new insights into its phylogeny. The 9th International Symposium on Earthworm ecology 5th to 10th Sept. 2010, Xalapa, Mexico. S. 8.
- 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 S. & S. 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. doi: 10.1007/BF02214540
- HÖSER, N. 1997. Standörtliche Bindung als Kriterium der Artentrennung bei der Regenwurm-Gattung *Proctodrilus*. Abhandlungen und Berichte des Naturkundlichen Museums Görlitz 69: 151-156.
- ISO (International Organization for Standardization) 2005: Soil quality – sampling of soil invertebrates. Part 1: Hand-sorting and formalin extraction of earthworms. ISO 23611-1. Genève: ISO. 12 S.
- ISO (International Organization for Standardization) 2006a. Soil quality – sampling of soil invertebrates. Part 1: Hand-sorting and formalin extraction of earthworms. ISO 23611-1. Genève: ISO. 17 S.
- ISO (International Organization for Standardization) 2006b. Soil quality – sampling of soil invertebrates. Part 3: Sampling and soil extraction of enchytraeids. ISO 23611-3. Genève: ISO. 15 S.
- 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.
- MRSIC, N. 1990. Description of a new subgenus, three new species and taxonomic problems of the genus *Allolobophora* sensu Mrsic and Sapkarev 1988 (Lumbricidae, Oligochaeta). Biološki Vestnik 38: 49-68.
- MRSIC, 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.
- 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.
- QIU, J.-P. & BOUCHÉ, M. B. 1998a. L'interprétation des caractéristiques lombriciennes. Documents Pédozoologiques et Intégréologiques 3: 119-178.
- QIU, J.-P. & BOUCHÉ, M. B. 1998b. Révision des taxons supraspécifiques de Lumbricoidea. Documents Pédozoologiques et Intégréologiques 3: 179-216.
- QIU, J.-P. & BOUCHÉ, M. B. 1998c. Liste classée des taxons valides de Lombriciens. Documents Pédozoologiques et Intégréologiques 4: 181-200.
- RÖMBKE, J. 1985. Zur Biologie eines Buchenwaldbodens. 6. Die Regenwürmer. Carolea 43: 93-104.
- RÖMBKE, J. 1989. Zur Biologie eines Buchenwaldbodens. 12. Die Enchytraeidae. Carolea 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: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & 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. 2009. Die Regenwürmer (Lumbricidae) 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: 25-55.
- RÖMBKE, J.; BECK, L.; FÖRSTER, B.; FRÜND, H.-C.; HORAK, F.; RUF, A.; ROSCICZEWSKI, K.; SCHEURIG, M. & WOAS, S. 1997. Boden als Lebensraum für Bodenorganismen und bodenbiologische Standortklassifikation – Literaturstudie. Texte und Berichte zum Bodenschutz 4/97. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Karlsruhe). 390 S. + Anhang.
- RÖMBKE, J.; BECK, L.; FÖRSTER, B. & RUF, A. 1998. Aspekte der Untersuchung und Bewertung bodenzoologischer Zustandsparameter. In: JESSEL, B. (Hrsg.). Das Schutzgut Boden in der Naturschutz- und Umweltplanung. Laufener Seminarbeiträge 5/98: 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. doi: 10.1016/j.ecoenv.2005.03.027

- 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. doi: 10.1016/S0167-8809(03)00086-0
- RUTGERS, M.; MULDER, C. & SCHOUTEN, A. J. (Hrsg.) 2008. Soil ecosystem profiling in the Netherlands with ten references for biological soil quality. Bericht für das RIVM Nr. 607604009, Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. 88 S.
- 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, Report Rapport 607601003. Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. 55 S.
- 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.
- STEFFENS, L. 2011. *Ökologische Charakterisierung der Regenwürmer Deutschlands im Rahmen der Bodenqualitätsbeurteilung*. Frankfurt/Main: Diplomarbeit, Universität. 130 S.
- STOJANOVIC, M., MILUTINOVIC, T. & KARMAN, S. 2008. Earthworm (Lumbricidae) diversity in the Central Balkans.: An evaluation of their conservation status. *European Journal of Soil Biology* 44: 57-64. doi: 10.1016/j.ejsobi.2007.09.005
- 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. 372 S.
- TERHIVUO, J. & SAURA, A. 2003. Low clonical diversity and morphometrics in the parthogenetic earthworm *Octolasion cyaneum*. *Pedobiologia* 47: 434-439. doi: 10.1078/0031-4056-00209
- VOLZ, H., 1962. Beiträge zu einer pedozoologischen Standortslehre. *Pedobiologia* 1: 242-290.
- VOLZ, P. 1976. Die Regenwurm-Populationen im Naturschutzgebiet „Hördter Rheinaue“ und ihre Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsregime des Standorts. *Mitteilungen Pollichia* 64: 110-120.
- 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.

Die Spinnen (Araneae) des Naturwaldreservates Kinzigaue (Hessen). Untersuchungszeitraum 1999-2001

Theo Blick

Kurzfassung

Mit vielfältigen Methoden (hier vor allem relevant: Bodenfallen und Eklektoren an stehenden Stämmen) wurde die Spinnenfauna des Naturwaldreservates Kinzigaue erfasst. Es liegt im Naturraum „Oberrheinischen Tiefland und Rhein-Main-Tiefland“ ca. 12 km östlich von Hanau auf einer Höhe von 105–110 m ü. NN (Mittelpunkts-Koordinaten (WGS84): Rechtswert 3498819, Hochwert 5556283; 50,142728° Nord, 8,982432° Ost; TK 25 Nr. 5819). Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 9,6 °C, der mittlere Jahresniederschlag 712 mm. Das Untersuchungsgebiet ist 18,1 ha groß, wurde im Jahr 1993 als Naturwaldreservat ausgewiesen (ohne Vergleichsfläche) und ist gleichzeitig auch Naturschutzgebiet. Boden: schluffiger Lehm auf holozänem Auenboden. Die potenziell natürliche Vegetation ist ein Erlen-Ulmen-Auwald. Der Wald wird dominiert von der Stieleiche (*Quercus robur*), des Weiteren waren Linden (*Tilia* sp.), Hainbuchen (*Carpinus betulus*), Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Ahorn (*Acer* sp.) häufiger vertreten. Die dominanten Alteichenbestände waren zur Zeit der Untersuchung 161 bis 206 Jahre alt.

183 Spinnenarten konnten nachgewiesen werden (26 % der aus Hessen bekannten Spinnenarten). Insgesamt wurden 31082 Spinnenindividuen gefangen. Die Linyphiidae dominieren sowohl das Artenspektrum mit 51 % und machen 79 % der adulten und 43 % der juvenilen Individuen aus. Außer bei den Juvenilen – die Anyphaenidae mit der Art *Anyphaena accentuata* haben hier 24 % Individuenanteil – erreicht keine weitere Familie bei den Arten, Adulten oder Juvenilen einen Anteil von mehr als 10 %.

Die Struktur der Spinnenfauna wird bezüglich Häufigkeit, Habitatbindung, Waldbindung, Naturnähe, geografischer Verbreitung, Höhenverbreitung, Stratenpräferenz, Phänologie, Größenklassen und Gefährdungstatus (11 Arten auf den neuen deutschen Roten Listen, 20 Arten auf der 1998er Roten Liste Deutschland) sowie mithilfe von Clusteranalysen ausgewertet. Die Daten werden vorrangig mit denen der anderen bisher bearbeiteten hessischen Naturwaldreservate verglichen, da nur diese mit analoger Methodik untersucht wurden. Das Naturwaldreservat Kinzigaue beherbergt, im Vergleich zu den anderen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten (alle sind Buchenwälder in Mittelgebirgslagen), eine noch artenreichere Spinnenfauna.

Deutschlandweit sehr häufige Arten dominieren die Spinnenfauna mit 54 % Artenanteil und 65 % Individuenanteil. Seltene und sehr seltene Arten spielen eine geringe Rolle (6,1 % Artenanteil, 7,7 % Individuenanteil), haben aber einen höheren Anteil als in den meisten bisher untersuchten Gebieten. Die hygrophilen und hygrobionten Arten haben hohe Anteile (zusammen 34 %), xerophile und xerobionte sind hingegen deutlich weniger vertreten (17 %). Bei Auswertung der Individuen wird dieses Verhältnis noch wesentlich deutlicher: 55 % hygrophile/-bionte Arten gegenüber 4 % xerophilen/-bionten. Auf Bäumen und Sträuchern bzw. an Rinde lebende Arten machen 30 % der Spinnenarten und 31 % der Spinnenindividuen aus.

Die Auswertung bezüglich ihrer Waldbindung zeigt, dass die Spinnenfauna von Waldarten dominiert wird (90 % der Arten, 99 % der Individuen) – reine Offenlandarten haben nur einen geringen Einfluss (10 % der Arten, 1 % der Individuen – wobei letztere die höchsten Werte der bisher untersuchten Naturwaldreservate sind). Betrachtet man die Waldarten im engeren Sinn und Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben, getrennt, so ist in der Kinzigaue der Anteil der Waldarten deren Schwerpunkt nicht im Wald liegt am höchsten (35 %) – im Vergleich zu den ausschließlich buchendominierten und höhergelegenen Wäldern der bisher untersuchten Totalreservate und Vergleichsflächen.

Eine Auswertung der Spinnenarten bezüglich der Naturnähe zeigt, dass 10 % der Arten und 7 % der Individuen auf Klimax-Lebensräume beschränkt sind, 65 % bzw. 76 % besiedeln auch Sekundärlebensräume, 26 % bzw. 17 % bewohnen auch gestörte und synanthrope Lebensräume. Die paläarktisch verbreitete Arten haben mit 34 % den größten Anteil, je 22 % der Arten kommen in weiten Teilen Europas bzw. in Europa und angrenzenden Regionen vor, 21 % der Arten sind holarktisch verbreitet. Lediglich 4 % der Spinnenarten (3 % der Individuen) haben ein kleines Verbreitungsareal in Europa (deutlich weniger als 50 % der Fläche Europas) – dies ist der niedrigste Wert der bisher untersuchten hessischen Reservate.

Alle Arten sind für die planare Höhenstufe bekannt, 24 % sind auf die Meereshöhe bis 800 m beschränkt, lediglich 11 % der Arten kommen bis in die alpinen oder nivalen Zonen vor. Bezüglich der phänologischen Typen

haben die stenochronen Arten mit 57 % den höchsten Anteil, bei Auswertung der adulten Individuen haben hingegen die eurychronen Spinnen mit 55 % die Mehrheit. Arten mit geringer bis mittlerer Körpergröße machen (je nach Berechnungsgrundlage und Einstufungsklassen – es gibt hier zwei etablierte Verfahren) die höchsten Anteile am Arten- und Individuenspektrum aus.

22 Spinnenarten sind auf der noch gültigen bzw. der im Druck befindlichen Neufassung der Roten Liste Deutschlands enthalten – alle werden einzeln besprochen und Karten der deutschlandweiten Verbreitung von 17 dieser Arten präsentiert. Zwei darunter sind deutschlandweit sehr seltene Arten: *Dipoena torva* (Thorell, 1875) (20 Exemplare) und *Tuberta maerens* (O. P.-Cambridge, 1863) (53 Tiere); beide Arten sind exklusive Baumbewohner. Insgesamt 85 der Spinnenarten sind auf einer regionalen Roten Liste eines deutschen Bundeslandes enthalten, 47 wurden erstmals im Rahmen der hessischen Naturwaldreservatsuntersuchungen erfasst. Damit sind aus den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten insgesamt 326 Spinnenarten nachgewiesen und somit 46 % der aus Hessen bekannten Spinnenarten. Die dominanten Arten (bezogen auf die 12739 adulten Spinnen) gehörten alle zu den Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen): *Diplostyla concolor* (22 %, überwiegend in Bodenfallen), *Tenuiphantes flavipes* (8 %, überwiegend in Stammeklektoren an stehenden Stämmen), *Centromerus sylvaticus* (6 %, überwiegend in Bodenfallen), *Porrhomma montanum* (fast ausschließlich in Bodenfallen) und *Hypomma cornutum* (überwiegend in Stammeklektoren an stehenden Stämmen) (je 5 %). Auch *Anyphaena accentuata* (Anyphaenidae, Zartspinnen), zu der 83 % der 5284 bis zu Art bestimmten Jungspinnen gehörten, wurde weit überwiegend an Baumstämmen gefangen. Die 23 häufigsten Arten (mit mehr als 100 erfassten Exemplaren) werden einzeln besprochen und ihre phänologischen Ergebnisse grafisch dargestellt. Damit wurden ergänzende Erkenntnisse zur Ökologie und Phänologie zahlreicher Spinnenarten gewonnen. So wurden z. B. bisher als rein bodenlebend eingestufte Arten, wie *Microneta viaria*, auch individuenreich an Baumstämmen erfasst. Die Ergebnisse aus der Kinzigau untermauern eine mögliche Bevorzugung von Totholz durch die überwiegend winteraktive Zwergspinne *Thyreosthenius parasiticus*.

Die höchsten Artenzahlen wurden mit den Stammeklektoren an stehenden Stämmen (lebende Bäume und Dürrständer) mit 145 Arten (davon 39 exklusiv) und mit den Bodenfallen mit 91 Arten (15 exklusiv) erfasst, mit beiden Methoden zusammen 170 der 183 Arten. Clusteranalysen der Bodenfallen- und Stammfallendaten zeigen jeweils höhere Ähnlichkeiten im Boden- im Vergleich zum Stammbereich. Die Schwankungen zwischen den beiden Untersuchungsjahren sind bei den einzelnen Arten zum Teil erheblich, in der Summe der Arten aber deutlich geringer. Insbesondere das Hochwasser im Winter 2000/2001 war für Unterschiede verantwortlich. Die Berechnung von Arterwartungswerten (Jackknife1, Jackknife2, Chao2) erbrachte Erfassungsgrade von bis zu 88 %, wobei die bodenlebende Fauna mit bis zu 82 % zu einem geringeren Anteil nachgewiesen wurde. Die Werte für die bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate liegen in ähnlichen Größenordnungen.

Im Vergleich zu den bisherigen Untersuchungen der hessischen Naturwaldreservate (Totalreservate und Vergleichsflächen werden getrennt ausgewertet) weist die Kinzigau die artenreichste Spinnenfauna auf. Im Vergleich mit Untersuchungen von Auwäldern in Mitteleuropa liegt die Kinzigau im oberen Bereich. 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 Kinzigau (Hesse, Germany). Investigation period 1999-2001.

The spider fauna of the Strict Forest Reserve Kinzigau (Hesse, Germany) was investigated with a variety of methods (most important pitfall traps and ecollectors on standing trees). The reserve is situated in the lowland area of southern Hesse in the lowlands of the Upper Rhine and Rhine-Main area about 12 km east of the town Hanau at 105–110 m a.s.l. (coordinates of the centre (WGS84): N 50.142728, E 8.982432). The mean annual temperature is 9.6° C, mean annual precipitation 712 mm. The investigated area has a size of 18.1 ha, was declared a Natural Forest Reserve in 1993 (without an unmanaged site for comparison) and also has the status of a nature reserve. Soil: silty loam on a Holocene floodplain substrate. The forest is dominated by the common oak (*Quercus robur*); other frequent trees are lime (*Tilia* sp.), hornbeam (*Carpinus betulus*), common ash (*Fraxinus excelsior*) and maple (*Acer* sp.). During the investigations the dominant old oak stands had an age of 161 to 206 years.

A total of 183 spider species was recorded (26 % of the species known from Hesse) represented by 31082 individuals. The linyphiids dominate with 51 % of the species, 79 % of the adult and 43 % of the juvenile spiders. With exception of the juveniles, where the anyphaenids have a proportion of 24 % formed by the single species *Anyphaena accentuata*, no other family exceeds 10 % of the species, adults or juveniles.

The structure of the spider fauna was analysed according to the species' characteristics: frequency, habitat requirement, dependence on forest, degree of naturalness, geographical distribution, altitude (a.s.l.), colonised strata, phenology, size classes, degree of endangerment (11 species are listed in the new German Red Data Book, 20 in the 1998 edition) and finally with a cluster analysis. The data are compared mainly with other Strict Forest Reserves in Hesse, as only these have been investigated using analogous methodology. The Strict Forest Reserve Kinzigau contains, compared with the other Hessian Strict Forest Reserves (all are beech forests in low mountain ranges), a richer number of spider species.

The spider fauna is dominated by very abundant species, with 54 % of the species and 65 % of the individuals. Rare and very rare species are of minor importance (6.1 % of the species, 7.7 % of the individuals), but have a higher proportion than in most of the other reserves. Species of wet and humid habitats have a higher representation (34 %) than species of dry habitats (17 %). Concerning the individuals this proportion is much more pronounced: 55 % of wet and humid habitats versus 4 % of dry habitats. 30 % (species) and 31 %

(individuals) are predominantly tree-living (arboricolous).

The analysis of dependence on forest shows a high dominance of typical forest species (90 % of the species, 99 % of the individuals) – pure open land species have only a low influence (10 % of the species, 1 % of the individuals – making the latter the highest values of all forest reserves in Hesse). Regarding the forest species in the strict sense and those forest species, which have their focus outside of the forests, separately, Kinzigau has the highest value of forest species with the focus outside of the forests (35 %) – compared with the beech dominated forest in the low mountain range of the other reserves as well of their managed sites.

10 % of the species and 7 % of the individuals are restricted to climax habitats, 65 %/76 % live also in secondary habitats, 26 %/17 % can also be found in disturbed and synanthropic habitats. The Palaearctic species are the largest fraction (34 %), 22 % are distributed in large parts of Europe, 22 % occur in Europe and adjacent areas, 21 % have a Holarctic distribution, only 4 % of the species (3 % of the individuals) have a restricted distribution within Europe (covering clearly less than 50 % of the area of Europe) – this is the lowest value of the Hessian strict forest reserves.

All species are known from planar altitudes, 24 % are restricted to altitudes lower than 800 m, only 11 % reach the alpine or nival zones. Concerning the phenological types the stenochronous species have the highest proportion (57 %), whereas the eurychronous dominate regarding the individuals (55 %). Species with small to medium size (this depends on the system – there are two established systems) are the largest fraction as well of the species as of the individuals.

Altogether 22 spider species are included in the still valid German Red Data Book and in the new version (in press). All are discussed and distribution maps for Germany are presented for 17 species. Two species are very rarely recorded in Germany: *Dipoena torva* (Thorell, 1875) (20 specimens) and *Tuberta maerens* (O. P.-Cambridge, 1863) (53 specimens); both species live exclusively on trees (arboricolous). 47 species are recorded for the first time in a Hessian strict forest reserve. This makes a total of 326 spider species, which represents 46 % of the Hessian spider fauna. The dominant species (based on 12739 adult spiders) are all linyphiids: *Diplostyla concolor* (22 %, predominantly in the pitfalls), *Tenuiphantes flavipes* (8 %, mainly in the trunk eclectors on standing trees), *Centromerus sylvaticus* (6 %, mainly in the pitfalls), *Porrhomma montanum* (nearly exclusively in the pitfalls) and *Hypomma cornutum* (predominantly in the trunk eclectors on standing trees) (each 5 %). Also *Anyphaena accentuata* (Anyphaenidae), to which 83 % of the 5284 juveniles belong, which were determined to species level, was trapped predominantly on the trunks. The 23 most abundant species (more than 100 animals) are discussed in detail, their phenology is shown graphically. Supplementary knowledge on the ecology and phenology of numerous spider species was obtained, e.g. epigeic species classified as strict epigeic, like *Microneta viaria*, were trapped in large numbers also on the bark. The results support the possible affinity to dead wood of the mainly winter active dwarf spider *Thyreosthenius parasiticus*.

The highest numbers of species were recorded with the eclectors on standing trees (living and dead beeches) (145 species, 39 exclusively) and with the pitfall traps (91 species, 15 exclusively). Together, 170 of the 183 species were recorded with these two trap types. Cluster analyses of the data from the pitfalls and the eclectors on standing trees show higher similarities between the forest floor than on the trunk. The fluctuations between both years of recording are high in single species but much lower in the total of species. Particularly the floodwater in winter 2000/2001 caused the differences. Extrapolations of species richness (Jackknife1, Jackknife2, Chao2) calculated degrees of up to 88 %, whereas the epigeic fauna only had maximum values of 82 %. The values of the other Hessian strict forest reserves are in comparable ranges.

In comparison with the other investigations in Hessian strict forest reserves (reserves and managed sites are analysed separately) Kinzigau is the richest in species. Compared to floodplain forests in Central Europe, Kinzigau is also amongst those displaying a high level of species richness. The results highlight again the conspicuously high biodiversity of indigenous forests.

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

Keywords: biodiversity, Central Europe, *Dipoena torva*, faunistics, lowland forest, pedunculate oak-hornbeam forest, *Quercus robur*, *Tuberta maerens*

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	59
2 Methoden	59
2.1 Bestimmung, Nomenklatur, Systematik	59
2.2 Ökologische Klassifizierungen.....	59
2.3 Waldbindung	59
2.4 Statistische Methoden.....	60
3 Arten und Individuenzahlen	60
4 Ökologische Charakteristiken der Artengemeinschaft	66
4.1 Nachweishäufigkeit.....	66
4.2 Ökologische Typen.....	68
4.3 Waldbindung.....	68
4.4 Naturnähe.....	70
4.5 Geografische Verbreitung	71
4.6 Höhenverbreitung.....	72
4.7 Stratenpräferenz.....	73
4.8 Aktivitätstypen/Phänologie	73
4.9 Größenklassen.....	74
5 Bemerkenswerte Arten	75
5.1 Spinnenarten der Roten Listen Deutschlands	75
5.2 Spinnenarten der Roten Listen der Bundesländer	87
5.3 Neunachweise für die hessischen Naturwaldreservate	89
5.4 Besprechung der häufigen Arten (inkl. Phänologie)	89
6 Verteilung der Arten und Individuen	102
7 Faunistische Ähnlichkeiten	104
8 Populationsdynamik und Jahresschwankungen	106
9 Repräsentativität der Erfassung	108
10 Vergleich mit anderen Walduntersuchungen	110
11 Dank	111
12 Literaturverzeichnis.....	111
13 Anhang	118

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Deutschlandweite Nachweisfrequenz der Spinnenarten des Naturwaldreservats Kinzigau, Anteile der Arten	67
Abb. 2: Deutschlandweite Nachweisfrequenz der Spinnenarten des Naturwaldreservats Kinzigau, Anteile der adulten Individuen	67
Abb. 3: Deutschlandweite Nachweisfrequenz der Spinnenarten aus fünf hessischen Totalreservaten und vier Vergleichsflächen, Anteile der Arten	67
Abb. 4: Deutschlandweite Nachweisfrequenz der Spinnenarten aus fünf hessischen Totalreservaten und vier Vergleichsflächen, Anteile der adulten Individuen	67
Abb. 5: Waldbindung der Spinnen der hessischen Naturwaldreservate, Anteile der Arten	69
Abb. 6: Waldbindung der Spinnen der hessischen Naturwaldreservate, Anteile der adulten Individuen	70
Abb. 7: Verteilung der Spinnenarten aus dem Naturwaldreservat Kinzigau auf die geografischen Verbreitungstypen	72
Abb. 8: Funde von <i>Araniella displicata</i> (Araneidae) in Deutschland (STAUDT 2011).....	77
Abb. 9: Funde von <i>Centromerus capucinus</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011).....	77
Abb. 10: Funde von <i>Centromerus semiater</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)	78
Abb. 11: Funde von <i>Clubiona leucaspis</i> (Clubionidae) in Deutschland (STAUDT 2011).....	78
Abb. 12: Funde von <i>Dipoena torva</i> (Theridiidae) in Deutschland (STAUDT 2011).....	79
Abb. 13: Funde von <i>Dolomedes fimbriatus</i> (Pisauridae) in Deutschland (STAUDT 2011)	80
Abb. 14: Funde von <i>Ero cambridgei</i> (Mimetidae) in Deutschland (STAUDT 2011)	80
Abb. 15: Funde von <i>Glyphesis servulus</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011).....	81
Abb. 16: Funde von <i>Gongyliidium murcidum</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)	82
Abb. 17: Funde von <i>Meioneta mollis</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)	82
Abb. 18: Funde von <i>Pistius truncatus</i> (Thomisidae) in Deutschland (STAUDT 2011).....	83
Abb. 19: Funde von <i>Rugathodes instabilis</i> (Theridiidae) in Deutschland (STAUDT 2011).....	83
Abb. 20: Funde von <i>Syedra gracilis</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)	84
Abb. 21: Funde von <i>Synema globosum</i> (Thomisidae) in Deutschland (STAUDT 2011).....	85
Abb. 22: Funde von <i>Theridiosoma gemmosum</i> (Theridiosomatidae) in Deutschland (STAUDT 2011)	85
Abb. 24: Phänologie von <i>Tuberta maerens</i> (Hahniidae).....	86
Abb. 23: Funde von <i>Tuberta maerens</i> (Hahniidae) in Deutschland (STAUDT 2011)	86
Abb. 25: Funde von <i>Walckenaeria nodosa</i> (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)	87
Abb. 26: Phänologie von <i>Anyphaena accentuata</i> (Anyphaenidae)	90
Abb. 27: Phänologie von <i>Bathypantes nigrinus</i> (Linyphiidae).....	90
Abb. 28: Phänologie von <i>Centromerus sylvaticus</i> (Linyphiidae)	91
Abb. 29: Phänologie von <i>Clubiona corticalis</i> (Clubionidae)	91
Abb. 30: Phänologie von <i>Diaea dorsata</i> (Thomisidae).....	92
Abb. 31: Phänologie von <i>Diplostyla concolor</i> (Linyphiidae)	92
Abb. 32: Phänologie von <i>Dipoena melanogaster</i> (Theridiidae).....	93
Abb. 33: Phänologie von <i>Drapetisca socialis</i> (Linyphiidae)	93
Abb. 34: Phänologie von <i>Enoplognatha ovata</i> (Theridiidae).....	94
Abb. 35: Phänologie von <i>Entelecara erythropus</i> (Linyphiidae)	94
Abb. 36: Phänologie von <i>Hypomma cornutum</i> (Linyphiidae)	95
Abb. 37: Phänologie von <i>Lepthyphantes minutus</i> (Linyphiidae).....	95
Abb. 38: Phänologie von <i>Microneta viaria</i> (Linyphiidae)	96
Abb. 39: Phänologie von <i>Moebelia penicillata</i> (Linyphiidae).....	97
Abb. 40: Phänologie von <i>Pirata hygrophilus</i> (Lycosidae).....	97
Abb. 41: Phänologie von <i>Platnickina tincta</i> (Theridiidae).....	98
Abb. 42: Phänologie von <i>Porrhomma montanum</i> (Linyphiidae).....	98
Abb. 43: Phänologie von <i>Porrhomma oblitum</i> (Linyphiidae)	99
Abb. 44: Phänologie von <i>Porrhomma pygmaeum</i> (Linyphiidae)	99
Abb. 45: Phänologie von <i>Robertus lividus</i> (Theridiidae)	100
Abb. 46: Phänologie von <i>Tenuiphantes flavipes</i> (Linyphiidae).....	101
Abb. 47: Phänologie von <i>Theridion mystaceum</i> (Theridiidae)	101
Abb. 48: Phänologie von <i>Thyreosthenius parasiticus</i> (Linyphiidae).....	102
Abb. 49: Spinnenarten pro Fallentyp	103
Abb. 50: Clusteranalyse der Spinnendaten der Bodenfallenstandorte	105
Abb. 51: Clusteranalyse der Spinnendaten der Stammfallen	105

Abb. 52: Phänologie der Spinnen aller Fallenfänge	107
Abb. 53: Phänologie der Spinnen in den Bodenfallen (KI 1-KI 12)	107
Abb. 54: Phänologie der Spinnen in den Stammeklektoren (KI 30-KI 41, KI 70-KI 80)	107
Abb. 55: Phänologie der Spinnen in den Stammfensterfallen (KI 170-KI 176).....	107
Abb. 56: Phänologie der Spinnen in den Farbschalen, dem Totholzklektor und der Fensterfalle (KI 90-KI 160).....	108

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Arten- und Individuensummen (Adulte) in den bisher untersuchten hessischen Totalreservaten und deren Vergleichsflächen	61
Tab. 2: Verteilung der Arten- und Individuenzahlen auf die Spinnenfamilien	61
Tab. 3: Liste der im Naturwaldreservat Kinzigau festgestellten Spinnenarten, mit Angaben zu ökologischem Typ, Aktivitätstyp, Stratum, Größenklassen, geografischer Verbreitung, Höhenverbreitung, Naturnähe und Waldbindung	61
Tab. 4: Nachweishäufigkeit der Spinnenarten in fünf hessischen Totalreservaten und vier Vergleichsflächen, Arten- und Individuenanteile	66
Tab. 5: Verteilung der Spinnenarten und adulten Individuen auf die ökologischen Typen	68
Tab. 6: Waldbindung der Spinnen der hessischen Naturwaldreservate, Artenzahlen und Individuenzahlen (adult).....	69
Tab. 7: Naturnähe der Spinnen der hessischen Naturwaldreservate, Artenzahlen und Individuenzahlen (adult).....	70
Tab. 8: Geografischen Verbreitungstypen der Spinnen der hessischen Naturwaldreservate, Prozentanteile der Arten und Individuenzahlen (adult).....	71
Tab. 9: Verteilung der Arten auf die Typen der Höhenverbreitung	72
Tab. 10: Verteilung der Arten und adulten Individuen aus den Fallenfängen, aufgeteilt nach ihrer Stratenpräferenz	73
Tab. 11: Verteilung der Arten und adulten Individuen auf Aktivitätstypen.....	73
Tab. 12: Verteilung der Arten und adulten Individuen der hessischen Naturwaldreservate auf die Größenklassen nach Platen	74
Tab. 13: Verteilung der Arten und adulten Individuen der hessischen Naturwaldreservate auf die Größenklassen nach Růžička	75
Tab. 14: Spinnenarten der Roten Listen Deutschlands	76
Tab. 15: Spinnenarten der Roten Listen der Bundesländer.....	87
Tab. 16: Fangsummen von <i>Microneta viaria</i> (Linyphiidae) in den Fallen.....	96
Tab. 17: Fangschwerpunkte der drei häufigen (>100 Tiere) <i>Porrhomma</i> -Arten (<i>montanum</i> , <i>oblitum</i> , <i>pygmaeaum</i>) (Linyphiidae) in den Fallenfängen	100
Tab. 18: Fangschwerpunkte der 23 häufigen Arten (>100 Tiere) in den Fallenfängen	102
Tab. 19: Verteilung der Arten und Individuen der Spinnenfamilien auf drei Gruppen von Fangmethoden	103
Tab. 20: Ähnlichkeitsmatrix der Arten und adulten Individuen der (a) Bodenfallen und (b) Stammfallen.....	104
Tab. 21: Fangsummen (inkl. Juvenile) und Arten nach Fangjahren und Methoden.....	106
Tab. 22: Arterwartungswerte, berechnet auf Basis der Fallen der Kinzigau	109
Tab. 23: Arterwartungswerte der Spinnen in den hessischen Naturwaldreservaten.....	109
Tab. 24: Verteilung der Arten- und Individuenzahlen auf die Fallentypen.....	117
Tab. 25a-d: Verteilung der Arten- und Individuenzahlen auf die Fallentypen, Details	119

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 Fauna besitzt. In Forst-Ökosystemen gehören sie generell 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 m² auftreten (ALBERT 1982). Nach KIRCHNER (1964) vertilgen Spinnen in einem Forst etwa 100 kg Frischgewicht an Insekten pro Hektar und Jahr.

Weltweit sind derzeit 42473 Spinnenarten bekannt (PLATNICK 2011). Aus Deutschland sind es nach neuestem Stand 991 (BLICK et al. im Druck). 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 705 Spinnenarten bekannt (Malten & Blick unveröff., Stand September 2011).

2 Methoden

2.1 Bestimmung, Nomenklatur, Systematik

Viele taxonomisch relevante Abbildungen der mitteleuropäischen Spinnenarten sind im Internet verfügbar (NENTWIG et al. 2011). Die Literaturquellen für derartige Abbildungen sind außerdem mit Hilfe von PLATNICK (2011), ebenfalls im Internet, schnell zu finden. Auf eine detaillierte Aufzählung der Bestimmungsliteratur wird daher hier verzichtet.

Die 1995 erstmals publizierte Checkliste der Spinnen Deutschlands (PLATEN et al. 1995), ist – aktualisiert und zusammen mit Checklisten der Nachbarländer in Mitteleuropa – seit dem Jahr 2000 ebenfalls im Internet zugänglich (BLICK et al. 2004). Außerdem wird die neue Rote Liste Deutschlands ebenfalls die vollständige Artenliste enthalten (BLICK et al. im Druck), die sich bezüglich der Benennung der Arten und der Zuordnung zu den Spinnenfamilien, nach PLATNICK (2011) richtet.

2.2 Ökologische Klassifizierungen

Die Grundlage für die Angaben zur Biologie und den ökologischen Ansprüchen der Arten bildet die Arbeiten von PLATEN et al. (1991, 1999) mit der Einteilung in ökologische Typen, Stratenzugehörigkeiten und Aktivitätstypen. Die dortigen Angaben wurden durch eine Vielzahl einschlägiger Arbeiten (besonders 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, BLICK 2009) sowie durch die Erfahrungen des Autors ergänzt. Weitere Erläuterungen sind in den Kapiteln 4.1 bis 4.9 zu finden.

2.3 Waldbindung

Alle Arten die bisher in den hessischen Naturwaldreservaten nachgewiesen wurden, sind bezüglich ihrer Waldbindung, angelehnt an das von SCHMIDT et al. (2011) für die Gefäßpflanzen entwickelte System, eingestuft:

- w = Vorkommen im Wald ohne Schwerpunkt
- wl = dito, mit Schwerpunkt im lichten Wald

- wg = dito, im geschlossenen Wald
- w+ = Vorkommen mit Schwerpunkt im Wald
- ow = Art, die im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt vorkommt
- o+ = Art, die im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland
- o = im Offenland und sonstigen Lebensräumen; unter „Offenland“ sind alle Nicht-Waldlebensräume subsummiert, also auch synanthrope Lebensräume, Höhlen, etc.

Als Waldarten im engeren Sinne werden w, wl, wg und w+ bezeichnet und als Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben, ow und o+.

2.4 Statistische Methoden

Clusteranalysen (nach PIELOU 1984) von mit vergleichbaren Methoden erhobenen Datensätzen wurde mithilfe von „Biodiversity Pro“ (McALEECE et al. 1997, basierend auf JAMES & McCULLOCH 1990) vorgenommen (s. Kapitel 7). Für die Berechnung der Ähnlichkeits-Matrix wurde der Renkonen-Index (= Bray-Curtis-Index mit Standardisierung der Daten auf die relative Häufigkeit pro Fallenstandort) verwendet. Dieser Index wurde einem qualitativen vorgezogen, da neben der An-/Abwesenheit der Arten auch deren Häufigkeit in die Berechnung eingeht (BLICK 1994). Es wurden jeweils die Daten der adulten Spinnen ausgewertet. Vorteile dieses Verfahrens sind, dass es keine linearen Beziehungen voraussetzt und keine Normalverteilung der Daten notwendig ist.

Arterwartungswerte wurden ebenfalls mithilfe von „Biodiversity Pro“ berechnet. Die Berechnungsverfahren sind bei CHAO (1984, 1987) bzw. SHAO & TU (1995) dargestellt.

3 Arten und Individuenzahlen

Insgesamt wurden 31082 Individuen aus 183 Arten bestimmt. Weitere vier Gattungen wurden als nicht bis zur Art bestimmbare Jungtiere erfasst, wobei keine adulten Exemplare dieser Gattungen gefangen wurden: *Cheiracanthium* – als einziger Vertreter der Familie Miturgidae, *Drassyllus* – Gnaphosidae, *Pholcus* – als einziger Vertreter der Familie Pholcidae, *Phylloneta* – Theridiidae. Von 13 Arten (*Araneus angulatus*, *Aulonia albimana*, *Dolomedes fimbriatus*, *Ero aphana*, *Ero furcata*, *Evarcha falcata*, *Hyptiotes paradoxus*, *Mangora acalypha*, *Misumena vatia*, *Ostearius melanopygius*, *Pistius truncatus*, *Trematocephalus cristatus*, *Zilla diodia*) wurden ausschließlich Jungtiere gefangen. Insgesamt handelt es sich um 7333 Männchen, 5406 Weibchen und 18343 Jungtiere. Die erfasste Artenzahl entspricht 18 % der Arten der bundesdeutschen Spinnenfauna (991 Arten; BLICK et al. im Druck). Bezogen auf Hessen (705 Arten, MALTEN & BLICK unveröff., Stand September 2011) beträgt der Anteil 26 %.

Im Vergleich zu den Untersuchungen in vier anderen hessischen Totalreservaten und deren Vergleichsflächen (MALTEN 1999, 2001, MALTEN & BLICK 2007, BLICK 2009) ist die Artenzahl der Kinzigau die bisher höchste, die Vergleichsfläche der Schönbuche hat die zweithöchste und das Totalreservat Hohestein die niedrigste Artenzahl (Tab. 1) (es sind jeweils die bis zur Art bestimmten Taxa berücksichtigt).

Insgesamt sind nun 326 Spinnenarten aus den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten bekannt, d. h. 47 % der 705 aus Hessen nachgewiesenen Arten. Durch die Kinzigau hat sich die Artenzahl um 47 Arten erhöht (vgl. BLICK 2010, DOROW et al 2010).

Es wurden Spinnen aus insgesamt 24 Familien nachgewiesen (Tab. 2). Tab. 3 enthält die Aufstellung aller nachgewiesenen Spinnenarten; Nomenklatur, Familienzuordnung und Familienreihenfolge nach PLATNICK (2011). Am artenreichsten waren die Linyphiidae (51 %), vor den Theridiidae (10 %), Araneidae (6 %), Clubionidae und Lycosidae (je 5 %). Bezüglich der adulten und juvenilen Individuen dominierten ebenfalls die Linyphiidae (79 % bzw. 43 %). Bei den adulten folgten die Theridiidae (9 %) und bei den Jungspinnen die Anyphaenidae (24 %), Clubionidae und Theridiidae (je 10 %).

Tab. 1: Arten- und Individuensummen (Adulte) in den bisher untersuchten hessischen Totalreservaten und deren Vergleichsflächen

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche

	Kinzigau	Goldbachs- und Ziebachsrück		Hohestein		Niddahänge		Schönbuche	
	TR	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF
Summe Arten	183	148	143	135	141	155	157	148	178
Summe Adulte	12739	9114	8975	9636	7378	8788	8962	6208	6452

Tab. 2: Verteilung der Arten- und Individuenzahlen auf die Spinnenfamilien

Familie	Arten		Individuen				
	Anzahl	%	Adulte		Juvenile		
			Anzahl	%	Anzahl	%	
Agelenidae – Trichterspinnen	1	0,5	17	0,13	20	0,11	
Anyphaenidae – Zartspinnen	1	0,5	180	1,41	4391	23,94	
Araneidae – Radnetzspinnen	11	6,0	28	0,22	438	2,39	
Clubionidae – Sackspinnen	9	4,9	274	2,15	1769	9,64	
Corinnidae – Rindensackspinnen	1	0,5	2	0,02	1	0,01	
Dictynidae – Kräuselspinnen	4	2,2	55	0,43	45	0,25	
Dysderidae – Sechsaugenspinnen	1	0,5	27	0,21	38	0,21	
Gnaphosidae – Plattbauchspinnen	1	0,5	14	0,11	10	0,05	
Hahnidae – Bodenspinnen	4	2,2	83	0,65	6	0,03	
Linyphiidae – Zwerg- und Baldachinspinnen	93	50,8	10079	79,12	7929	43,23	
Liocranidae – Feldspinnen	1	0,5	8	0,06	3	0,02	
Lycosidae – Wolfspinnen	9	4,9	424	3,33	563	3,07	
Mimetidae – Spinnenfresser	3	1,6	1	0,01	11	0,06	
Miturgidae – Dornfingerspinnen	–	–	–	–	1	0,01	
Philodromidae – Laufspinnen	3	1,6	91	0,71	591	3,22	
Pholcidae – Zitterspinnen	–	–	–	–	1	0,01	
Pisauridae – Jagdspinnen	1	0,5	–	–	2	0,01	
Salticidae – Springspinnen	4	2,2	94	0,74	51	0,28	
Tetragnathidae – Streckerspinnen	8	4,4	160	1,26	190	1,04	
Theridiidae – Kugelspinnen	18	9,8	1161	9,11	1749	9,53	
Theridiosomatidae – Zwergradnetzspinnen	1	0,5	1	0,01	3	0,02	
Thomisidae – Krabbenspinnen	7	3,8	38	0,30	524	2,86	
Uloboridae – Kräuselradnetzspinnen	1	0,5	–	–	2	0,01	
Zoridae – Wanderspinnen	1	0,5	2	0,02	5	0,03	
24 Familien	Summe	183	100,0	12739	100,00	18343	100,00

Tab. 3: Liste der im Naturwaldreservat Kinzigau festgestellten Spinnenarten, mit Angaben zu ökologischem Typ, Aktivitätstyp, Stratum, Größenklassen, geografischer Verbreitung, Höhenverbreitung, Naturnähe und Waldbindung

Kürzel	Definition	Erläuterungen
Nachweishäufigkeit – Häufigkeitseinstufung auf Basis der Rasterfrequenzen der Arten in Deutschland nach STAUDT (2011) (BLICK et al. im Druck)		
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), MALTEN & BLICK (2007), BLICK (2009), 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	lebt in allen unbewaldeten Lebensräumen relativ unabhängig von der Feuchtigkeit des Habitats
x	xerobiont/xerophil	auf Sandtrockenrasen, in trockenen Ruderalbiotopen, Calluna-Heiden, etc.
(x)	überwiegend xerophil	auch in feuchteren Lebensräumen, auf Äckern; 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	euryök im Wald	lebt in Wäldern unabhängig vom Feuchtigkeitsgrad
(w)	überwiegend in Wäldern	kann in Verbindung mit anderen Kennzeichnungen (s. unten) 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.

Tab. 3, Fortsetzung

Kürzel	Definition	Erläuterungen
Arten bewaldeter und unbewaldeter Standorte		
h(w)		je nach Schwerpunktorkommen: überw. in Feucht- und Nasswäldern o. nassen unbewaldeten Standorten
(h)(w)		je nach Schwerpunktorkommen: überw. in mittelfeuchten Laubwäldern o. feuchten Freiflächen
(x)(w)		je nach Schwerpunktorkommen: überw. in bodensauren Mischwäldern o. trockeneren Freiflächen
Arten in speziellen Lebensräumen oder mit besonderen Anpassungen		
arb	arboricol	auf Bäumen und Sträuchern
blüt	auf Blüten lauernd	
myrm	myrmecophil	Bindung an Ameisen
R	an oder unter Rinde	
syn	synanthrop	an und in Gebäuden, Kellern, Ställen, etc.
trog	troglophil/troglobiont	vorwiegend/ausschließlich in Höhlen lebend
Aktivitätstyp – nach PLATEN et al. (1991) bzw. MALTEN (1999, 2001), MALTEN & BLICK (2007), BLICK (2009), vom Autor ggf. verändert		
Eurychrone Arten (Aktivitätszeit länger als drei Monate)		
I	zu allen Jahreszeiten	adulte und juvenile Tiere treten gemeinsam auf, in der Aktivität ist keine Bevorzugung einer bestimmten Jahreszeit zu erkennen
II	von Frühling bis Frühherbst	das Aktivitätsmaximum der adulten Tiere liegt in der warmen Jahreszeit (Mai-September)
III	von Herbst bis Frühling	das Aktivitätsmaximum der adulten Tiere liegt in der kalten Jahreszeit (Oktober-April)
Diplochrone Arten (es treten zwei Aktivitätsmaxima im Jahr auf)		
IV	Maxima in Frühling und Herbst	das Frühjahrs- oder das Herbstmaximum kann stärker ausgeprägt sein kann.
V	Maxima in Sommer und Winter	
Stenochrone Arten (die Aktivitätszeit der Männchen erstreckt sich höchstens auf drei Monate)		
VI	Männchen stenochron, Weibchen eurychron	schwer gegen die übrigen stenochronen Aktivitätstypen abzugrenzen, da die Weibchen i. A. eine längere Aktivitätszeit zeigen als die Männchen
VII	Hauptaktivitätszeit im Sommer	Mitte Juni bis September
VIIa	Hauptaktivitätszeit im Frühling	Mitte März bis Mitte Juni
VIIb	Hauptaktivitätszeit im Herbst	Mitte September bis Mitte November
VIII	Hauptaktivitätszeit im Winter	Mitte November bis Mitte März
Stratum – nach PLATEN et al. (1991, 1999), MAURER & HÄNGGI (1990), MALTEN (1999, 2001), MALTEN & BLICK (2007), BLICK (2009), vom Autor ggf. verändert		
0	unterirdisch	im Lückensystem des Gesteins, in selbst gegrabenen Höhlen, Tierbauten, etc.
1	epigäisch	auf der Erdoberfläche bzw. in der Streu
2	Krautschicht	auf oder zwischen den Pflanzen der Krautschicht, z.T. Netzbauer
3	Strauchschicht	auf Sträuchern oder den unteren Zweigen der Bäume; am Stamm
4	Baumschicht	in höheren Baumregionen
5	Kronenbereich	
Größenklassen nach Platen – Einstufung anhand der Körperlängen nach PLATEN et al. (1991)		
P1	< 2,0 mm	
P2	2,0 bis 4,9 mm	
P3	5,0 bis 9,9 mm	
P4	≥ 10,0 mm	
Größenklassen nach Růžicka – Einstufung anhand der Prosomalängen nach RůžICKA (1985)		
R1	≤ 1,30 mm	
R2	1,31 bis 2,00 mm	
R3	2,01 bis 3,20 mm	
R4	> 3,20 mm	
Geografische Verbreitung – nach PLATNICK (2011), HELSDINGEN (2011), NENTWIG et al. (2011), MIKHAILOV (1997-2000); vom Autor kategorisiert.		
E--	Europa, kleine Teile	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	z. B. in Nordafrika, im Kaukasus oder in Westsibirien und/oder verschleppt nach Übersee
P	Paläarktisch	ggf. verschleppt nach Übersee
H	Holarktisch	ggf. weiter verschleppt
K	Kosmopolitisch	
Höhenverbreitung – nach MAURER & HÄNGGI (1990), vom Autor ggf. verändert bzw. angepasst		
P	planar	0 bis 400 m
K	kollin	400 bis 800 m
M	montan	800 bis 1500 m
S	subalpin	1500 bis 2300 m
A	alpin	2300 bis 2700 m
N	nival	über 2700 m
Naturnähe – nach BUCHAR & RůžICKA (2002), vom Autor ggf. verändert, angepasst, ergänzt		
C	Climax	Klimax-Lebensräume; nicht oder kaum menschlich beeinflusste Habitats, wie ursprüngliche, naturnahe Wälder, Auen, Moore, Fels- und Blockhaldenhabitats
S	Semi-natural	Sekundärhabitats, 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
Waldbindung – angelehnt an SCHMIDT et al. (2011)		
wg	im Wald mit Schwerpunkt im geschlossenen Wald	
wl	im Wald mit Schwerpunkt im lichten Wald	

Tab. 3, Fortsetzung

Kürzel	Definition	Erläuterungen
w	im Wald ohne Schwerpunkt	
w+	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald	
ow	im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt	
o+	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland	
o	im Offenland und sonstigen Lebensräumen	hier sind alle Nicht-Waldlebensräume subsummiert, also auch synanthrope Lebensräume, Höhlen, etc.
wg/wl/ w/w+	Waldarten im engeren Sinn	
ow/o+	Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben	

Familie Art	Nachweisbarkeit	Ökologischer Typ	Aktivitätstyp	Stratum	Größenklasse nach Platen et al.	Größenklassen nach Růžicka	geografische Verbreitung	Höhenverbreitung	Naturnähe	Waldbindung
Dysderidae										
<i>Harpactea hombergi</i> (Scopoli, 1763)	sh	(w),arb,R	I	3-4	P3	R3	E-	P-M	C-S	w
Mimetidae										
<i>Ero aphana</i> (Walckenaer, 1802)	h	(x)(w)	VI	2-4	P2	R2	P	P-K	C	o+
<i>Ero cambridgei</i> Kulczyński, 1911	mh	h	IV	2-3	P2	R2	P	P-K	C-S	o
<i>Ero furcata</i> (Villers, 1789)	sh	(w)	IV	1-4	P2	R2	P	P-M	C-S	w
Uloboridae										
<i>Hyptiotes paradoxus</i> (C.L. Koch, 1834)	mh	(x)w,arb	VII	3-4	P3	R2	P	P-K	C-S	wg
Theridiidae										
<i>Anelosimus vittatus</i> (C.L. Koch, 1836)	h	w,arb	VII	3-4	P2	R2	E+	P-K	C-S	wl
<i>Dipoena melanogaster</i> (C.L. Koch, 1837)	h	(w),arb	VII	3-5	P2	R1	E+	P-M	C-S	wl
<i>Dipoena torva</i> (Thorell, 1875)	ss	w,arb	VII	5	P2	R1	E+	P-S	C-S	w
<i>Enoplognatha ovata</i> (Clerck, 1757)	sh	(w),arb	VII	2-4	P2	R3	H	P-S	C-D	w+
<i>Enoplognatha thoracica</i> (Hahn, 1833)	sh	(x)(w)	VII	1	P2	R2	H	P-S	C-D	o+
<i>Neottiura bimaculata</i> (Linnaeus, 1767)	sh	(x)(w)	VII	2	P2	R1	H	P-M	C-D	o+
<i>Paidiscura pallens</i> (Blackwall, 1834)	sh	w,arb	VI	3-5	P1	R1	E+	P-K	C-S	w
<i>Parasteatoda lunata</i> (Clerck, 1757)	h	(h)w,arb	VII	3-4	P2	R2	P	P-S	C-S	wl
<i>Parasteatoda simulans</i> (Thorell, 1875)	mh	(x)w,arb	VII	2-3	P2	R2	P	P-K	C-S	wl
<i>Pholcomma gibbum</i> (Westring, 1851)	h	(x)w	IV	0-1	P1	R1	E+	P-M	C-S	w
<i>Platnickina tinctoria</i> (Walckenaer, 1802)	sh	w,arb	VII	3-5	P2	R2	H	P-M	C-S	w
<i>Robertus lividus</i> (Blackwall, 1836)	sh	(w)	IV	1-2	P2	R2	H	P-N	C-S	w+
<i>Rugathodes instabilis</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	mh	h	VIIa	2	P2	R1	E-	P-A	C-S	o+
<i>Steatoda bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	h	arb,R,syn	II	1-4	P2	R3	H	P-A	C-A	ow
<i>Theridion mystaceum</i> L. Koch, 1870	h	(w),arb,R	VII	3-5	P2	R1	E	P-A	C-S	w
<i>Theridion pictum</i> (Walckenaer, 1802)	mh	h(w)	VII	2-4	P2	R2	H	P-M	C-S	o+
<i>Theridion pinastris</i> L. Koch, 1872	h	(w),arb	VII	2-5	P2	R2	P	P-M	C-S	w
<i>Theridion varians</i> Hahn, 1833	sh	(x)w,arb	VII	2-3	P2	R1	H	P-M	C-D	w+
Theridiosomatidae										
<i>Theridiosoma gemmosum</i> (L. Koch, 1877)	mh	h	VII	2	P1	R1	H	P	C	o
Linyphiidae										
<i>Agyneta conigera</i> (O. P.-Cambridge, 1863)	h	w	VII	1-3	P2	R1	P	P-S	C-S	w
<i>Allomengea vidua</i> (L. Koch, 1879)	h	h	VIIIb	1-2	P2	R2	H	P-K	C-S	o+
<i>Anguliphantes angulipalpis</i> (Westring, 1851)	h	(x)w	III	1-2	P2	R1	E-	P-M	C-S	wl
<i>Araeoncus humilis</i> (Blackwall, 1841)	sh	(x)	V	1	P1	R1	E+	P-K	C-D	o+
<i>Bathyphantes approximatus</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	sh	h(w)	II	1-2	P2	R1	E+	P-K	C-S	o+
<i>Bathyphantes gracilis</i> (Blackwall, 1841)	sh	eu	V	1-2	P2	R1	H	P-S	C-D	o+
<i>Bathyphantes nigrinus</i> (Westring, 1851)	sh	hw	IV	1-2	P2	R1	P	P-M	C-S	w+
<i>Bathyphantes parvulus</i> (Westring, 1851)	sh	eu	VII	1-2	P2	R1	E-	P-K	C-S	ow
<i>Centromerita bicolor</i> (Blackwall, 1833)	sh	eu	III	1-2	P2	R2	E	P-M	C-D	o+
<i>Centromerus brevivulvatus</i> Dahl, 1912	mh	w	III	1	P1	R1	E+	P-S	C-S	w
<i>Centromerus capucinus</i> (Simon, 1884)	s	(x)	VIII	1	P2	R1	E-	P	C-S	o
<i>Centromerus dilutus</i> (O. P.-Cambridge, 1875)	h	w	III	1	P1	R1	E-	P-M	C	w
<i>Centromerus prudens</i> (O. P.-Cambridge, 1873)	mh	(x)(w)	III	1	P2	R1	E+	P-K	C	w+
<i>Centromerus semiater</i> (L. Koch, 1879)	s	h(w)	VIIa	1	P1	R1	E+	P	C	ow
<i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall, 1841)	sh	(h)w	III	1-3	P2	R2	H	P-A	C-D	w+
<i>Ceratinella brevis</i> (Wider, 1834)	sh	w	IV	1	P2	R1	P	P-N	C-S	w+
<i>Ceratinella scabrosa</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	h	(h)w	VIIa	1	P2	R1	E+	P-S	C-S	w
<i>Cnephlocotes obscurus</i> (Blackwall, 1834)	sh	eu	VII	1-2	P1	R1	P	P-M	C-S	o+
<i>Collinsia inerrans</i> (O. P.-Cambridge, 1885)	mh	eu	II	1-2	P2	R1	P	P-S	C-A	o
<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i> Locket, 1962	sh	eu	IV	1	P2	R1	E-	P-M	C-D	o+
<i>Diplocephalus cristatus</i> (Blackwall, 1833)	sh	(x)	V	1	P1	R1	H	P-A	C-D	ow
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O. P.-Cambridge, 1863)	sh	(w)	IV	1	P1	R1	E+	P-S	C-S	w+
<i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall, 1841)	sh	(x)w	VII	1	P1	R1	E+	P-S	C-S	w+
<i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)	sh	(h)w	II	1-2	P2	R1	H	P-S	C-S	ow

Tab. 3, Fortsetzung

Familie Art	Nachweisbarkeit	Ökologischer Typ	Aktivitätstyp	Stratum	Größenklasse nach Platen et al.	Größenklassen nach Růžička	geografische Verbreitung	Höhenverbreitung	Naturnahe	Waldbindung
<i>Drapetisca socialis</i> (Sundevall, 1833)	sh	w,arb,R	VIIb	1-4	P2	R2	P	P-S	C-S	w
<i>Entelecara acuminata</i> (Wider, 1834)	h	(x)w,arb	VII	2-3	P2	R1	H	P-M	C-S	w
<i>Entelecara erythropus</i> (Westring, 1851)	h	(h)w,arb	VI	2-4	P1	R1	P	P-K	C-S	w+
<i>Erigone atra</i> Blackwall, 1833	sh	eu	II	1	P2	R1	H	P-N	C-D	o+
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider, 1834)	sh	eu	II	1	P2	R1	H	P-A	C-D	o+
<i>Erigone hiemalis</i> (Blackwall, 1841)	sh	(h)(w)	VIIa	1	P1	R1	E-	P-S	C-S	ow
<i>Glyphesis servulus</i> (Simon, 1881)	s	(h)w	II	1	P1	R1	E--	P-K	C	w+
<i>Gonatium hilare</i> (Thorell, 1875)	s	(x)w	IV	3-5	P2	R1	E-	P-M	C	w+
<i>Gongylidiellum latebricola</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	sh	(w)	II	1	P1	R1	E	P-M	C-S	w+
<i>Gongylidiellum murcidum</i> Simon, 1884	mh	h	VII	1	P1	R1	E+	P-K	C	ow
<i>Gongylidiellum vivum</i> (O. P.-Cambridge, 1875)	h	h(w)	II	1	P1	R1	E	P-M	C-S	o+
<i>Gongylidium rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	sh	(h)(w)	VI	1-4	P2	R2	P	P-K	C-S	o+
<i>Hypomma cornutum</i> (Blackwall, 1833)	h	(w),arb	VII	3-4	P2	R1	E+	P-K	C-S	w
<i>Lepthyphantes minutus</i> (Blackwall, 1833)	h	w,arb,R	VIIb	1-4	P2	R2	H	P-K	C-S	w
<i>Leptorhoptrum robustum</i> (Westring, 1851)	h	h(w)	II	1-2	P2	R2	H	P-N	C-S	o+
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck, 1757)	sh	(w)	VIIb	1-3	P3	R3	P	P-A	C-D	w+
<i>Macrargus rufus</i> (Wider, 1834)	sh	w	VIII	1-3	P2	R2	E	P-S	C-S	w
<i>Mansuphantes mansuetus</i> (Thorell, 1875)	h	(w)	III	1	P2	R1	E-	P-M	C-D	w+
<i>Maso sundevalli</i> (Westring, 1851)	sh	w	II	1-2	P1	R1	H	P-S	C-S	w+
<i>Meioneta affinis</i> (Kulczyński, 1898)	sh	(x)	II	1	P1	R1	E+	P-S	C-S	o
<i>Meioneta innotabilis</i> (O. P.-Cambridge, 1863)	mh	(w),arb,R	VII	3-4	P2	R1	E+	P-K	C-S	w
<i>Meioneta mollis</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	mh	h(w)	II	1	P1	R1	P	P-M	C-S	o+
<i>Meioneta rurestris</i> (C.L. Koch, 1836)	sh	(x)	II	1	P2	R1	P	P-N	C-D	o+
<i>Mermessus trilobatus</i> (Emerton, 1882)	h	eu	II	1-2	P1	R1	H	P-M	C-A	o+
<i>Micrargus herbigradus</i> (Blackwall, 1854)	sh	(w)	V	1	P2	R1	P	P-S	C-S	w+
<i>Micrargus subaequalis</i> (Westring, 1851)	sh	(x)(w)	VII	1-2	P1	R1	P	P-M	C-D	o+
<i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)	sh	(w)	V	1	P2	R1	H	P-A	C-S	w+
<i>Moebelia penicillata</i> (Westring, 1851)	h	w,arb,R	I	3-4	P1	R1	E+	P-K	C-S	w
<i>Monocephalus castaneipes</i> (Simon, 1884)	s	(h)w,arb	III	1-3	P1	R1	E--	P-S	C-S	w
<i>Neriere clathrata</i> (Sundevall, 1830)	sh	(w)	VI	1-2	P2	R2	H	P-M	C-S	w+
<i>Neriere emphana</i> (Walckenaer, 1841)	h	w	VII	1-3	P3	R3	P	P-S	C-S	w+
<i>Neriere montana</i> (Clerck, 1757)	h	(h)w	VIIa	1-4	P3	R3	H	P-M	C-D	w+
<i>Neriere peltata</i> (Wider, 1834)	sh	(x)w	VII	2	P2	R2	E+	P-S	C-S	w+
<i>Nusoncus nasutus</i> (Schenkel, 1925)	mh	w,arb	VIIa	3	P1	R1	E--	P-M	C-S	w
<i>Oedothorax agrestis</i> (Blackwall, 1853)	h	h	VII	1	P2	R1	P	P-S	C-S	o+
<i>Oedothorax apicatus</i> (Blackwall, 1850)	sh	eu	II	1	P2	R1	P	P-K	C-D	o+
<i>Oedothorax fuscus</i> (Blackwall, 1834)	sh	eu	VII	1	P2	R1	E+	P-K	C-D	o+
<i>Oedothorax gibbosus</i> (Blackwall, 1841)	sh	h	VII	1	P2	R1	P	P-M	C-S	o+
<i>Oedothorax retusus</i> (Westring, 1851)	sh	h	II	1	P2	R1	P	P-A	C-D	o
<i>Ostearius melanopygius</i> (O. P.-Cambridge, 1879)	h	(x)	II	1	P2	R1	K	P-K	C-A	o+
<i>Palliduphantes pallidus</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	sh	(h)(w),trog	V	1	P2	R1	E	P-A	C-S	w+
<i>Panamomops affinis</i> Miller & Kratochvíl, 1939	s	(h)w	VIIa	1-3	P1	R1	E--	P-K	C	w
<i>Panamomops sulcifrons</i> (Wider, 1834)	mh	(h)	VIIa	1	P1	R1	E-	P-M	C-D	o
<i>Pelecopsis parallela</i> (Wider, 1834)	sh	(x)	IV	1-2	P1	R1	P	P-M	C-D	o
<i>Porrhomma microphthalum</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	sh	(x)	VII	0-1	P2	R1	E	P-M	C-D	o+
<i>Porrhomma microps</i> (Roewer, 1931)	mh	(h)(w),trog	II	0-1	P2	R1	E--	P-K	C-S	o+
<i>Porrhomma montanum</i> Jackson, 1913	s	(h)w	II	1	P1	R1	P	P-M	C	w+
<i>Porrhomma oblitum</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	mh	h(w)	III	0-3	P1	R1	E--	P-K	C-D	o+
<i>Porrhomma pygmaeum</i> (Blackwall, 1834)	sh	h(w)	II	0-1	P1	R1	P	P-M	C-S	ow
<i>Saaristoia abnormis</i> (Blackwall, 1841)	sh	(h)w	VII	1	P2	R2	E-	P-M	C	w
<i>Syedra gracilis</i> (Menge, 1869)	s	(w)	VI	1-3	P1	R1	E	P-S	C	w+
<i>Tallusia experta</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	sh	(h)	III	1	P2	R2	P	P-M	C-S	o+
<i>Tapinocyba insecta</i> (L. Koch, 1869)	sh	(w)	VIIa	1-3	P1	R1	E-	P-K	C-S	w
<i>Tenuiphantes cristatus</i> (Menge, 1866)	sh	(h)w	III	1	P2	R1	E+	P-M	C-S	w
<i>Tenuiphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)	sh	w	II	1-3	P2	R1	E+	P-M	C-S	w
<i>Tenuiphantes mendei</i> (Kulczyński, 1887)	sh	(h)(w)	V	1	P1	R1	P	P-S	C-S	ow
<i>Tenuiphantes tenebricola</i> (Wider, 1834)	sh	w	II	1	P2	R1	E	P-S	C-S	w+
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)	sh	(x)	VII	1	P2	R1	E+	P-M	C-D	o+
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i> (Bertkau, 1890)	sh	(h)w	II	1-3	P2	R1	E	P-S	C	w
<i>Thyreosthenius parasiticus</i> (Westring, 1851)	h	(w),arb	III	0-4	P1	R1	H	P-S	C-A	w+
<i>Trematocephalus cristatus</i> (Wider, 1834)	h	(w),arb	VII	2-4	P2	R1	P	P-M	C-S	w+
<i>Walckenaeria acuminata</i> Blackwall, 1833	sh	(w)	III	1	P2	R2	E+	P-S	C-S	w+
<i>Walckenaeria alticeps</i> (Denis, 1952)	h	h(w)	III	1	P2	R1	E-	P-M	C	w+
<i>Walckenaeria corniculans</i> (O. P.-Cambridge, 1875)	sh	(h)w	II	1-3	P2	R2	E+	P-S	C-S	w
<i>Walckenaeria dysderoides</i> (Wider, 1834)	sh	w	VIIa	1-2	P1	R1	P	P-S	C-S	w+
<i>Walckenaeria nodosa</i> O. P.-Cambridge, 1873	s	h	VIII	1	P2	R1	P	P-M	C-S	o
<i>Walckenaeria nudipalpis</i> (Westring, 1851)	sh	h(w)	III	1	P2	R1	P	P-S	C-S	ow
<i>Walckenaeria obtusa</i> Blackwall, 1836	sh	w	III	1	P2	R2	E-	P-S	C-S	w+
<i>Walckenaeria vigilax</i> (Blackwall, 1853)	sh	(h)	II	1-4	P2	R1	H	P-N	C-S	o
Tetragnathidae										
<i>Metellina mendei</i> (Blackwall, 1870)	sh	(h)w	IV	2-3	P3	R2	E	P-S	C-S	w+

Tab. 3, Fortsetzung

Familie Art	Nachweishäufigkeit	Ökologischer Typ	Aktivitätstyp	Stratum	Größenklasse nach Platen et al.	Größenklassen nach Růžička	geografische Verbreitung	Höhenverbreitung	Naturnähe	Waldbindung
<i>Metellina merianae</i> (Scopoli, 1763)	sh	hw,trog,syn	I	0,3-4	P3	R4	E+	P-S	C-A	ow
<i>Metellina segmentata</i> (Clerck, 1757)	sh	(h)(w)	IV	2-4	P3	R3	P	P-S	C-D	w+
<i>Pachygnatha clercki</i> Sundevall, 1823	sh	h	II	1	P3	R3	H	P-M	C-D	o
<i>Pachygnatha degeeri</i> Sundevall, 1830	sh	eu	II	1	P2	R2	P	P-S	C-D	o
<i>Pachygnatha listeri</i> Sundevall, 1830	sh	hw	II	1	P2	R2	P	P-K	C-S	w+
<i>Tetragnatha montana</i> Simon, 1874	sh	h(w)	VIIb	3	P3	R3	P	P-M	C-S	w+
<i>Tetragnatha obtusa</i> C.L. Koch, 1837	h	w,arb	VII	2-5	P3	R2	P	P-M	C-S	w+
Araneidae										
<i>Araneus angulatus</i> Clerck, 1757	mh	(h)w	VII	2-4	P4	R4	P	P-M	C-S	w+
<i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1757	sh	(w),arb	VII	2-3	P4	R4	H	P-N	C-A	w+
<i>Araneus sturmi</i> (Hahn, 1831)	h	w,arb	VII	3-4	P2	R2	P	P-M	C-S	w+
<i>Araniella cucurbitina</i> (Clerck, 1757)	sh	(w),arb	VII	2-5	P3	R3	P	P-A	C-D	w+
<i>Araniella displicata</i> (Hentz, 1847)	s	(x)w,arb	VII	2-3	P3	R4	H	P-S	C-S	w+
<i>Araniella opisthographa</i> (Kulczyński, 1905)	h	(w),arb	VIIa	2-5	P3	R3	P	P-N	C-S	w+
<i>Cyclosa conica</i> (Pallas, 1772)	sh	(w),arb	VII	2-4	P3	R3	H	P-S	C-S	w
<i>Gibbaranea gibbosa</i> (Walckenaer, 1802)	mh	(x)(w),arb	VIIa	3-4	P3	R3	E+	P-K	C-S	wl
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802)	sh	eu	VIIa	2-3	P2	R2	P	P-M	C-D	o
<i>Nuctenea umbratica</i> (Clerck, 1757)	sh	w,arb,R,syn	VII	3-4	P4	R4	P	P-M	C-A	w+
<i>Zilla diodia</i> (Walckenaer, 1802)	h	(w),arb	VIIa	3-4	P3	R2	E+	P-M	C-S	w+
Lycosidae										
<i>Aulonia albimana</i> (Walckenaer, 1805)	sh	(x)	VII	1	P2	R2	E+	P-M	C-S	o+
<i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer, 1802)	sh	(w)	VII	1	P3	R3	P	P-S	C-D	w+
<i>Pardosa palustris</i> (Linnaeus, 1758)	sh	eu	VII	1	P3	R3	H	P-S	C-D	o+
<i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch, 1870)	sh	eu	VII	1	P3	R3	P	P-S	C-D	o
<i>Pirata hygrophilus</i> Thorell, 1872	sh	h(w)	VII	1	P3	R3	P	P-M	C-S	ow
<i>Pirata latitans</i> (Blackwall, 1841)	sh	(h)	VI	1	P2	R3	E+	P-M	C-S	o+
<i>Pirata piraticus</i> (Clerck, 1757)	sh	h	VII	1	P3	R3	H	P-A	C-S	o
<i>Pirata uliginosus</i> (Thorell, 1856)	h	h	VII	1	P3	R3	E+	P-M	C	ow
<i>Trochosa ruricola</i> (De Geer, 1778)	sh	eu	IV	1	P4	R4	H	P-M	C-D	o
Pisauridae										
<i>Dolomedes fimbriatus</i> (Clerck, 1757)	mh	h	VII	1-2	P4	R4	P	P-M	C-S	o
Zoridae										
<i>Zora spinimana</i> (Sundevall, 1833)	sh	eu	II	1-3	P2	R3	P	P-S	C-D	ow
Agelenidae										
<i>Coelotes terrestris</i> (Wider, 1834)	sh	w	IV	1-3	P3	R4	E-	P-S	C-S	w+
Hahniidae										
<i>Hahnina helveola</i> Simon, 1875	h	(x)w	III	1	P1	R1	E-	P-K	C-S	w+
<i>Hahnina montana</i> (Blackwall, 1841)	h	(h)w	VII	1	P1	R1	E-	P-M	C-S	w+
<i>Hahnina pusilla</i> C.L. Koch, 1841	sh	(w)	II	1	P1	R1	E	P-M	C-S	w+
<i>Tuberta maerens</i> (O. P.-Cambridge, 1863)	ss	w,arb	VII	3-5	P1	R2	E--	P	C	w
Dictynidae										
<i>Argenna subnigra</i> (O. P.-Cambridge, 1861)	h	x	VIIa	1-2	P2	R1	E+	P-K	C-S	o
<i>Cicurina cicur</i> (Fabricius, 1793)	sh	(h)(w)	III	0-3	P3	R3	E+	P-S	C-D	ow
<i>Lathys humilis</i> (Blackwall, 1855)	h	(w),arb	VI	2-5	P2	R1	P	P-K	C	w+
<i>Nigma flavescens</i> (Walckenaer, 1830)	h	(h)w,arb	VII	2-4	P2	R1	E+	P-K	C-S	w+
Anyphaenidae										
<i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer, 1802)	sh	(w),arb	VII	3-5	P3	R3	E+	P-M	C-S	w+
Liocranidae										
<i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833)	sh	(w)	IV	1-2	P3	R3	P	P-M	C-S	w+
Clubionidae										
<i>Clubiona brevipes</i> Blackwall, 1841	h	(x)w,arb,R	VI	2-5	P3	R3	E+	P-M	C-S	w+
<i>Clubiona caerulea</i> L. Koch, 1867	mh	(h)w	VII	1-4	P3	R4	P	P-K	C-S	w
<i>Clubiona comta</i> C.L. Koch, 1839	sh	w	VIIa	1-3	P3	R2	E+	P-M	C-S	w+
<i>Clubiona corticalis</i> (Walckenaer, 1802)	mh	w,arb,R	VII	3-4	P3	R4	E+	P-M	C	w
<i>Clubiona leucaspis</i> Simon, 1932	s	w,arb,R	VIIa	3-5	P2	R2	E-	P	C-S	w+
<i>Clubiona lutescens</i> Westring, 1851	sh	h(w)	VI	1-4	P3	R3	H	P-M	C-D	ow
<i>Clubiona pallidula</i> (Clerck, 1757)	sh	(w),arb	VII	3-4	P3	R4	H	P-S	C-S	w
<i>Clubiona subtilis</i> L. Koch, 1867	h	(h)(w)	VII	1	P2	R2	P	P-K	C-S	o+
<i>Clubiona terrestris</i> Westring, 1851	sh	(w)	II	1	P3	R3	E-	P-S	C-S	w+
Corinnidae										
<i>Phrurolithus festivus</i> (C.L. Koch, 1835)	sh	eu	VII	1	P2	R1	P	P-S	C-S	o+
Gnaphosidae										
<i>Micaria subopaca</i> Westring, 1861	mh	w,arb,R	II	3-5	P2	R1	E+	P-K	C-S	w
Philodromidae										
<i>Philodromus albidus</i> Kulczyński, 1911	h	(w),arb	VII	2-3	P2	R2	E-	P-M	C-D	w+
<i>Philodromus aureolus</i> (Clerck, 1757)	sh	(w),arb	VII	2-5	P3	R3	P	P-S	C-D	w+
<i>Philodromus praedatus</i> O. P.-Cambridge, 1871	mh	(w),arb	VII	2-5	P3	R3	P	P-K	C-S	w+
Thomisidae										
<i>Coriarachne depressa</i> (C.L. Koch, 1837)	mh	(x)w,arb,R	I	3-4	P3	R3	P	P-K	C-S	wl
<i>Diaea dorsata</i> (Fabricius, 1777)	sh	w,arb	VI	2-5	P3	R3	P	P-M	C-S	w
<i>Misumena vatia</i> (Clerck, 1757)	sh	eu,blüt	VII	2-4	P3	R3	H	P-S	C-S	o

Tab. 3, Fortsetzung

Familie Art	Nachweishäufigkeit		Ökologischer Typ	Aktivitätstyp	Stratum	Größenklasse nach Platen et al.	Größenklassen nach Růžička	geografische Verbreitung	Höhenverbreitung	Naturnähe	Waldbindung
	sh	(w)									
<i>Ozyptila praticola</i> (C.L. Koch, 1837)	sh	(w)	VII	1	P2	R2	H	P-M	C-S	w+	
<i>Pistius truncatus</i> (Pallas, 1772)	s	w,arb,R	VII	2-4	P3	R3	P	P-K	C-S	w	
<i>Synema globosum</i> (Fabricius, 1775)	mh	w,arb	VIII	2-4	P3	R3	P	P-M	C-S	w+	
<i>Xysticus lanio</i> C.L. Koch, 1835	h	(h)w,arb	VII	3-4	P3	R3	P	P-S	C-S	w	
Salticidae											
<i>Ballus chalybeius</i> (Walckenaer, 1802)	h	(w),arb	VII	1-5	P2	R2	E+	P-M	C-S	w+	
<i>Evarcha falcata</i> (Clerck, 1757)	sh	(x)(w)	II	1-3	P3	R3	P	P-M	C-S	ow	
<i>Neon reticulatus</i> (Blackwall, 1853)	sh	w	II	1	P2	R1	H	P-S	C-S	w	
<i>Salticus zebraneus</i> (C.L. Koch, 1837)	h	(w),arb,R	VII	3-4	P2	R2	E	P-M	C-S	w+	

4 Ökologische Charakteristiken der Artengemeinschaft

4.1 Nachweishäufigkeit

Die Häufigkeitseinstufungen der Spinnenarten wurden von BLICK et al. (im Druck) auf Basis der Rasterfrequenzen der deutschen Internetkarten von STAUDT (2011) erstellt.

Von den 183 Spinnenarten im Naturwaldreservat Kinzigau (KI) gehören 54 % zu den sehr häufigen Arten. Von den mit vergleichbarer Methodik untersuchten hessischen Naturwaldreservaten und deren Vergleichsflächen ist dies der niedrigste Anteil (Tab. 4, Abb. 1, Abb. 3). Die mäßig häufigen und seltenen Arten haben im Naturwaldreservat Kinzigau den höchsten Anteil der neun Untersuchungsgebiete. Die häufigen und sehr seltenen Arten liegen im durchschnittlichen Bereich. Die beiden sehr seltenen Arten der Kinzigau sind *Dipoena torva* (20 adulte Tiere) und *Tuberta maerens* (46 adulte und 6 juvenile Tiere). Bezogen auf die Nachweishäufigkeit der Arten sind die Verhältnisse in allen Gebieten relativ ähnlich (Abb. 3).

Bei der Auswertung der Individuenzahlen dominieren die sehr häufigen Arten mit Anteilen zwischen 65 % (Kinzigau) und 83 % (Schönbuche Vergleichsfläche) noch deutlicher (Tab. 4, Abb. 2, Abb. 4). Die sehr seltenen Arten spielen in allen Gebieten eine geringe Rolle. Die Anteile der seltenen, mäßig häufigen und häufigen Arten haben eine große Spannweite. Der Anteil der seltenen Arten ist in der Kinzigau mit 5,6 % im oberen Bereich. Die beiden sehr seltenen Arten machen zusammen 0,53 % aus – knapp den höchsten Anteil der neun untersuchten Gebiete (Tab. 4, Abb. 4).

Tab. 4: Nachweishäufigkeit der Spinnenarten in fünf hessischen Totalreservaten und vier Vergleichsflächen, Arten- und Individuenanteile in %

* Hohestein: ohne *Tenuiphantes aff. menzei*, TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche

Nachweishäufigkeit in Deutschland	Kinzigau		Goldbachs- und Ziebachsrück		Hohestein*		Niddahänge		Schönbuche	
	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF
Arten	183	143	148	143	134	140	155	157	148	178
sehr häufig	54,1	61,5	64,2	61,5	65,2	63,8	61,3	58,0	60,1	61,2
häufig	24,6	26,6	25,7	26,6	21,5	22,0	21,9	21,7	24,3	24,2
mäßig häufig	13,7	6,3	6,1	6,3	6,7	7,8	11,6	12,1	8,8	9,6
selten	6,6	4,2	3,4	4,2	5,9	5,7	3,9	5,7	5,4	5,1
sehr selten	1,1	1,4	0,7	1,4	0,7	0,7	1,3	2,5	1,4	0
adulte Individuen	12739	8975	9114	8975	9339	7090	8788	8962	6208	6452
sehr häufig	65,14	81,30	78,65	81,30	72,58	72,12	71,48	72,77	79,38	83,18
häufig	25,10	17,74	20,80	17,74	25,40	25,99	13,72	14,45	15,42	12,32
mäßig häufig	3,64	0,39	0,31	0,39	1,04	1,50	9,02	7,65	1,11	1,83
selten	5,59	0,12	0,15	0,12	0,96	0,37	5,64	4,92	4,03	2,67
sehr selten	0,53	0,45	0,09	0,45	0,02	0,03	0,13	0,20	0,06	0

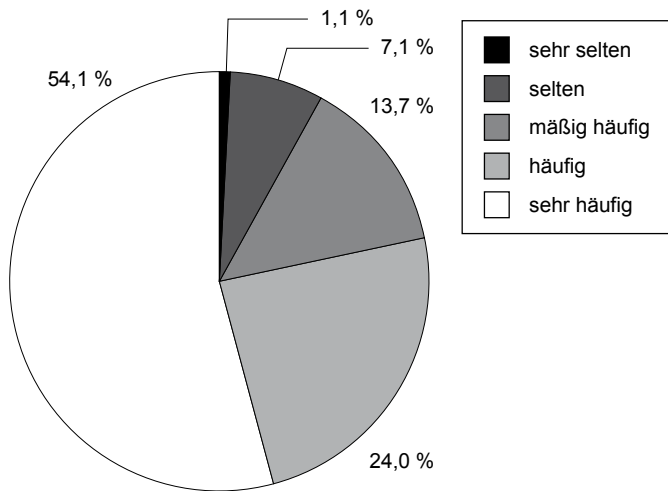


Abb. 1: Deutschlandweite Nachweisfrequenz der Spinnenarten des Naturwaldreservats Kinzigaue, Anteile der Arten

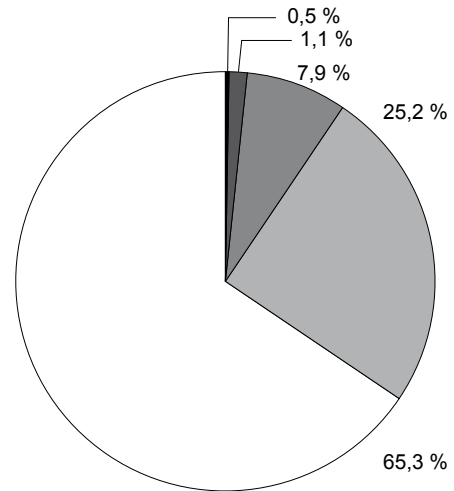


Abb. 2: Deutschlandweite Nachweisfrequenz der Spinnenarten des Naturwaldreservats Kinzigaue, Anteile der adulten Individuen

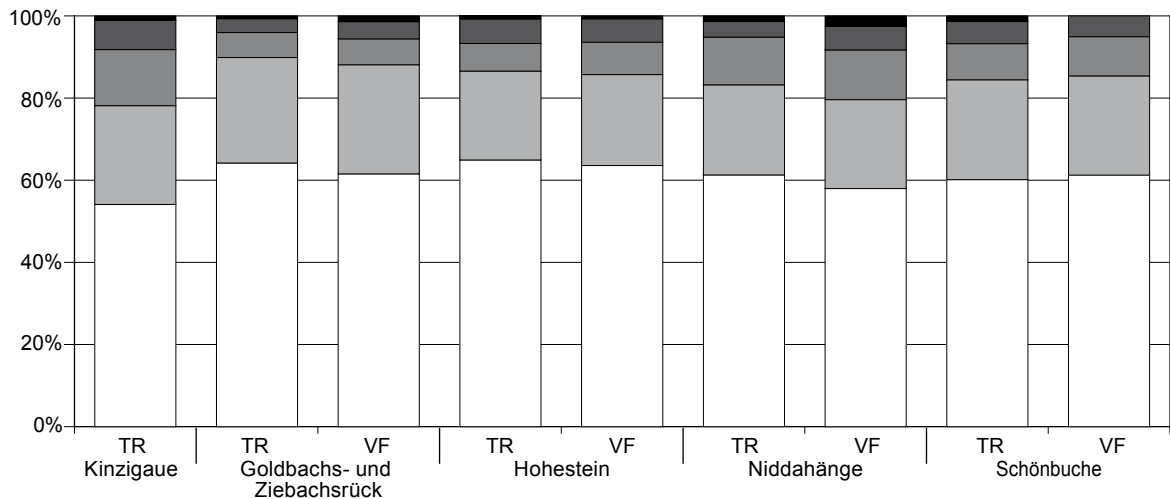


Abb. 3: Deutschlandweite Nachweisfrequenz der Spinnenarten aus fünf hessischen Totalreservaten und vier Vergleichsflächen, Anteile der Arten

Legende siehe Abb. 1. Totalreservate/TR und Vergleichsflächen/VF folgender Gebiete: Niddahänge (MALTEN 1999), Schönbuche (MALTEN 2001, 2004), Hohestein (MALTEN & BLICK 2007: ohne *Tenuiphantes aff. mengei*), Goldbachs- und Ziebachsrück (BLICK 2009), Kinzigaue

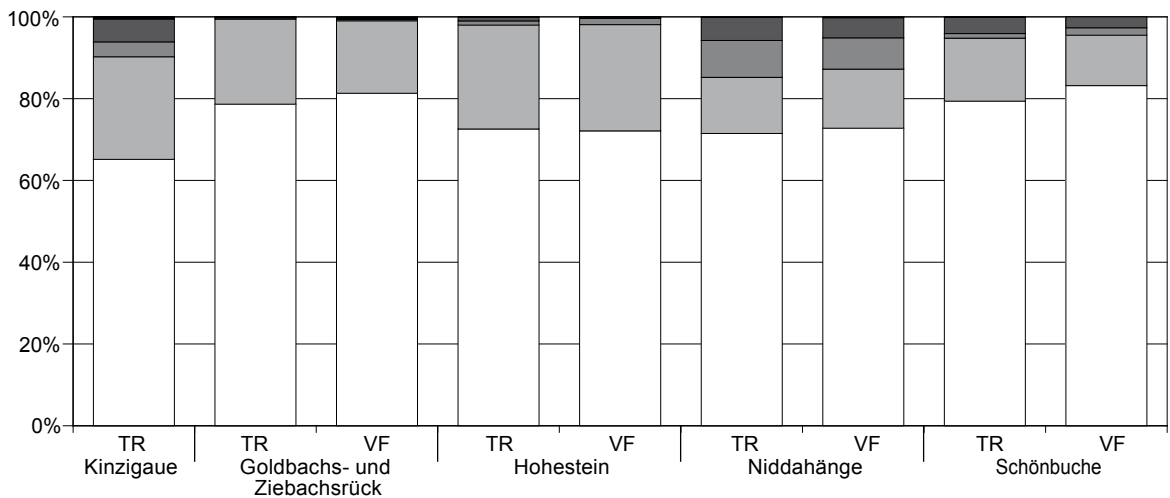


Abb. 4: Deutschlandweite Nachweisfrequenz der Spinnenarten aus fünf hessischen Totalreservaten und vier Vergleichsflächen, Anteile der adulten Individuen

Legende s. Abb. 1 und Abb. 3

Tab. 5: Verteilung der Spinnenarten und adulten Individuen auf die ökologischen Typen

Ökologischer Typ	Arten		Individuen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Habitatbindung				
Offenlandarten (ohne eurytope)	28	15,3	341	2,68
eurytope Offenlandarten	19	10,4	289	2,27
Waldarten	105	57,4	7362	57,79
Wald- und Freiflächenbewohner	31	16,9	4747	37,26
Summe	183	100,0	12739	100,00
Feuchteansprüche				
hygrophile Arten	33	18,0	5294	41,56
hygrobionte Arten	29	15,8	1664	13,06
xerophile Arten	30	16,4	483	3,79
xerobionte Arten	1	0,5	3	0,02
spezielle Lebensräume				
arboricol/an Rinde lebend	54	29,5	4011	31,49

4.2 Ökologische Typen

Bei der Einteilung der Spinnenarten nach PLATEN et al. (1991, 1999), die von BARNDT (1982) für die Laufkäfer (Carabidae) entwickelt wurde, wird jede Art einem ökologischer Typ zugeordnet (siehe Tab. 3). Es ist eine Synthese einer makroökologischen Charakterisierung, die sich hauptsächlich an den Pflanzenformationen orientiert, wie sie auch von HÄNGGI et al. (1995) vorgelegt wurde, und den autökologischen Ansprüchen an Belichtung und Feuchtigkeit, wie sie insbesondere TRETZEL (1952) vornahm. Anmerkung: diese Einstufungen sind nicht identisch mit den Einstufungen zur Waldbindung, weil dort z. B. auch Offenlandarten, die regelmäßig im Wald gefunden werden, als Waldarten zählen.

Bei den ökologische Typen (Tab. 5) dominieren – wie in einem Waldgebiet nicht anders zu erwarten – bezüglich der Habitatbindung die reinen Waldspinnen und die überwiegenden im Wald lebenden Spinnen mit 57 % der Arten und 58 % der Individuen. Offenlandarten im Sinne von Platen stellen 27 % der Arten, aber nur einen Individuenanteil von 5 % (vgl. auch Kapitel 4.3 Waldbindung). Die sowohl Freiflächen als auch Wälder besiedelnde Arten stellen 17 % der Arten und 37 % der Individuen.

Hygrophile Spinnen sind mit 18 % der Arten bzw. 42 % der Individuen vertreten. Der Anteil hygrobionter Spinnen ist mit 16 % der Arten und 13 % der Individuen ebenfalls hoch. Die xerophilen Spinnen machen 16 % der Arten und 4 % der Individuen aus. Xerobionte Spinnen spielen mit einer Art und 3 adulten Individuen keine Rolle.

Auf Bäumen und Sträuchern bzw. an Rinde lebende Arten machen 30 % der Spinnenarten und 31 % der Spinnenindividuen aus. Deren Anteil, insbesondere der der Individuen, ist speziell abhängig von der Anzahl der eingesetzten Stammeklektoren an stehenden Stämmen, da die mit Abstand die meisten Spinnenindividuen fangen .

Ein Vergleich mit den Ergebnissen der anderen hessischen Naturwaldreservate und deren Vergleichsflächen (MALTEN 1999, 2001, MALTEN & BLICK 2007, BLICK 2009) zeigt, dass in keinem Gebiet der Anteil der Arten, die sowohl Freiflächen als auch Wälder besiedeln so hoch ist wie in der Kinzigau. Auch die hygrophilen und die hygrobionten Arten hatten in keinem der anderen Gebiete einen so hohen Anteil wie in der Kinzigau. Das Gebiet mit dem bisher höchsten Anteil an feuchtegebunden Arten (19 %) sind die Niddahänge (MALTEN 1999: dort sind bei den hygrophilen auch die hygrobionten Arten einbezogen).

4.3 Waldbindung

Im vorliegenden Band wird erstmals eine Einstufung der Arten gemäß ihrer Waldbindung, angelehnt an die von SCHMIDT et al. (2011) für die Gefäßpflanzen vorgenommen (Tab. 6). Für die Darstellungen werden die Waldarten im engeren Sinne (w, wl, wg, w+) und die Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben (ow, o+), jeweils zusammengefasst (Abb. 5, Abb. 6).

Tab. 6: Waldbindung der Spinnen der hessischen Naturwaldreservate, Artenzahlen und Individuenzahlen (adult)
(Legende siehe Tab. 3)

Waldbindung	Kinzigau		Goldbachs- und Ziebachsrück		Hohestein*		Niddahänge		Schönbuche	
	TR Anzahl	%	TR %	VF %	TR %	VF %	TR %	VF %	TR %	VF %
Arten										
Wald geschlossen	1	0,5	1,4	1,4	1,5	2,1	1,3	1,3	2,0	1,7
Wald licht	7	3,8	0,7	0,7	0,7	2,1	0,6	1,3	2,0	2,2
Wald	38	20,8	28,4	31,5	29,6	30,5	27,7	29,9	33,1	25,3
Schwerpunkt im Wald	65	35,5	37,8	39,9	37,8	36,2	31,0	33,8	33,1	34,3
Wald und Offenland	17	9,3	11,5	9,1	10,4	12,1	12,9	7,0	10,1	11,8
Schwerpunkt im Offenland	36	19,7	15,5	13,3	15,6	13,5	21,3	20,4	14,2	18,5
Offenland (und andere Lebensräume)	19	10,4	4,7	4,2	4,4	3,5	5,2	6,4	5,4	6,2
Waldarten im engeren Sinn	111	60,7	68,2	73,4	69,6	70,9	60,6	66,2	70,3	63,5
Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben	53	29,0	27,0	22,4	25,9	25,5	34,2	27,4	24,3	30,3
adulte Individuen										
Wald geschlossen	–	–	1,9	1,2	4,0	3,8	6,4	9,0	1,9	0,3
Wald licht	152	1,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,3
Wald	3912	28,8	44,2	43,7	45,2	49,3	33,5	41,5	67,3	42,3
Schwerpunkt im Wald	4134	34,4	41,6	43,3	40,3	40,2	44,2	44,0	25,2	40,9
Wald und Offenland	3622	28,4	11,1	10,9	8,1	4,8	8,3	1,5	2,6	9,8
Schwerpunkt im Offenland	774	6,1	0,8	0,8	2,1	1,6	6,6	3,5	2,4	5,8
Offenland (und andere Lebensräume)	145	1,1	0,3	0,2	0,2	0,2	1,0	0,4	0,4	0,6
Waldarten im engeren Sinn	8198	64,4	87,7	88,2	89,6	93,5	84,1	94,6	94,6	83,9
Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben	4396	34,5	12,0	11,6	10,2	6,3	14,8	5,0	5,0	15,6

Bezüglich der Artensummen ist der Anteil der Offenlandarten (sensu Schmidt, vgl. auch Kapitel 4.2) in der Kinzigau mit 10 % am höchsten. Die Waldarten im engeren Sinn haben in der Kinzigau (zusammen mit dem Totalreservat der Niddahänge) mit 61 % den niedrigsten Anteil und erreichen in der Vergleichsfläche von Goldbachs- und Ziebachsrück mit 73 % den höchsten Anteil. Die Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben, erreichen Anteile zwischen 22 % (Vergleichsfläche Goldbachs- und Ziebachsrück) und 34 % (Totalreservat Niddahänge), in der Kinzigau sind es 29 %.

Bezogen auf die Summen der adulten Individuen, sind die Verhältnisse weiter in Richtung der Waldarten, insbesondere der Waldarten im engeren Sinne, verschoben. Die Offenlandarten spielen mit durchweg maximal 1 % keine Rolle. In der Kinzigau ist der Anteil der Waldarten im engeren Sinn am niedrigsten (64 %) und dementsprechend der Anteil der Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben, am höchsten (35 %). In den übrigen untersuchten Gebieten (alles höhergelegene Buchenwälder), liegt demgegenüber der Anteil der Waldarten im engeren Sinn zwischen 84 und 95 %, der der Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben, zwischen 5 und 16 %. Der außergewöhnlich hohe Anteil

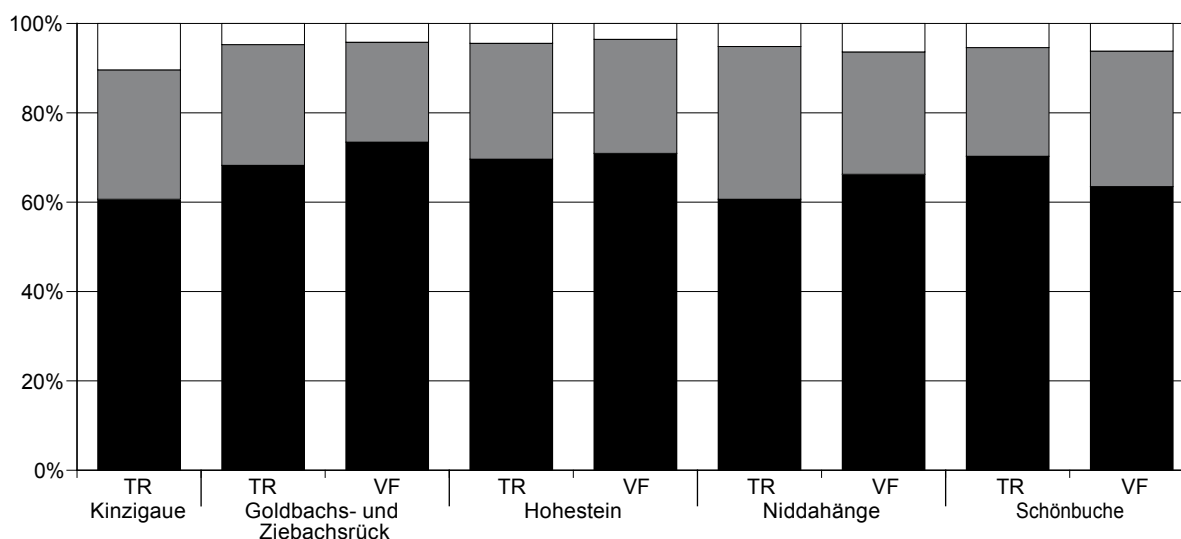


Abb. 5: Waldbindung der Spinnen der hessischen Naturwaldreservate, Anteile der Arten
■ = Waldarten im engeren Sinn, ■ = Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben, □ = Offenlandarten

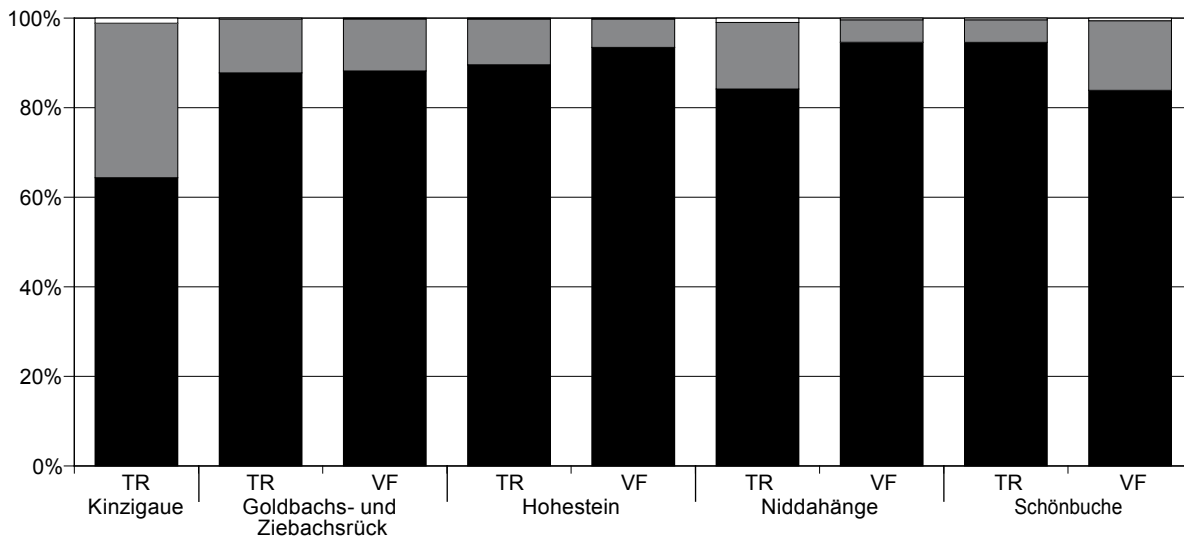


Abb. 6: Waldbindung der Spinnen der hessischen Naturwaldreservate, Anteile der adulten Individuen
 ■ = Waldarten im engeren Sinn, ■ = Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben, □ = Offenlandarten

der Individuen der Waldarten, die ihren Schwerpunkt nicht im Wald haben, in der Kinzigau ist im Wesentlichen durch die dort häufigste Spinnenart (*Diplostyla concolor*) begründet, die als „ow“ (kommt gleichermaßen im Wald wie im Offenland vor) eingestuft ist.

4.4 Naturnähe

Für Böhmen entwickelte BUCHAR (1983, 1992) eine Einstufung der Arten nach Naturnähe, die seit BUCHAR & RŮŽIČKA (2002) auch für ganz Tschechien verwendet wird. Es handelt sich um diese vier Stufen: C (Klimax-/Klimax-Lebensräume, naturnah), S (Sekundärlebensräume), D (Disturbed, gestörte Lebensräume, wie Mähwiesen und Äcker), A (Artifizielle, synanthrope Lebensräume) (vgl. Tab. 3). Dieses System wird in einer vereinfachten Form auf die Spinnen der Naturwaldreservate angewendet, im vorliegenden Band erstmals auf alle bisher ausgewerteten Naturwaldreservate und deren Vergleichsflächen (Tab. 7).

Von den 183 Arten sind 18 (10 %) auf naturnahe Lebensräume beschränkt. Für 71 % der Individuen dieses Artentypes ist eine der häufigsten Arten im Gebiet, *Porrhomma montanum*, verantwortlich. Den größten Teil machen die Arten aus, die in natürlichen und in sekundären Lebensräumen vorkommen (Tab. 7: C-S), mit 64 % der Arten und 76 % der Individuen. 21 % der Arten dringen auch in gestörte Lebensräume vor und 8 Arten (4 %) können auch synanthrop gefunden werden.

Tab. 7: Naturnähe des Lebensraums der Spinnen aus hessischen Naturwaldreservaten, Artenzahlen und Individuenzahlen (adult)
 (Legende siehe Tab. 3)

Naturnähe des Lebensraums	Kinzigau		Goldbachs- und Ziebachsrück		Hohestein*		Niddahänge		Schönbuche	
	Anzahl	%	TR %	VF %	TR %	VF %	TR %	VF %	TR %	VF %
Arten										
Klimax	18	9,8	8,1	7,7	9,6	8,5	12,9	14,0	9,5	5,6
Klimax bis sekundär	118	64,5	68,2	67,1	65,9	67,4	60,0	61,1	70,9	71,3
Klimax bis gestört	39	21,3	20,9	21,7	21,5	22,7	23,2	22,3	18,9	21,3
Klimax bis synanthrop	8	4,4	2,7	3,5	3,0	1,4	3,9	2,5	0,7	1,7
adulte Individuen										
Klimax	909	7,1	2,1	7,9	11,5	13,6	14,8	15,3	3,0	3,1
Klimax bis sekundär	9655	75,8	84,8	74,7	73,8	77,2	70,2	76,3	90,4	76,1
Klimax bis gestört	1894	14,9	12,2	17,2	12,0	8,9	14,4	8,1	6,3	20,0
Klimax bis synanthrop	281	2,2	0,9	0,2	2,6	0,3	0,6	0,3	0,3	0,9

Im Vergleich mit den bisher untersuchten Reservaten liegt die Kinzigau meist in der Mitte. Lediglich bei der letzten Kategorie (Klimax bis synanthrop) liegt der Anteil in der Kinzigau bei den Arten (4 %) und Individuen (2 %) im oberen Bereich. Die höchsten Anteile von mehr als 10 % der Arten und Individuen werden in den Niddahängen und im Hohestein (in letzterem Gebiet nur bezogen auf die Individuen) erreicht.

4.5 Geografische Verbreitung

Die Klassifizierung der geografischen Verbreitung wurde auf Basis von PLATNICK (2011), STAUDT (2011: Europakarten), HELSDINGEN (2011) [dargestellt in NENTWIG et al. (2011)] und MIKHAILOV (1997–2000) vorgenommen.

Von den 183 Arten der Kinzigau sind 41 (22 %) in ihrem Vorkommen auf Europa beschränkt (Tab. 8: E, E-, E--). Von den in größerer Zahl gefangenen Arten ist dies z. B. *Porrhomma oblitum*. 28 Arten sind auf kleinere Teile Europas beschränkt (E-, E--). Unter diesen befindet sich auch die deutschlandweit sehr seltene Art *Tuberta maerens*. 40 Arten (22 %) haben ihr Hauptvorkommen in Europa und kommen auch über Europa hinaus vor (E+) (Abb. 7). Weitgehend auf die Paläarktis beschränkt sind 63 Arten (34 %), holarktisch verbreitet weitere 38 (21 %) und eine Art ist weltweit verbreitet. Zu den holarktisch verbreiteten Arten gehören die im Gebiet häufigste Art *Diplostyla concolor* und *Centromerus sylvaticus* (beide gehören auch in den meisten übrigen Gebieten zu den häufigen Arten). Zu den paläarktischen Arten gehören *Bathyphantes nigrinus* (eine Feuchtwaldart, die erstmals in einem hessischen Naturwaldreservat in hoher Anzahl erfasst wurde) und *Entelecara erythropus*.

Die Anteile der sieben Verbreitungstypen liegen in allen Gebieten in ähnlichen Größenordnungen. Allerdings ist festzustellen, dass in der Kinzigau der niedrigste Anteil an Arten und Individuen mit kleinem Verbreitungsgebiet vorhanden ist (z. B. E--: 4,4 % der Arten und 2,2 % Individuen). Bezüglich der Individuen sind die Anteile der weit verbreiteten Arten (P, H) in der Kinzigau mit 66 % um 16 % bis 30 % höher als in den anderen Gebieten. Ob dies mehr durch die niedrige Höhenlage oder durch den Waldtyp (Auwald gegenüber Buchenwald) begründet ist, können erst die Untersuchungen und Auswertungen weiteren Naturwaldreservate zeigen.

Tab. 8: Geografischen Verbreitungstypen der Spinnen der hessischen Naturwaldreservate, Prozentanteile der Arten und Individuenzahlen (adult)
(Legende siehe Tab. 3)

geografische Verbreitung	Verbreitungskürzel	Kinzigau		Goldbachs- und Ziebachsrück		Hohestein		Niddahänge		Schönbuche	
		TR	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	
Arten											
weniger als die halbe Fläche Europas	(E--)	4,4	8,1	7,7	10,4	9,2	9,7	10,8	8,8	6,2	
Teile Europas	(E-)	10,9	10,1	10,5	10,4	12,1	9,7	10,2	9,5	7,3	
weite Teile Europas bis ganz Europa	(E)	7,1	9,5	9,8	8,9	9,2	8,4	8,9	8,1	9,0	
Europa und angrenzende Bereiche	(E+)	21,9	17,6	20,3	17,8	15,6	16,8	16,6	17,6	18,0	
Paläarktis	(P)	34,4	38,5	34,3	37,0	36,9	40,0	36,9	39,9	41,6	
Holarktis	(H)	20,8	15,5	16,8	15,6	17,0	14,8	15,9	16,2	18,0	
Kosmopolitisch	(K)	0,5	0,7	0,7	–	–	0,6	0,6	–	–	
maximal Teile Europas	(E--/E-)	15,3	18,2	18,2	20,7	21,3	19,4	21,0	18,2	13,5	
nur innerhalb Europas	(E-/E-/E)	22,4	27,7	28,0	29,6	30,5	27,7	29,9	26,4	22,5	
maximal Europa und angrenzende Bereiche	(E--/E-/E+/E+)	44,3	45,3	48,3	47,4	46,1	44,5	46,5	43,9	40,4	
Individuen											
weniger als die halbe Fläche Europas	(E--)	2,9	7,0	6,3	11,3	12,4	10,4	10,5	7,1	14,2	
Teile Europas	(E-)	2,7	8,9	17,2	7,3	7,2	13,1	13,3	7,7	9,7	
weite Teile Europas bis ganz Europa	(E)	3,6	4,3	4,8	11,0	11,2	9,2	5,2	8,4	3,8	
Europa und angrenzende Bereiche	(E+)	24,4	37,2	29,7	20,2	20,0	17,9	26,0	40,7	28,6	
Paläarktis	(P)	22,8	29,8	25,7	36,0	39,9	35,0	36,4	32,0	33,0	
Holarktis	(H)	43,6	12,7	16,3	14,1	9,2	14,4	8,6	4,1	10,8	
Kosmopolitisch	(K)	–	<0,1	<0,1	–	–	<0,1	<0,1	–	–	
maximal Teile Europas	(E--/E-)	5,6	15,9	23,4	18,6	19,6	23,5	23,8	14,8	23,8	
nur innerhalb Europas	(E-/E-/E)	9,2	20,3	28,3	29,6	30,8	32,7	29,0	23,2	27,6	
maximal Europa und angrenzende Bereiche	(E--/E-/E+/E+)	33,6	57,4	57,9	49,9	50,9	50,6	55,0	63,9	56,2	

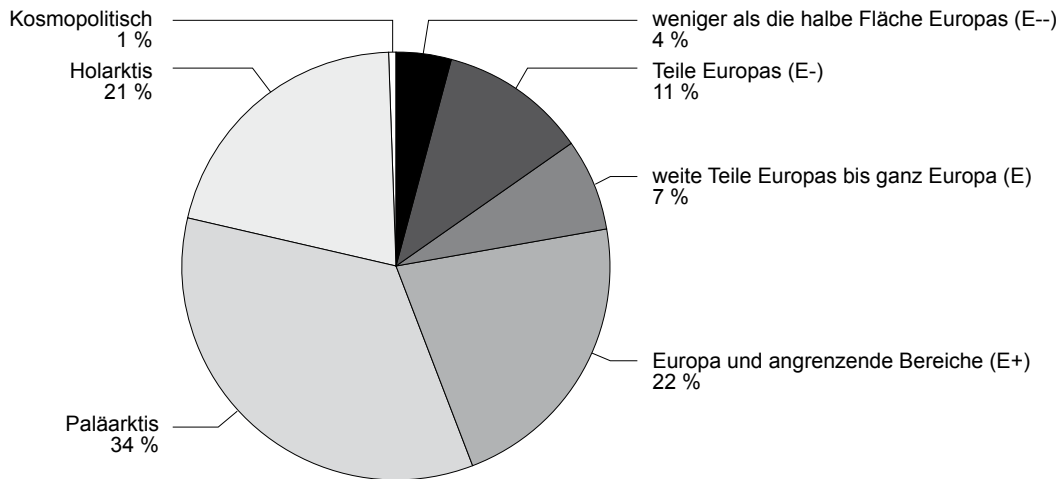


Abb. 7: Verteilung der Spinnenarten aus dem Naturwaldreservat Kinzigau auf die geografischen Verbreitungstypen
Vgl. Tab. 3 & Tab. 8

4.6 Höhenverbreitung

Die Höhenstufenklassen basieren auf der Einteilung nach MAURER & HÄNGGI (1990) bzw. HÄNGGI et al. (1995). Alle nachgewiesenen Arten gehören der planaren bis kollinen Höhenstufe an, also dem Höhenbereich von 0 bis 800 m ü. NN – das Naturwaldreservat Kinzigau liegt mit 110 m im unteren Bereich der planaren Stufe (0–400 m). Der montane Bereich reicht von 800 bis 1500 m, der in Hessen nur in den Gipfellagen weniger Mittelgebirge erreicht wird. DOROW (2003) gibt auf Grundlage von SCHAEFER & TISCHLER (1983) bei der Auswertung der Hymenopteren eine andere Einteilung an. Die für Hessen relevanten Stufen sind nach diesem System: planar (bis 300 m), kollin (bis 500 m) und submontan (bis 1000 m). Es wird hier die oben genannte, für die Spinnen etablierte, Einteilung verwendet (vgl. auch Tab. 3).

Von den 183 Arten der Kinzigau sind 43 (23,5 %) in ihrem Vorkommen auf die planare und kolline Stufe beschränkt (Tab. 9). Bis zur montanen Stufe kommen weitere 38 % der Arten vor (planar bis montan verbreitet sind somit insgesamt 61 %) und bis zur subalpinen Stufe 38 % der Arten (planar bis subalpin zusammen 89 %). In die alpine bzw. nivale Stufe dringen 11 % der nachgewiesenen Spinnenarten vor. In Tab. 9 sind auch die entsprechenden Werte bezogen auf die Spinnenindividuen enthalten – sie liegen in ähnlichen Größenordnungen.

Tab. 9: Verteilung der Spinnenarten der Kinzigau auf die Typen der Höhenverbreitung

Höhenverbreitung	Grenzen der Höhenstufen	Arten		Individuen	
		Anzahl	%	Anzahl	%
planar	0 bis 400 m	5	2,7	64	0,50
planar bis kollin	0 bis 800 m	38	20,8	2574	20,21
planar bis montan	0 bis 1500 m	69	37,7	4104	32,22
planar bis subalpin	0 bis 2300 m	51	27,9	4115	32,30
planar bis alpin	0 bis 2700 m	12	6,6	1471	11,55
planar bis nival	0 bis über 2700 m	8	4,4	411	3,23
	Summe	183	100,0	12739	100,00

4.7 Stratenpräferenz

Die Einteilung der Spinnen anhand ihrer Präsenz in den verschiedenen Straten wurde bei jeder Art nach TRETZEL (1952), MAURER & HÄNGGI (1990) sowie PLATEN et al. (1991) vorgenommen und ggf. aufgrund eigener Erkenntnisse und der Literatur verändert oder ergänzt (siehe Tab. 3).

Tab. 10: Verteilung der Arten und adulten Individuen aus den Fallenfängen, aufgeteilt nach ihrer Stratenpräferenz
Zur Einstufung der Arten vgl. Tab. 3

Stratum		Arten		Individuen	
		Anzahl	%	Anzahl	%
nur am Boden	(0-1, 1)	70	38,3	2722	21,37
bis in die Zweigregion	(0-3, 1-2, 1-3, 2, 2-3, 3)	53	29,0	6071	47,66
auch in höherer Baumregion	(über 3)	60	32,8	3946	30,98
Summe		183	100,0	12739	100,00

Nicht über dem bodennahen Bereich (Straten 0 bis 1) leben 38 % der Arten und 21 % der Individuen (Tab. 10). Im mittleren Bereich (in der Krautschicht, im unteren Stammbereich und an den unteren Zweigen) kommen 29 % der Arten und 48 % der Individuen vor. In der höheren Baumregion leben 33 % der Arten und 31 % der Individuen.

Die Verteilung der nachgewiesenen Arten auf die Straten ist bei Untersuchung mit mehreren Methoden abhängig von der Anzahl der die einzelnen Straten befangenden Fallen. Vergleichbar sind somit in der Regel nur einzelne Fangmethoden, wenn nicht – wie bei der Untersuchung der Naturwaldreservate in Hessen – jeweils ein vergleichbares Untersuchungsdesign verwendet wird. Im Vergleich zu den anderen untersuchten hessischen Naturwaldreservaten sind die Anteile der bodenbewohnenden Spinnen sehr ähnlich. Der Anteil der nur am Boden lebenden Arten ist aber in der Kinzigaue (eichendominierter Auwald) der bisher geringste im Vergleich zu den bisher untersuchten Buchenwäldern. Die kann in der hohen Feuchte bzw. den regelmäßigen Überflutungen begründet sein.

4.8 Aktivitätstypen/Phänologie

Jede Spinnenart wurde einem Aktivitätstyp nach PLATEN (1991) zugeordnet, wobei dieses System ursprünglich von TRETZEL (1954) entwickelt wurde (siehe Tab. 3).

Es überwiegen deutlich die Artenanteile der stenochronen Arten (57 %), vor den eurychronen (31 %) und den diplochronen (12 %) (Tab. 11). Bezüglich der Individuen haben eurychronen Arten den höchsten Anteil (55 %), vor den stenochronen (34 %) und den diplochronen (10 %). Die Arten mit jahreszeitlich eingeschränkten Aktivitätszeiten überwiegen. Dies unterstreicht die Wichtigkeit alle Jahreszeiten in derartige Untersuchungen einzubeziehen.

Im Vergleich mit den anderen hessischen Naturwaldreservaten ist der Anteil der stenochronen Individuen in der Kinzigaue am niedrigsten. Dies ist in der Eurychronie der hier dominierenden Baldachinspinne *Diplostyla concolor* und im Fehlen bzw. im geringeren Anteil einiger stenochroner Waldarten begründet.

Tab. 11: Verteilung der Arten und adulten Individuen auf Aktivitätstypen
Zur Einstufung der Arten vgl. Tab. 3

Aktivitätstyp	Arten		Individuen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
eurychron	57	31,1	7051	55,35
diplochron	22	12,0	1332	10,46
stenochron	104	56,8	4356	34,19
Summe	183	100,0	12739	100,00

4.9 Größenklassen

Für die Größenklassen werden zwei System parallel verwendet vgl. Tab. 3: nach PLATEN et al. (1991), um eine Vergleichbarkeit mit den bisherigen Untersuchungen zu ermöglichen und nach RŮŽIČKA (1985). Ersteres beruht auf der gesamten Körperlänge und hat numerisch festgelegte Klassengrenzen, letzteres beruht auf der im Vergleich zur gesamten Körperlänge (ohne Beine) konstanteren Prosomalänge und zudem wurden hierfür von RŮŽIČKA die Größenklassengrenzen nach Auswertung der natürlich vorkommenden Prosomalängen-Verteilung festgelegt. Bei den Arten, die in den genannten Arbeiten nicht verzeichnet waren wurden der Größenangaben in den Bestimmungswerken zur Einordnung zu Hilfe genommen

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 per Fadenfloß („aeronautisch“/ballooning) verbreitenden Kleinspinnen. Es gibt aber auch größere Spinnenarten (z. B. Araneidae, Lycosidae), die als Jungtiere balloonen.

Bei der Einteilung nach PLATEN (1991) dominieren die kleinen Arten (P 1 und P 2, d. h. bis 5 mm Körperlänge) mit 74 % hinsichtlich der Arten und mit 90 % hinsichtlich der Individuen (Tab. 12). Auch bei der Einteilung nach RŮŽIČKA (1985) dominieren die kleinen Arten (R 1 und R 2, d. h. bis 2 mm Prosomalänge) in ähnlichem Maße (Arten 74 %, Individuen 89 %, Tab. 13). Innerhalb der Kleinspinnen überwiegen bei Platens System die Vertreter der 2. Klasse (P 2, 2-4,9 mm Körperlänge), bei RŮŽIČKAs System hingegen die Arten der 1. Klasse (R 1, bis 1,3 mm Prosomalänge). Die 4. Klasse aus Platens System wird von den Spinnen der Kinzigau nur zu einem geringen Anteil und die 5. gar nicht besetzt – dies ist in allen bisher untersuchten Gebieten der Fall (Tab. 12). Auch nach RŮŽIČKAs System haben die größten Arten in der Kinzigau einen geringen Anteil, bezogen auf die Individuen stellt aber die Kinzigau hier die Ausnahme im Vergleich zu den bisher untersuchten Gebieten dar (Tab. 13). In den anderen untersuchten Totalreservaten und Vergleichsflächen haben die größeren Arten deutlich höhere Individuenanteile als in der Kinzigau (Tab. 12: Kinzigau P 3 & P 4: 9,3 %, andere Gebiete 25,9 %–55,5 %; Tab. 13: Kinzigau R 3 & R 4: 10,7 %, andere Gebiete 21,9 %–56,1 %). Das Fehlen bzw. der geringer Anteil größerer Waldarten kann ebenfalls in der hohen Feuchte bzw. den regelmäßigen Überflutungen begründet sein (vgl. Kapitel 4.7 Straten). So fehlt die in allen anderen Reservaten dominierende Art *Amaurobius fenestralis* in der Kinzigau vollständig.

Tab. 12: Verteilung der Arten und adulten Individuen der hessischen Naturwaldreservate auf die Größenklassen nach Platen
Zur Einstufung der Arten vgl. Tab. 3

Größenklasse (nach Körperlänge)	Kinzigau		Goldbachs- und Ziebachsrück		Hohestein		Niddahänge		Schönbuche	
	TR Anzahl	VF %	TR %	VF %	TR %	VF %	TR %	VF %	TR %	VF %
Arten										
P1 < 2,0 mm	40	21,9	22,3	21,7	20,7	22,0	20,0	21,0	21,6	16,9
P2 2,0 bis 4,9 mm	95	51,9	48,0	46,9	48,1	47,5	52,9	53,5	48,6	46,1
P3 5,0 bis 9,9 mm	43	23,5	26,4	28,0	28,1	27,7	25,2	24,2	25,7	31,5
P4 ≥ 10,0 mm	5	2,7	3,4	3,5	3,0	2,8	1,9	1,3	4,1	5,6
Individuen										
P1 < 2,0 mm	2657	20,9	22,8	21,4	21,5	17,2	24,9	30,6	14,1	14,6
P2 2,0 bis 4,9 mm	8904	69,9	32,0	36,6	46,9	47,7	49,3	49,0	34,9	29,8
P3 5,0 bis 9,9 mm	1153	9,1	44,9	41,6	31,2	33,6	25,4	20,3	50,5	51,0
P4 ≥ 10,0 mm	25	0,2	0,3	0,4	0,3	1,5	0,5	0,2	0,5	4,6

Tab. 13: Verteilung der Arten und adulten Individuen der hessischen Naturwaldreservate auf die Größenklassen nach Růžička
Zur Einstufung der Arten vgl. Tab. 3

Größenklasse (nach Prosomalänge)	Kinzigau		Goldbachs- und Ziebachsrück		Hohestein		Niddahänge		Schönbuche	
	TR Anzahl	%	TR %	VF %	TR %	VF %	TR %	VF %	TR %	VF %
Arten										
R1 ≤ 1,30 mm	93	50,8	50,0	46,9	48,9	48,2	55,5	56,1	50,0	39,3
R2 1,31 bis 2,00 mm	43	23,5	21,6	23,1	21,5	22,0	17,4	18,5	19,6	24,2
R3 2,01 bis 3,20 mm	36	19,7	19,6	21,0	20,7	20,6	18,1	18,5	20,3	25,3
R4 > 3,20 mm	11	6,0	8,8	9,1	8,9	9,2	9,0	7,0	10,1	11,2
Individuen										
R1 ≤ 1,30 mm	9239	72,5	49,7	47,5	52,6	46,5	49,0	52,2	28,1	27,3
R2 1,31 bis 2,00 mm	2131	16,7	5,4	11,0	18,2	19,8	23,7	25,9	22,2	16,6
R3 2,01 bis 3,20 mm	1205	9,5	16,8	14,3	6,9	9,8	10,7	6,2	11,9	33,1
R4 > 3,20 mm	164	1,3	28,0	27,2	22,3	23,9	16,5	15,7	37,8	23,0

5 Bemerkenswerte Arten

Die Angaben zur Verbreitung der Arten beruhen auf PLATNICK (2011), MIKHAILOV (1997), HELSDINGEN (2011), NENTWIG et al. (2011) und STAUDT (2011), die zur Ökologie auf PLATEN et al. (1991, 1999), MAURER & HÄNGGI (1990), HÄNGGI et al. (1995), BUCHAR & RŮŽIČKA (2002) sowie auf Erfahrungen des Autors oder stammen aus den bisher untersuchten Hessischen Naturwaldreservaten.

Im Folgenden werden nach den Artnamen (und der Familienzuordnung) jeweils die Daten aus dem Naturwaldreservat Kinzigau genannt: ♂, ♀, Jungtiere/Juv.; erfassten Exemplare getrennt nach Boden (= Bodenfallen), Stamm (= Stammekektoren & Stammfensterfallen & Borkenkäferfallen & Leimringe), Rest (= übrige Fallentypen und Fangmethoden, d. h. Farbschalen, Totholzsektor, Fensterfalle, Aufsammlungen).

Für alle häufigen Arten (Kapitel 5.4) werden die phänologischen Ergebnisse grafisch dargestellt (Abb. 26 bis Abb. 48; dabei sind die Exemplare der Fallenfänge von Senckenberg einbezogen, nicht aber die Borkenkäfer- und Leimringfallen) dargestellt. Bei Arten, die auch als Jungtiere bestimmbar sind, wurden diese in die Darstellung der Phänologie einbezogen.

Für 17 ausgewählte Rote-Liste-Arten werden die Deutschlandkarten nach STAUDT (2011) abgedruckt – dort ist die Kinzigau jeweils mit einem Stern markiert.

5.1 Spinnenarten der Roten Listen Deutschlands

In den deutschen Roten Listen (Stand 1995 und Stand 2008, s. unten) sind insgesamt 22 der in der Kinzigau gefundenen Arten genannt (Tab. 14). Für Hessen liegt keine Rote Liste für die Spinnen vor.

Bei PLATEN et al. (1998 = DE 98, Stand 1995) stehen 20 Arten auf der Roten Liste: eine in Kategorie 2 (*Walckenaeria nodosa*), 15 in Kategorie 3 (gefährdet) (*Allomengea vidua*, *Araneus angulatus*, *Araniella displicata*, *Centromerus capucinus*, *C. semiater*, *Clubiona subtilis*, *Dolomedes fimbriatus*, *Ero cambridgei*, *Gibbaranea gibbosa*, *Glyphesis servulus*, *Gongylidiellum murcidum*, *Pistius truncatus*, *Rugathodes instabilis*, *Synema globosum*, *Theridiosoma gemmosum*), drei in G (Gefährdung anzunehmen) (*Clubiona leucaspis*, *Hypomma cornutum*, *Syedra gracilis*) sowie eine in R (extreme Seltenheit, geografische Restriktion) (*Tuberta maerens*).

Bei BLICK et al. (im Druck = DE neu, Stand 2008) stehen 11 Arten auf der Roten Liste: zwei in der Kategorie 2 (*Centromerus semiater*, *Walckenaeria nodosa*), drei in G (Gefährdung anzunehmen) (*Araneus angulatus*, *Centromerus capucinus*, *Glyphesis servulus*), vier in V (Vorwarnliste) (*Dolomedes fimbriatus*, *Meioneta mollis*, *Rugathodes instabilis*, *Theridiosoma gemmosum*) sowie zwei in D (Daten defizitär) (*Dipoena torva*, *Tuberta maerens*). Diese neue Liste wurde nach einem neuen Kriteriensystem erstellt (LUDWIG et al. 2006).

Tab. 14: Spinnenarten der Roten Listen Deutschlands

Art	Familie	Bearbeitungsstand 1996 (Paten et al. 1998)	Bearbeitungsstand 2008 (Blick et al. im Druck)	Nachweise		
				♂	♀	juv.
<i>Allomengea vidua</i>	Linyphiidae	3 (gefährdet)		6	11	–
<i>Araneus angulatus</i>	Araneidae	3 (gefährdet)	G (Gefährdung anzunehmen)	–	–	3
<i>Araniella displicata</i>	Araneidae	3 (gefährdet)		–	1	–
<i>Centromerus capucinus</i>	Linyphiidae	3 (gefährdet)	G (Gefährdung anzunehmen)	–	1	–
<i>Centromerus semiater</i>	Linyphiidae	3 (gefährdet)	2 (stark gefährdet)	8	5	–
<i>Clubiona leucaspis</i>	Clubionidae	G (Gefährdung anzunehmen)		1	1	1
<i>Clubiona subtilis</i>	Clubionidae	3 (gefährdet)		1	–	–
<i>Dipoena torva</i>	Theridiidae		D (Daten defizitär)	8	12	–
<i>Dolomedes fimbriatus</i>	Pisauridae	3 (gefährdet)	V (Vorwarnstufe)	–	–	2
<i>Ero cambridgei</i>	Mimetidae	3 (gefährdet)		–	1	–
<i>Gibbaranea gibbosa</i>	Araneidae	3 (gefährdet)		–	2	–
<i>Glyphesis servulus</i>	Linyphiidae	3 (gefährdet)	G (Gefährdung anzunehmen)	5	3	–
<i>Gongyliidium murcidum</i>	Linyphiidae	3 (gefährdet)		5	3	–
<i>Hypomma cornutum</i>	Linyphiidae	G (Gefährdung anzunehmen)		366	280	–
<i>Meioneta mollis</i>	Linyphiidae		V (Vorwarnstufe)	1	–	–
<i>Pistius truncatus</i>	Thomisidae	3 (gefährdet)		–	–	15
<i>Rugathodes instabilis</i>	Theridiidae	3 (gefährdet)	V (Vorwarnstufe)	4	–	–
<i>Syedra gracilis</i>	Linyphiidae	G (Gefährdung anzunehmen)		–	2	–
<i>Synema globosum</i>	Thomisidae	3 (gefährdet)		–	5	14
<i>Theridiosoma gemmosum</i>	Theridiosomatidae	3 (gefährdet)	V (Vorwarnstufe)	–	1	3
<i>Tuberta maerens</i>	Hahniidae	R (geografische Restriktion)	D (Daten defizitär)	23	24	6
<i>Walckenaeria nodosa</i>	Linyphiidae	2 (stark gefährdet)	2 (stark gefährdet)	–	1	–

Das Spektrum der 22 nachgewiesenen deutschen Rote-Liste-Arten der Kinzigau (Tab. 14) besteht zum einen aus Arten, die auf hohe bzw. dauerhafte Feuchte angewiesen sind (11 Arten). Diese sind in höheren Gefährdungsklassen eingestuft als die Baumbewohner (10 Arten), die überwiegend im Flachland vorkommen. Das Naturwaldreservat Kinzigau beherbergt die höchste Anzahl an deutschen Rote-Liste-Arten (Stand 1995 und 2008) aller bisher untersuchten Naturwaldreservate.

Im Folgenden sind jeweils die Leerungsmonate als Fangmonat angegeben. Die genauen Fangzeiträume sind bei BLICK & DOROW (2012) genannt.

***Allomengea vidua* (L. Koch, 1879) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)**

[6♂, 11♀; Boden: 17, Stamm: –, Rest: –, DE 98: 3]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde lediglich an zwei Bodenfallenstandorten nachgewiesen, am zahlreichsten am Uferrand eines Grabens (KI 11: 16 Tiere). Die Exemplare wurden innerhalb von drei Monaten gefangen (1 in einer Juli-, 9 in August-, 6 in September-Leerungen); 7 im Jahr 1999, 9 im Jahr 2000).

Verbreitung: Bisher wurde die Art im Rahmen der hessischen Naturwaldreservateforschung nur in den Niddahängen nachgewiesen (MALTEN 1999: S. 117, 8 Tiere). In Hessen und Deutschland ist *Allomengea vidua* weit verbreitet (STAUDT 2011) und häufig (vgl. Tab. 3). Insgesamt ist sie aus der gesamten Holarktis bekannt (PLATNICK 2011).

Ökologie: BUCHAR & RŮŽIČKA (2002) nennen sehr feuchte halbschattige Lebensräume als Habitatschwerpunkt. *Allomengea vidua* kommt vom Flachland bis in die Mittelgebirgslagen vor – aus den deutschen Alpen ist sie nicht bekannt (STAUDT 2011).

***Araneus angulatus* Clerck, 1757 – Araneidae (Radnetzspinnen)**

[3 Juvenile; Boden: –, Stamm: 3, Rest: –, DE 98: 3, DE neu: G]

Vorkommen im Gebiet: Alle drei Exemplare der Art wurde am Eichendürrständer (KI 40) gefangen – im Frühjahr bzw. im Spätherbst (März 2000, November 2000, April 2001).

Verbreitung: *Araneus angulatus* wurde im Rahmen der hessischen Naturwaldreservateforschung bisher nicht nachgewiesen. In Hessen und Deutschland ist die Art weit verbreitet (STAUDT 2011) und mäßig häufig (BLICK et al. im Druck, vgl. Tab. 3). Insgesamt ist sie paläarktisch verbreitet (PLATNICK 2011).

Ökologie: WIEHLE (1931) bzw. BUCHAR & RŮŽIČKA (2002) bezeichnen lichte Wäldbereiche (bevorzugt Nadelwälder) als ihren typischen Lebensraum. Sie baut ihre Netze von Baum zu Baum oder zwischen den Zweigen. 1000 m Meereshöhe werden selten überschritten (WIEHLE 1931).

***Araniella displicata* (Hentz, 1847) – Araneidae (Radnetzspinnen)**

(Abb. 8)

[1♀; Boden: –, Stamm: 1, Rest: –, DE 98: 3]

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde im Juli 1999 an einer lebenden Esche (KI 31) gefangen.

Verbreitung: Bisher wurde im Rahmen der hessischen Naturwaldreservateforschung lediglich ein Exemplar in der Vergleichsfläche der Schönbuche erfasst (MALTEN 2001: 72-73). Aus Hessen liegen nur Meldungen für fünf Messtischblätter vor; letztmals wurde sie in Hessen in der Schönbuche nachgewiesen (MALTEN 2001, STAUDT 2011). In Deutschland ist die Art weit verbreitet (Abb. 8), gilt aber bundesweit als selten (BLICK et al. im Druck, vgl. Tab. 3). Insgesamt kommt sie holarktisch vor (PLATNICK 2011).

Ökologie: BUCHAR & RŮŽIČKA (2002) nennen als Vorkommen „rare, on bushes on forest edges“ und eine Maximalhöhe von 1300 m. Sie wird häufiger von Nadelbäumen als von Laubbäumen gemeldet. SIMON (1994) fand sie in 1,5 und 6 m Höhe an Kiefern – ab 10 m bis in die Krone hingegen nicht. PLATEN et al. (1991) kennzeichnen ihren Lebensraum von der Krautschicht bis in den unteren Stammbereich.

***Centromerus capucinus* (Simon, 1884) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)** (Abb. 9)

[1♀; Boden: –, Stamm: 1, Rest: –, DE 98: 3, DE neu: G]

Vorkommen im Gebiet: Das einzige Weibchen der Art wurde im November 2000 an einer lebenden Esche (KI 31) gefangen.

Verbreitung: Es handelt sich um einen Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Aus Hessen liegen bislang nur wenige Funde vor und in Deutschland hat die Art ihren Schwerpunkt deutlich im Südwesten (Abb. 9) und gilt bundesweit als selten (BLICK et al. im Druck, vgl. Tab. 3). Insgesamt ist sie aus Europa bekannt, mit einem Schwerpunkt im Süden und Westen (NENTWIG et al. 2011) und erreicht in Deutschland ihre nördliche Arealgrenze (BLICK et al. im Druck).

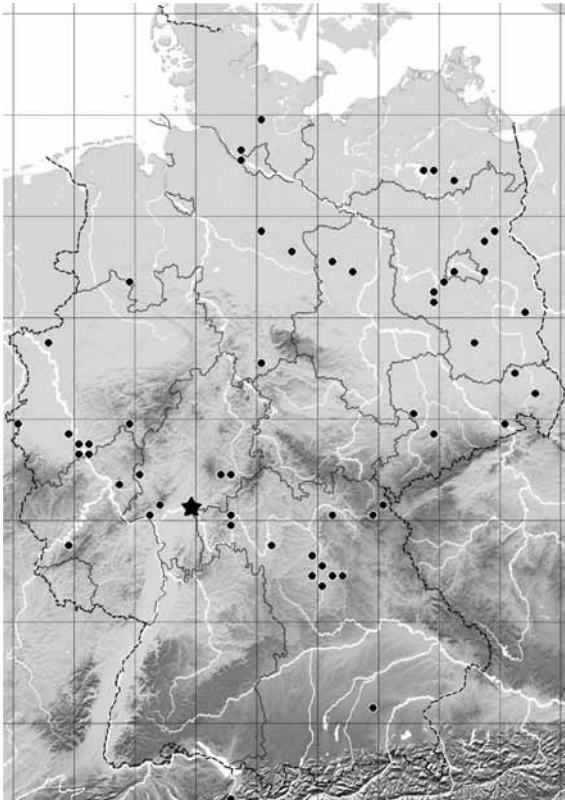


Abb. 8: Funde von *Araniella displicata* (Araneidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=aradis> (15.11.2011)

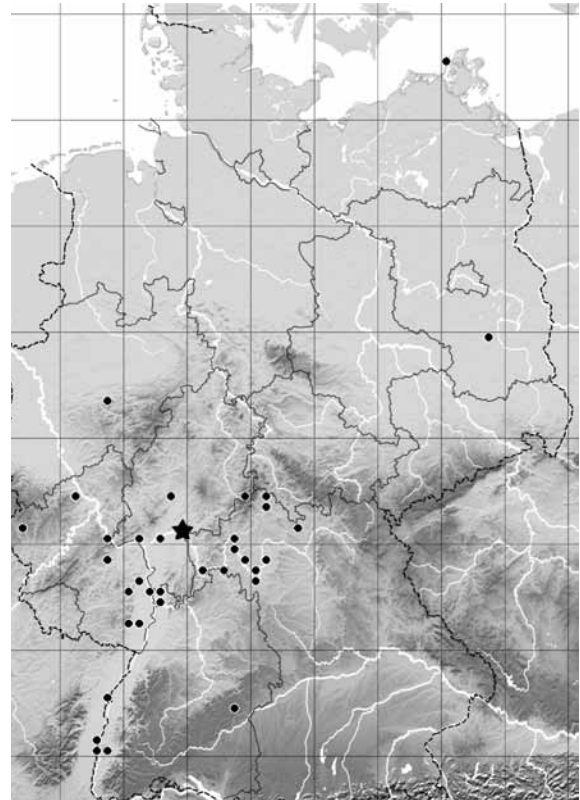


Abb. 9: Funde von *Centromerus capucinus* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=cencap> (15.11.2011)

Ökologie: *Centromerus capucinus* ist überwiegend winteraktiv und hat ihren Schwerpunkt in Xerothermlebensräumen (vgl. BLICK et al. 1996). Ob sie zur Fauna der Wälder des hessischen Flachlandes gehört oder ob es sich um ein verdriftetes Einzelexemplar handelte, können nur Winter- bzw. Ganzjahresfänge, wie sie standardmäßig in den hessischen Naturwaldreservaten durchgeführt werden, in weiteren Flachlandwäldern klären.

Centromerus semiater (L. Koch, 1879) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen) (Abb. 10)

[8♂, 5♀; Boden: 11, Stamm: 2, Rest: –; DE 98: 3, DE neu: 2]

Vorkommen im Gebiet: An drei Bodenfallenstandorten (KI 10, KI 11, KI 12) wurden insgesamt elf Exemplare gefangen sowie an einer lebenden und an einer toten Eiche (KI 30, KI 40) jeweils ein Weibchen. Zehn der 13 Tiere waren zwischen April und Juni in den Fallen.

Verbreitung: Es handelt sich um einen Ersthachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Aus Hessen liegen bislang nur Funde für zwei Messtischblättern vor. *Centromerus semiater* hat ihren Schwerpunkt in Deutschland deutlich im Nordosten (Abb. 10) und gilt bundesweit als selten und stark gefährdet (BLICK et al. im Druck, vgl. Tab. 3). Ihre Gesamtverbreitung ist paläarktisch (PLATNICK 2011).

Ökologie: *Centromerus semiater* (syn. *C. alnicola*, *C. incultus*) ist auf nasse Lebensräume außerhalb der Gebirgsregionen spezialisiert (z. B. BUCHAR & RŮŽIČKA 2002, PLATEN et al. 1991, 1999). In allen Bundesländern, aus denen sie bekannt ist, ist sie aufgrund dieser Stenökologie auf den regionalen Roten Listen enthalten (Tab. 15).

Clubiona leucaspis Simon, 1932 – Clubionidae (Sackspinnen) (Abb. 11)

[1♂, 1♀, 1 Juv; Boden –; Stamm 3; Rest: –; DE 98: G]

Vorkommen im Gebiet: Insgesamt drei Exemplare wurden an stehenden Bäumen gefangen: ein Männchen an einer lebenden Esche (KI 31, Mai 2001), ein Weibchen (Juli 2000) und ein Jungtier (März 2001) an einer toten Eiche (KI 40).

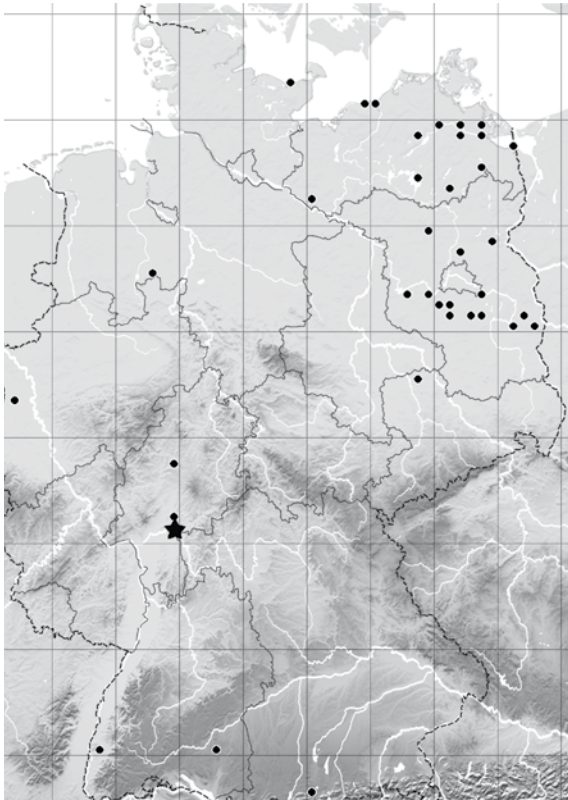


Abb. 10: Funde von *Centromerus semiater* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=censem> (15.11.2011)

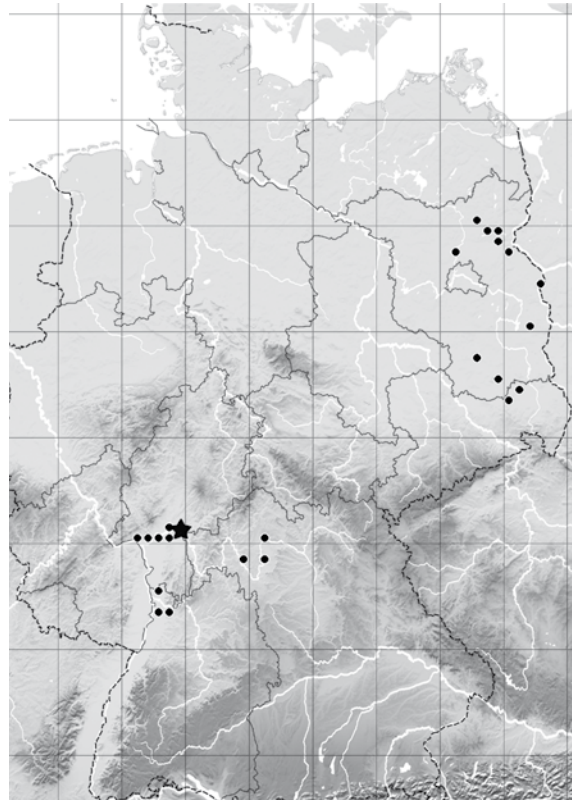


Abb. 11: Funde von *Clubiona leucaspis* (Clubionidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=cluleu> (15.11.2011)

Verbreitung: Es handelt sich im einen Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. *Clubiona leucaspis* wurde in den 1990ern erstmals für Deutschland gemeldet (MALTEN 1994). Ihre bekannten Vorkommen in Deutschland liegen in Brandenburg/Nordsachsen sowie im Rhein-Main-Gebiet (Abb. 11). Im Süden von Frankfurt erreicht sie an Baumstämmen Dominanzanteile von mehr als 10 % aller Spinnen (MALTEN et al. 2003a, 2003b, 2003c, Blick & Weiss unpubl.). Die Art wurde bis in die 1990er nicht erkannt und kann sich daher auch hinter früheren Meldungen von *Clubiona genevensis* L. Koch, 1866 verbergen (vgl. SZINETÁR & HORVÁTH 2006, z. B. bei SIMON 1995, Blick vid.). Ihre Gesamtverbreitung reicht vom Mittelmeergebiet bis nach Mitteleuropa (NENTWIG et al. 2011).

Ökologie: Die Art ist eine ausgesprochen typische Rindenbewohnerin, die aber auf keine Baumart beschränkt ist (SZINETÁR & HORVÁTH 2006, BLICK 2011). Männchen sind zwischen April und Juli (Maximum im April), Weibchen zwischen März und September (Maximum Mai–Juli) und Jungtiere ganzjährig zu finden (Blick unpubl.).

***Clubiona subtilis* L. Koch, 1867 – Clubionidae (Sackspinnen)**

[1♂; Boden –; Stamm 1; Rest: –; DE 98: 3]

Vorkommen im Gebiet: Ein Männchen wurde im Juni 2000 an einer toten Eiche (KI 40) gefangen.

Verbreitung: Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Die Art ist bundesweit häufig (Blick et al. im Druck, vgl. Tab. 3) und insgesamt paläarktisch verbreitet (PLATNICK 2011). Aus Hessen sind nur Funde aus dem Rhein-Main-Gebiet bekannt (STAUDT 2011).

Ökologie: Der Verbreitungsschwerpunkt von *C. subtilis* liegt in mäßig feuchten Offenlandlebensräumen. Einzeltiere werden aber auch an Baumstämmen erfasst, wie Untersuchungen im Frankfurter Stadtwald zeigten (MALTEN et al. 2003a, 2003b, 2003c, Blick & Weiss unpubl.).

***Dipoena torva* (Thorell, 1875) – Theridiidae (Kugelspinnen)**

(Abb. 12)

[8♂, 12♀; Boden: –; Stamm: 20; Rest: –; DE neu: D]

Vorkommen im Gebiet: Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Alle 20 Exemplare der Art wurden an Baumstämmen erfasst: vier an einer lebenden Eiche (KI 30, 2000 & 2001), eines an einer lebenden Esche (KI 31, 2000), elf an toten Eichen (KI 40, KI 41, 1999 & 2000), eines an einer Buche (KI 173, 2000) und drei in Leimringfallen (1999). Die Männchen waren im Mai (2) und Juni (6) in den Fallen, die Weibchen im Juni (6), Juli (5) und August (1).

Verbreitung: Bis zum Jahr 2000 lagen aus Hessen nur unveröffentlichte Nachweise vor (MALTEN et al. 2003a, 2003b, 2003c, Blick & Weiss unpubl.: insgesamt 57 Exemplare, die meisten davon an Eiche). Deutschlandweit gilt *D. torva* als sehr selten (vgl. Abb. 12); dies spiegelt aber wohl nur die noch unzureichende Erfassung der baumlebenden Spinnenfauna in Deutschland wider (vgl. BLICK 2011) – dementsprechend lautet die künftige Rote-Liste-Einstufung D (Daten defizitär). Weltweit ist die Art von Europa bis Westsibirien verbreitet (NENTWIG et al. 2011, MIKHAILOV 1997).

Ökologie: *Dipoena torva* ist eine Baumbewohnerin und hat ihren Schwerpunkt in ca. 10 m Höhe, dort ist sie überwiegend tagaktiv und bevorzugt Ameisen als Nahrung (SIMON

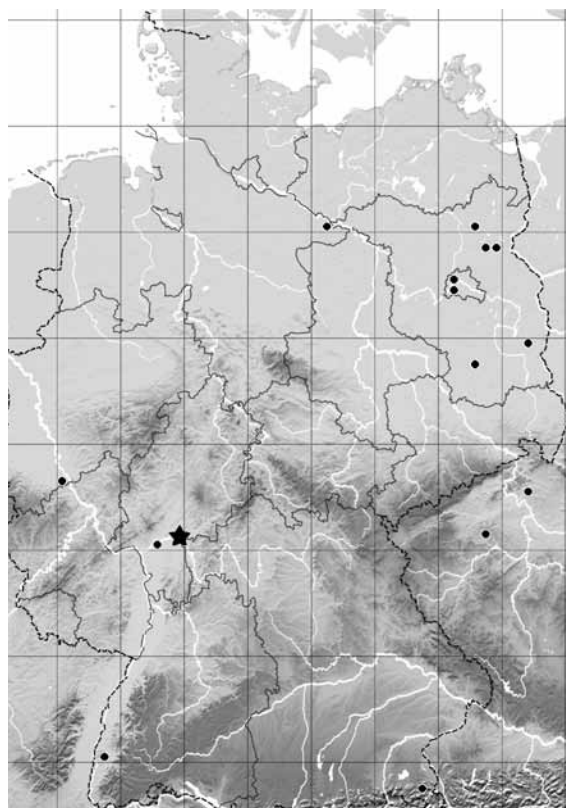


Abb. 12: Funde von *Dipoena torva* (Theridiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=diptor> (15.11.2011)

1997). Die phänologischen Daten aus der Kinzigaue stimmen gut mit den bisher bekannten überein (Blick unpubl., vgl. auch SIMON 1997): Männchen April bis Juli (Maximum Mai bis Juli), Weibchen Mai bis September (Maximum Juni/Juli).

***Dolomedes fimbriatus* (Clerck, 1757) – Pisauridae (Jagdspinnen)** (Abb. 13)

[2 Juvenile; Boden: –, Stamm: 2, Rest: –, DE 98: 3, DE neu: V]

Vorkommen im Gebiet: Zwei Jungtiere wurden an der lebenden Esche (KI 31) im August 2000 bzw. im März 2001 gefangen.

Verbreitung: Es handelt sich um den Ersthachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Bundesweit ist *D. fimbriatus*, ebenso wie in Hessen, mäßig häufig (Abb. 13; BLICK et al. im Druck, vgl. Tab. 3), insgesamt ist sie paläarktisch verbreitet (PLATNICK 2011).

Ökologie: Die Art ist auf dauernde Feuchte angewiesen (hygrobiont) und kann in vielen offenen Feuchtlebensräumen angetroffen werden. Ihre Häufigkeit wurde früher unterschätzt, daraus resultiert ihre bundesweite Abstufung von gefährdet zur Vorwarnliste.

Anmerkung: *Dolomedes fimbriatus* ist eine von nur fünf Spinnenarten, die im Anhang 1 der Bundesartenschutzverordnung aufgeführt sind (BARTSCHV 2009: besonders geschützte Art).

***Ero cambridgei* Kulczyński, 1911 – Mimetidae (Spinnenfresser)** (Abb. 14)

[1♀; Boden: –, Stamm: 1, Rest: –, DE 98: 3]

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde an einem Eichenstamm (KI 30) im März 2001 (Leerung nach dem Winter) im Stammeklektor gefangen.

Verbreitung: Ersthachweis für die hessischen Naturwaldreservate. In Hessen sind die meisten Nachweise aus dem Rhein-Main-Gebiet bekannt (Abb. 14), bundesweit gilt sie als mäßig häufig (BLICK et al. im Druck, vgl. Tab. 3), insgesamt ist sie paläarktisch verbreitet (PLATNICK 2011).

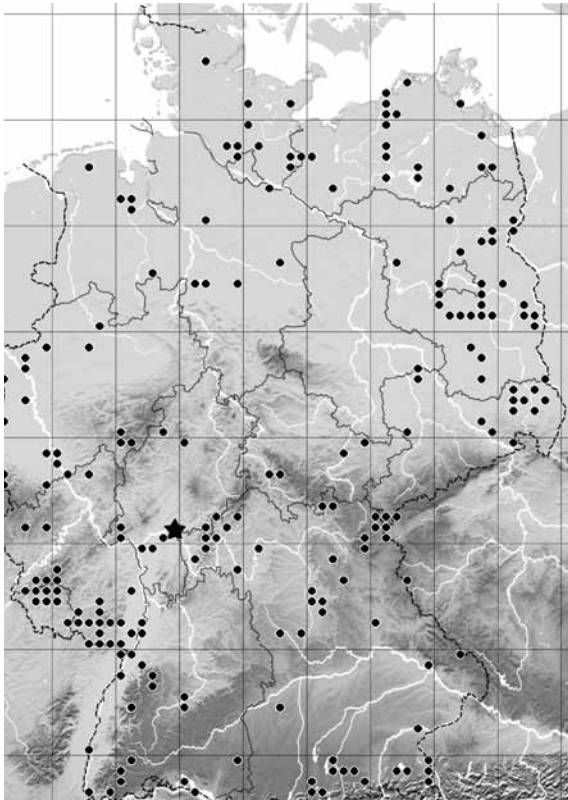


Abb. 13: Funde von *Dolomedes fimbriatus* (Pisauridae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=dolfim> (15.11.2011)

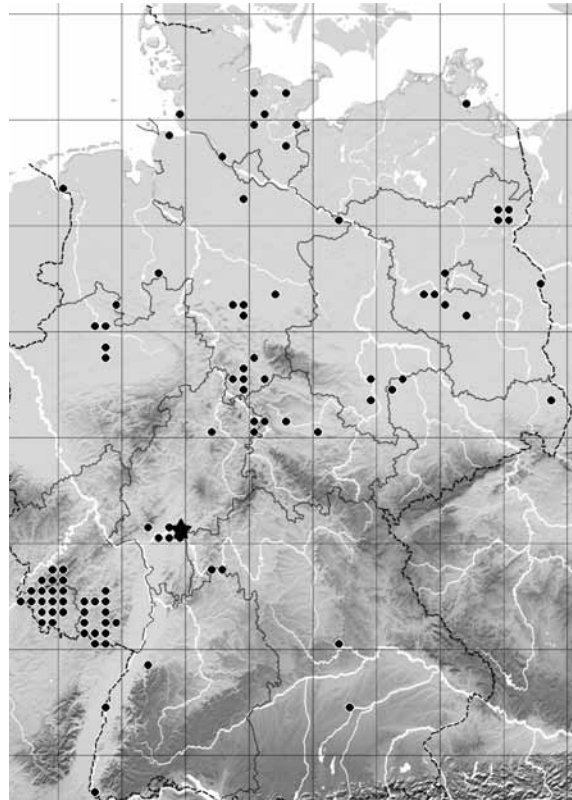


Abb. 14: Funde von *Ero cambridgei* (Mimetidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=erocam> (15.11.2011)

Ökologie: Die Art bewohnt die Kraut- und Strauchschicht von offenen Feuchtlebensräumen. Dadurch wird sie mit Bodenfallen wenig erfasst. Die Funde im Saarland (Abb. 14) – dort sammelt A. Staudt auch viel in der Kraut- und Strauchschicht – zeigen, dass ihre Häufigkeitseinstufung wohl methodisch bedingt ist, d. h. sie ist durch das Überwiegen von Bodenfallenuntersuchungen unterrepräsentiert.

***Gibbaranea gibbosa* (Walckenaer, 1802) – Araneidae (Radnetzspinnen)**

[2♀; Boden: –, Stamm: 2., Rest: –, DE 98: 3]

Vorkommen im Gebiet: von *Gibbaranea gibbosa* wurde zwei Weibchen gefangen: im Mai 2000 an einer lebenden Esche (KI 31) und im Mai 1998 an einem Leimring.

Verbreitung: Ersthachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Die Art ist in Deutschland mäßig häufig (BLICK et al. im Druck, vgl. Tab. 3; STAUDT 2011). Sie kommt von Europa (im Norden nur bis Südschweden, ALMQUIST 2005) bis in die Türkei und den Kaukasus vor (PLATNICK 2011, NENTWIG et al. 2011).

Ökologie: *Gibbaranea gibbosa* lebt in der Strauch- und Baumschicht von Wäldern und Gehölzen im Flachland und in niedrigen Mittelgebirgslagen, wobei wohl auch für diese Art gilt, dass sie methodisch nicht adäquat erfasst ist (vgl. oben *Ero cambridgei* sowie STAUDT 2011).

***Glyphesis servulus* (Simon, 1881) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen) (Abb. 15)**

[5♂, 3♀; Boden: 6, Stamm 2., Rest: –, DE 98: 3, DE neu: G]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde an drei Bodenfallenstandorten (KI 4: 4 Tiere; KI 6 und KI 11: je 1 Tiere) und an den beiden untersuchten lebenden Bäumen (KI 30 und KI 31: je 1 Tier) erfasst, die Männchen im April (3) und Mai (2), die Weibchen im Mai, Juli und Oktober (je 1).

Verbreitung: Ersthachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Aus Hessen liegen bereits einige Nachweise vor, in Deutschland ist *Glyphesis servulus* insgesamt selten (BLICK et al. im Druck, vgl. Tab. 3) und fehlt im Nordwesten des Landes (Abb. 15). Die Gesamtverbreitung umfasst ein breites Band von Frankreich (nur im Nordosten, LE PERU 2007) und Südengland/Wales (BAS 2011) über Mitteleuropa bis in die Ukraine (NENTWIG et al. 2011).

Ökologie: *Glyphesis servulus* lebt im Detritus feuchter bis nasser Wälder (z. B. WIEHLE 1960). WIEHLE (1960) stuft sie als winterreif ein. Eigene Daten (Blick unpubl.) sprechen allerdings mehr für eine mögliche adulte Überwinterung und eine Aktivität ab dem zeitigen Frühjahr: Männchen von März bis Juli, Maximum im April; Weibchen von April bis Oktober, Maximum im Juli (Eiablage?). Die Daten aus der Kinzigauen passen zu dieser Einschätzung.

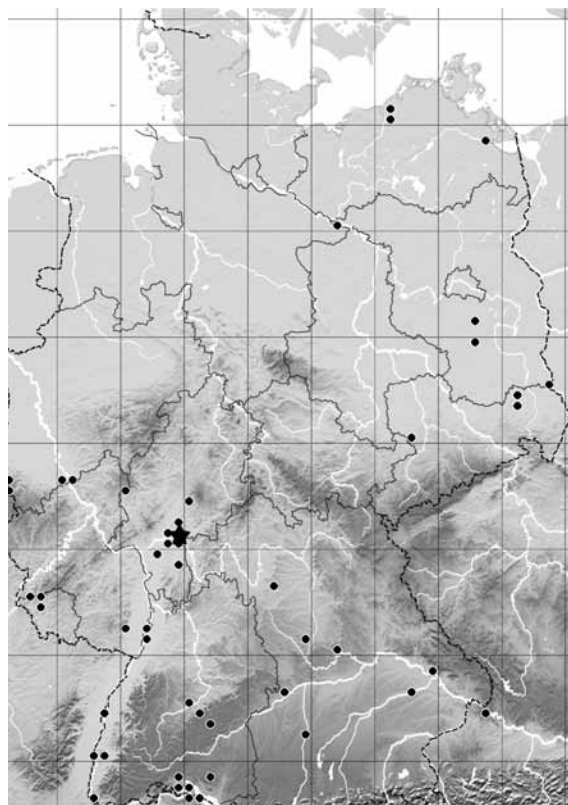


Abb. 15: Funde von *Glyphesis servulus* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=glyser> (15.11.2011)

***Gongylidiellum murcidum* Simon, 1884 – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen) (Abb. 16)**

[5♂, 3♀; Boden: –, Stamm 7., Rest: 1; DE 98: 3]

Vorkommen im Gebiet: Sieben Exemplare wurden an stehenden Stämmen nachgewiesen (KI 30: März und April 2001 je 1♂; KI 31: Juni 2000 und 2001 je 1♂, November 2000 und März 2001 je 1♀; KI 40: April 2001 1♂) und ein ♀ m Totholzsektor (KI 140: Mai 2000).

Verbreitung: Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Aus Hessen liegen nur vereinzelte Funde vor, der Schwerpunkt liegt im Nordosten Deutschlands (Abb. 16). Insgesamt gilt sie als mäßig häufig (BLICK et al. im Druck, vgl. Tab. 3). Weltweit kommt sie vom Westen Europas östlich bis zur Türkei und dem Kopet-Dag-Gebirge (Grenzbereich Iran/Turkmenistan) vor.

Ökologie: Auch *G. murcidum* „besiedelt Plätze mit starker Feuchtigkeit, in den Wäldern nur feuchten Detritus“ (WIEHLE 1960: 492), stellt also ebenfalls hohe Ansprüche an die Feuchtigkeit ihres Lebensraumes. Warum sie in der Kinzigau nicht mit den Bodenfallen erfasst wurde, ist unklar, da sie sonst überwiegend am Boden gefangen wird.

***Hypomma cornutum*:** siehe Kapitel 5.4 Besprechung der häufigen Arten

Meioneta mollis (O. P.-Cambridge, 1871) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen) (Abb. 17)

[1♂; Boden –, Stamm 1; Rest: –; DE neu: V]

Vorkommen im Gebiet: Ein Männchen wurde in der Leerung nach dem Winter im März 2000 an einem toten stehenden Eichenstamm gefangen (KI 40).

Verbreitung: Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Aus Hessen liegen bereits wenige Nachweise vor, deutschlandweit gilt sie als mäßig häufig (BLICK et al. im Druck, vgl. Tab. 3), fehlt aber im Südosten und Norden (Abb. 17). Insgesamt ist *M. mollis* paläarktisch verbreitet (PLATNICK 2011), besiedelt aber z. B. in Großbritannien nur die Südhälfte der Hauptinsel (BAS 2011).

Ökologie: Nach WIEHLE (1956) bevorzugt sie sonnige feuchte Orte und lebt am Boden. *Meioneta mollis* kann die ganze Vegetationsperiode hindurch adult gefunden werden, vereinzelt sogar in den Wintermonaten, beide Geschlechter haben ihr Maximum im Juli (Blick unpubl.).

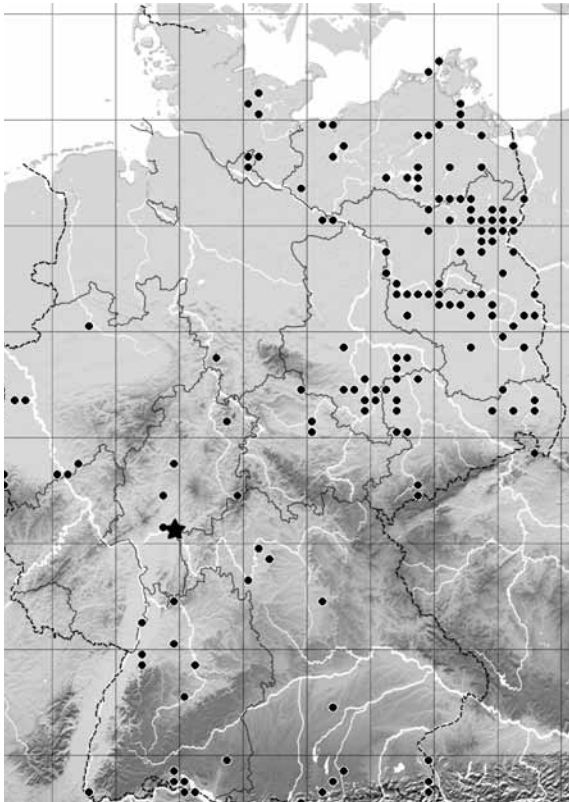


Abb. 16: Funde von *Gongyliidiellum murcidum* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=gonmur> (15.11.2011)

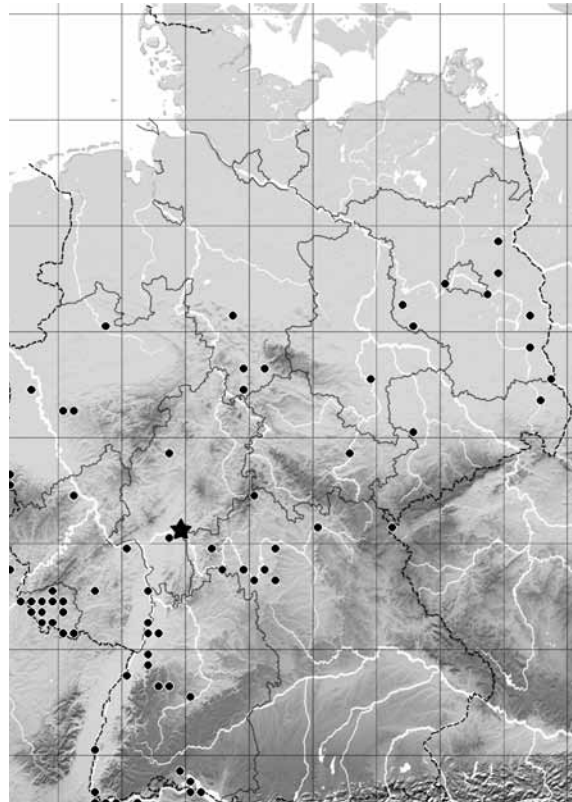


Abb. 17: Funde von *Meioneta mollis* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=meimol> (15.11.2011)

***Pistius truncatus* (Pallas, 1772) – Thomisidae (Krabbenspinnen)**

(Abb. 18)

[15 Juv; Boden: –, Stamm: 15, Rest: –; RL DE 98: 3]

Vorkommen im Gebiet: Von dieser Krabbenspinne wurden nur Jungtiere erfasst, ausschließlich an stehenden Stämmen und über die ganze Untersuchungszeit und die Jahreszeiten verteilt (KI 30: 6 Tiere, KI 31, KI 40, KI 41: je 3 Tiere; 1999: 3, 2000: 7, 2001: 5; März 1, April 2, Mai 4, Sept. 1, Okt. 2, Nov. 5).

Verbreitung: Erstdnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Aus Hessen sind nur Funde aus dem Rhein-Main-Gebiet bekannt, deutschlandweit ist sie selten, mit nur einem Nachweis im Nordwesten (Abb. 18, BLICK et al. im Druck, vgl. Tab. 3). Gesamtverbreitung: Paläarktisch.

Ökologie: Nach NENTWIG et al. (2011): „auf Gebüsch, bevorzugt an Waldrändern“. Da sie auch bei anderen Stammeklektoruntersuchungen in Wäldern z.T. individuenreich erfasst wurde (MALTEN et al. 2003a, 2003b, 2003c, Blick & Weiss unpubl.; vgl. BLICK 2011: Krumbach/Bayern), ist eher von einer Lebensweise am Baum, bzw. an Rinde oder auch bis in die Krone auszugehen. Da ihre vermeintliche Seltenheit methodisch bedingt ist (vgl. oben *D. torva*), wird sie aktuell auch nicht mehr auf der Roten Liste geführt (BLICK et al. im Druck).

***Rugathodes instabilis* (O. P.-Cambridge, 1871) – Theridiidae (Kugelspinnen)**

(Abb. 19)

[4♂; Boden: –, Stamm: 4, Rest: –; DE 98: 3, DE neu: V]

Vorkommen im Gebiet: Alle vier Männchen waren in der Junileerung 2000 des Eklektors an einem Eichendürrständer (KI 41).

Verbreitung: Erstdnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Zwei „Großareale“ in Deutschland („mäßig häufig“, Tab. 3): im Südwesten und Nordosten – auch mehrere Funde aus Hessen (Abb. 19). Insgesamt ist die Art aus Europa bekannt, ohne den äußersten Norden und den Südosten (NENTWIG et al. 2011, KRONESTEDT 1993, RŮŽIČKA 1990).

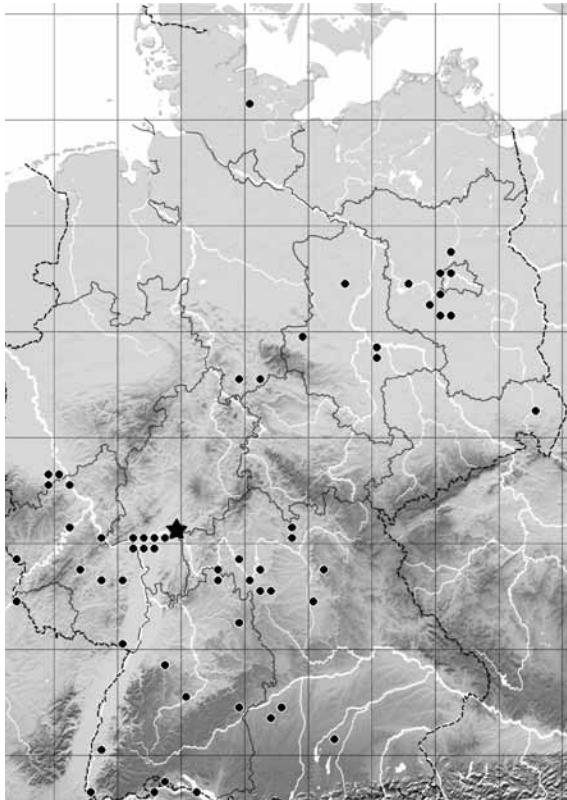


Abb. 18: Funde von *Pistius truncatus* (Thomisidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=pistru> (15.11.2011)

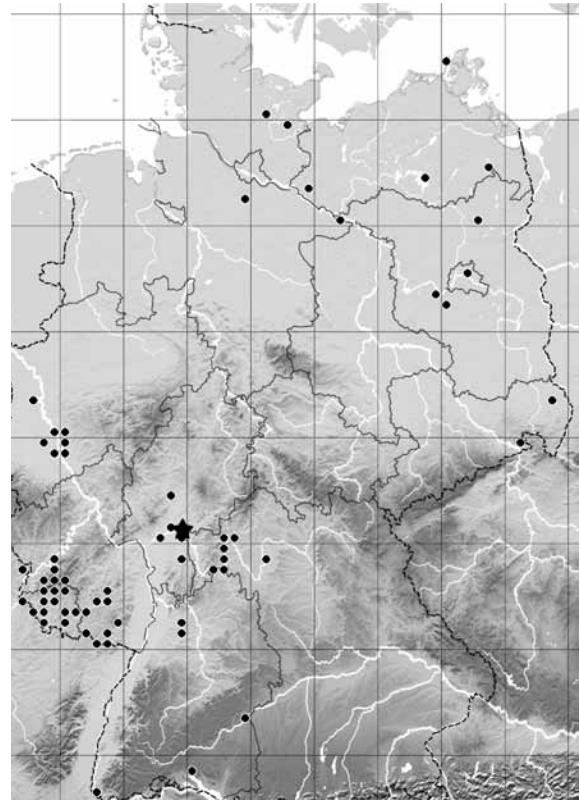


Abb. 19: Funde von *Rugathodes instabilis* (Theridiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=rugins> (15.11.2011)

Ökologie: Die Art bewohnt bevorzugt die Krautschicht offener bis halbschattiger, nasser bis sumpfiger Lebensräume, und kommt auch in überschwemmten Bereichen vor (RŮŽIČKA 1990, KRONESTEDT 1993). Mit Bodenfallen wird sie nur unzureichend erfasst (vgl. Funde im Saarland in Abb. 19, dort sammelt A. Staudt auch viel in der Krautschicht).

Anmerkung: Früher mit der Schwesterart *R. bellicosus* (Simon, 1873), einer lithobionten Art, verwechselt (RŮŽIČKA 1990).

***Syedra gracilis* (Menge, 1869) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen) (Abb. 20)**

[2♀; Boden: 1, Stamm: 1, Rest: –, DE 98: G]

Vorkommen im Gebiet: In einer Bodenfalle (KI 3, Mai 2001) und an einem Dürrständer (KI 40, März 2000) wurde je ein Weibchen gefangen.

Verbreitung: Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Aus Hessen waren bisher nur zwei Fundorte bekannt, deutschlandweit ist sie selten (Tab. 3, Abb. 20). Sie ist aus fast ganz Europa bekannt (NENTWIG et al. 2011).

Ökologie: Die Angaben zum Lebensraum sind widersprüchlich; „im Detritus unter Bäumen und Sträuchern“ (NENTWIG et al. 2011) bzw. „occurs mainly in calcareous and grazing marsh grassland possibly mostly in tall grass“ (BAS 2011). Möglicherweise lebt die Art nicht direkt am Boden, sondern in der Krautschicht (und auch höher) – so wurden in einem brandenburger Wald 14 Exemplare mit Bodenfotoektoren gefangen (Blick unpubl., vgl. BLICK 2011). Möglicherweise gehören auch Nachweise der Schwesterart *S. myrmicarum* (Kulczyński, 1882), z. B. aus dem Burgholz und aus dem Raum Berlin (PLATEN 2000, SIMON 1995), zu *S. gracilis* – die oben genannten Tiere aus Brandenburg wurden anfangs als *S. myrmicarum* bestimmt und dann von K. Thaler korrigiert.

***Synema globosum* (Fabricius, 1775) – Thomisidae (Krabbenspinnen) (Abb. 21)**

[5♀, 14 Juv; Boden: –, Stamm: 19, Rest: –, DE 98: 3]

Vorkommen im Gebiet: Alle 19 Exemplare wurden an stehenden Stämmen erfasst (KI 30: 5 Tiere, KI 31: 7, KI 40: 7), die Weibchen zwischen Mai und November, die Jungtiere zwischen Oktober und Juni.

Verbreitung: Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. In Hessen ist sie auf das Rhein-Main-Gebiet beschränkt, deutschlandweit hat sie ihre Schwerpunkte im Süden und Osten (Abb. 21) und ist mäßig häufig (Tab. 3). Die Gesamtverbreitung ist paläarktisch (PLATNICK 2011), in Europa erreicht sie im Norden Skandinavien nicht (NENTWIG et al. 2011), aus England sind nur Einzelnachweise aus den Südosten bekannt, die möglicherweise auf Einschleppung zurückzuführen sind (BAS 2011).

Ökologie: Die bisherigen Kenntnisse wurden von MUSTER (1998) zusammengefasst: Es handelt sich um eine thermophile Art; obwohl sie im Süden als häufiger gilt, ist die Nachweisfrequenz überall gering; *S. globosum* kommt meist an Blüten vor, vereinzelt wurde sie auch schon an Eichenstämmen, im Kronenbereich von Eichen und an *Juniperus* und *Pinus* gefunden. Insbesondere ihre Lebensweise auf Bäumen wird durch die Daten aus der Kinzigau bestätigt, ebenso durch Stammektorfänge aus

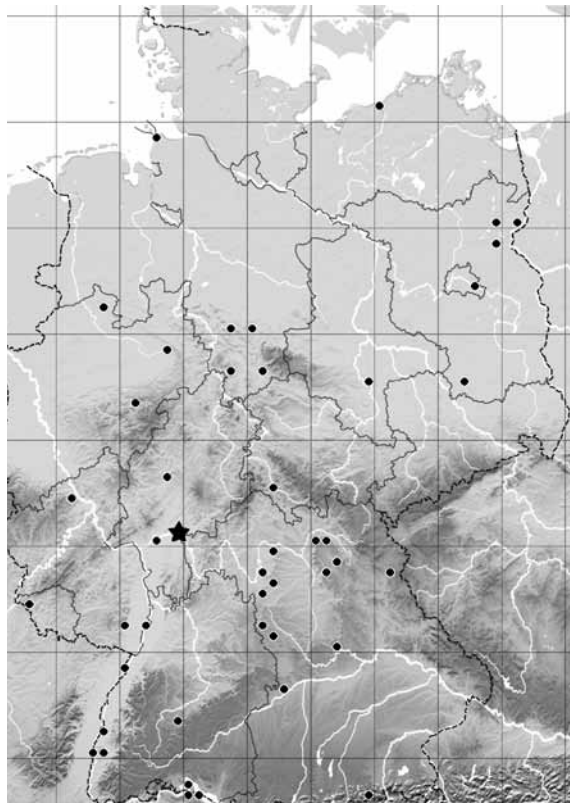


Abb. 20: Funde von *Syedra gracilis* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=syegra> (15.11.2011)

Frankfurt am Main (MALTEN et al. 2003a, 2003b, 2003c, Blick & Weiss unpubl.: insgesamt 35 Tiere an Eiche, Esche, Erle, Douglasie) und aus Oberschwaben (Blick unpubl., vgl. BLICK 2011: 45 Tiere, davon 43 aus Laubwald).

***Theridiosoma gemmosum* (L. Koch, 1877) – Theridiosomatidae (Zwergradnetzspinnen) (Abb. 22)**

[1♀, 3 Juv; Boden: –, Stamm: 2, Rest: 2; DE 98: 3, DE neu: V]

Vorkommen im Gebiet: Zwei Jungtiere waren in der blauen Farbschale (KI 90, Sept. 2000, März 2001), ein Jungtier in der Stammfensterfalle an Ulme (KI 170, Nov. 2000) und ein Weibchen an der Stammfensterfalle an Esche (KI 174, Juni 2000).

Verbreitung: Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Aus Hessen ist sie nur aus dem Rhein-Main-Gebiet bekannt, in Deutschland ist sie mäßig häufig (Abb. 22, Tab. 3). Ihre Gesamtverbreitung ist holarktisch (PLATNICK 2011).

Ökologie: *Theridiosoma gemmosum* lebt in der Krautschicht, meist in Gewässernähe. Auf die verborgene Lebensweise der Art und ihre schlechte Erfassbarkeit mit Fallen wurde immer wieder hingewiesen (z. B. BALOGH 1936, BELLMANN 1990, ALDERWEIRELDT 2004). Die Nachweise in der Kinzigau an Bäumen und in einer Farbschale sind ein Hinweis, dass die Art sich wohl verdriften lässt.

Anmerkung: Jungtiere sind trotz ihrer geringen Größe bestimmbar (vgl. WUNDERLICH 1980), da es einheimisch nur einen Vertreter dieser Familie gibt.

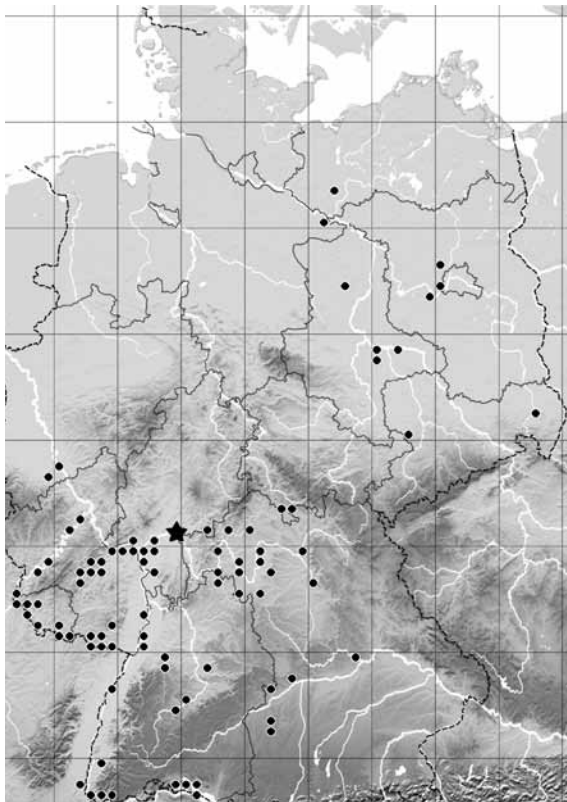


Abb. 21: Funde von *Synema globosum* (Thomisidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=synglo> (15.11.2011)

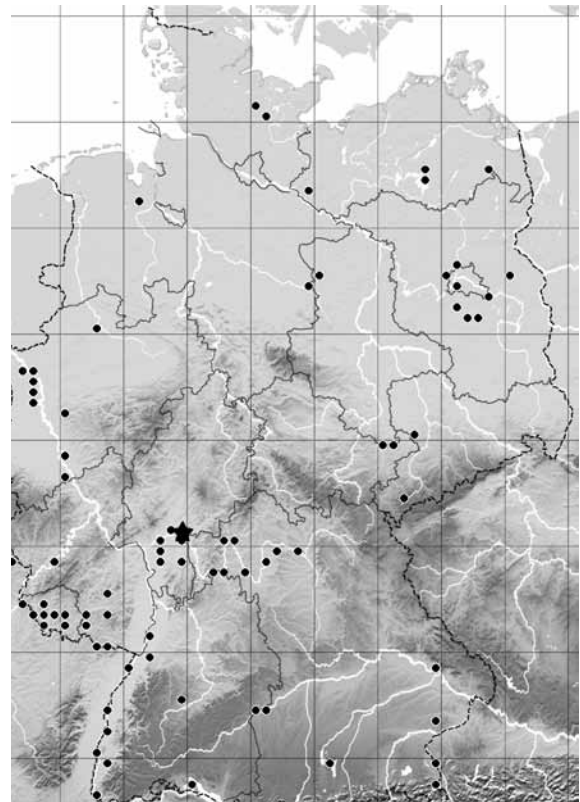


Abb. 22: Funde von *Theridiosoma gemmosum* (Theridiosomatidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=thegem> (15.11.2011)

***Tuberta maerens* (O. P.-Cambridge, 1863) – Hahniidae (Bodenspinnen)**

(Abb. 24)

[23♂, 24♀, 6 Juv; Boden: –, Stamm: 52, Rest: 1; DE 98: R, DE neu: D]

Vorkommen im Gebiet: Mit Ausnahme eines Jungtieres (KI 140, Totholzeklektor) wurden alle Exemplare der Art an stehenden Stämmen (KI 30: 16 Tiere, KI 31: 18, KI 40: 6, KI 41: 8) und in Stammfensterfallen (KI 170: 2, KI 172 & 173; je 1) gefangen. Die Männchen waren zwischen Juli und September, die Weibchen von Oktober bis Juli und Jungtiere von Oktober bis April in den Fallen (Abb. 23). Am individuenreichsten war *Tuberta maerens* an lebenden Stämmen (Eiche und Esche).

Verbreitung: Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Der erste Nachweis aus Hessen stammt aus dem Schwanheimer Wald in Frankfurt am Main (MALTEN et al. 2003a, Blick & Weiss unpubl.: August & September 2000, je 1 Tier in Stammeklektoren an Erle bzw. Esche). Zeitlich betrachtet sind demnach die Funde in der Kinzigau aus dem Jahr 1999 die ersten für Hessen. In Deutschland ist die Art sehr selten (Tab. 3) und nur im Westen bzw. Südwesten (zwischen Bonn und Bodensee) nachgewiesen (Abb. 24). Weltweit ist sie noch aus Südengland (BAS 2011), Frankreich, Belgien, Norditalien, Kroatien, Bulgarien und Aserbaidschan bekannt (NENTWIG et al. 2011, STAUDT 2011). Insbesondere Nachweise aus dem Süden und Südosten ihres Areals sollten auf die bisher nur aus Italien gemeldete Schwesterart *Tuberta mirabilis* (Thorell, 1871) überprüft werden.

Ökologie: *Tuberta maerens* ist eine exklusive Baum- bzw. Rindenbewohnerin, in der Regel an Laubbäumen (GUTBERLET 1996, WUNDERLICH 1980, HANSEN 1992, MARX et al. 2009). Die Nachweise aus der Kinzigau sind wohl die bisher individuenreichsten der Art überhaupt.

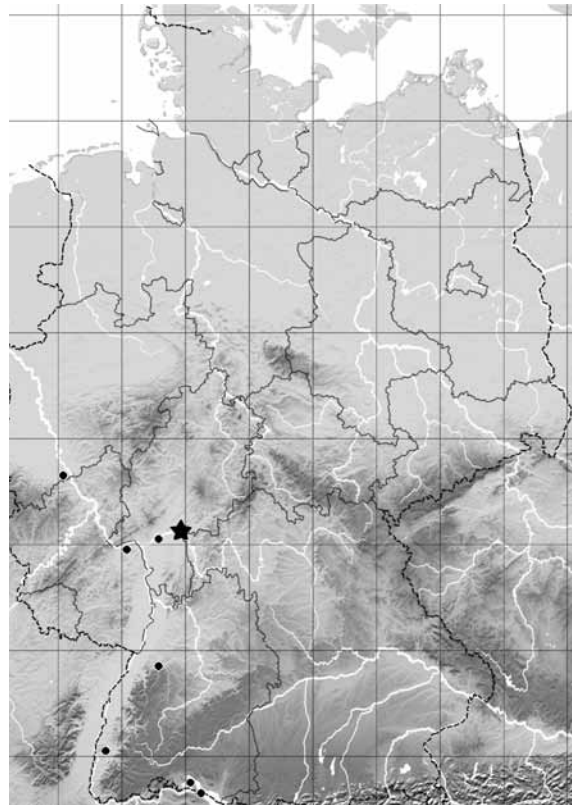


Abb. 23: Funde von *Tuberta maerens* (Hahniidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=tubmae> (15.11.2011)

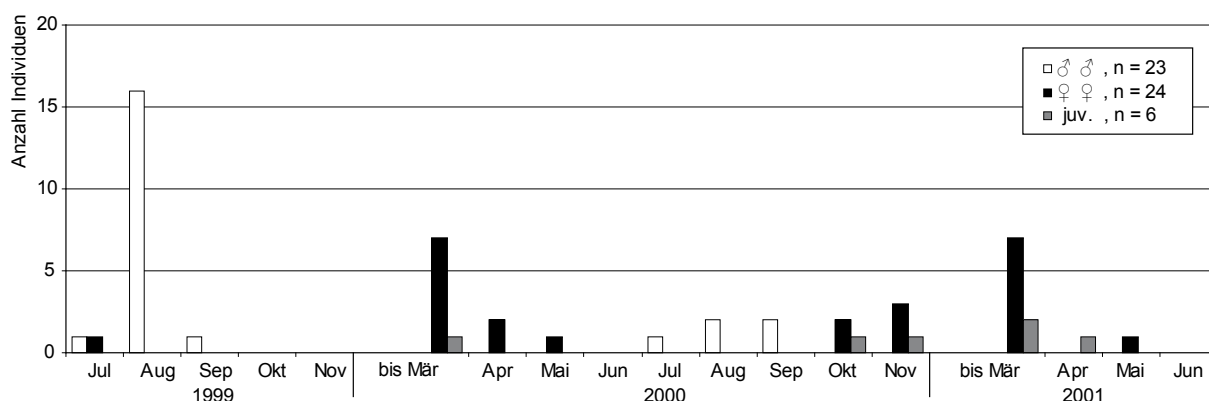


Abb. 24: Phänologie von *Tuberta maerens* (Hahniidae)

Walckenaeria nodosa – Linyphiidae
(Zwerg- und Baldachinspinnen)
(Abb. 25)

[1♀; Boden: –, Stamm 1, Rest: –, DE 98: 3]

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde im Mai 2001 im Stammeklektor an Esche (KI 31) gefangen.

Verbreitung: Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. Bisher waren nur zwei Fundorte aus Hessen bekannt, deutschlandweit ist sie selten (Abb. 25, Tab. 3). *Walckenaeria nodosa* ist ausschließlich aus Europa bekannt und hat innerhalb Frankreichs, in Norditalien und in Ungarn die Südgrenze ihres Areal (LE PERU 2007, STAUDT 2011, NENTWIG et al. 2011).

Ökologie: Sie besiedelt offene nasse Habitate und hat ihren Schwerpunkt in Moorlebensräumen; sie ist überwiegend winteraktiv (WIEHLE 1960).

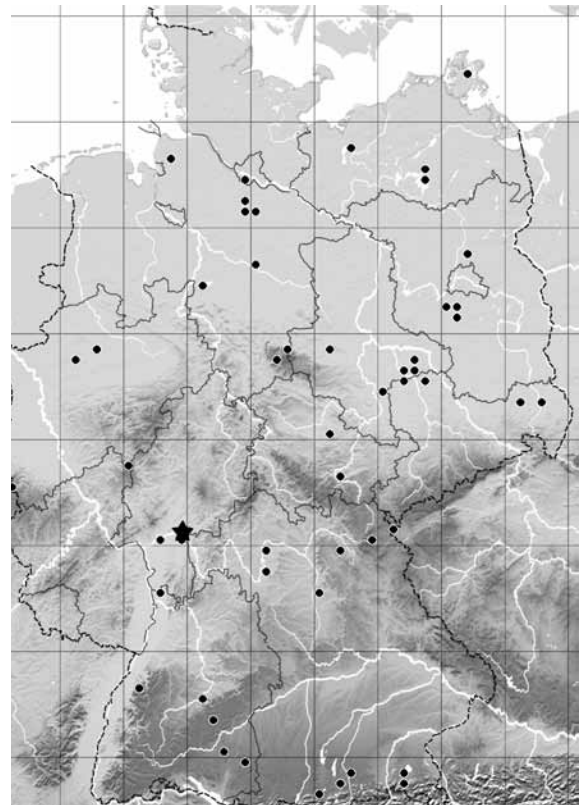


Abb. 25: Funde von *Walckenaeria nodosa* (Linyphiidae) in Deutschland (STAUDT 2011)
<http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=walnod> (15.11.2011)

5.2 Spinnenarten der Roten Listen der Bundesländer

In den Roten Listen von 11 Bundesländern sind insgesamt 85 Spinnenarten in den verschiedenen Kategorien verzeichnet (Tab. 15) – zusätzlich ist auch vermerkt, ob eine Art in den betreffenden Checklisten der Bundesländer fehlt. Diese Aufstellung zeigt, neben den unterschiedlichen „Philosophien“, die bei der Erstellung der jeweiligen Roten Listen zu Grunde lagen, dass nur wenige Arten regional als stark gefährdet oder gar als vom Aussterben bedroht eingestuft sind. Aus den verbleibenden fünf Ländern gibt es für vier bislang keine Roten Listen für Spinnen (Hamburg, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland) bzw. Bremen wurde bei der Roten Liste Niedersachsens einbezogen (FINCH 2004).

Tab. 15: Spinnenarten der Roten Listen der Bundesländer

BW: Baden-Württemberg (NÄHRIG et al. 2003), BY: Bayern (BLICK & SCHEIDLER 1991, 2004), BE: Berlin (PLATEN & BROEN 2002), BR: Brandenburg (PLATEN et al. 1999), MV: Mecklenburg-Vorpommern (MARTIN 1993), NI = Niedersachsen (FINCH 2004), NW: Nordrhein-Westfalen (KREUELS & BUCHHOLZ 2006), SN: Sachsen (TOLKE & HIEBSCH 1995, HIEBSCH & TOLKE 1996), ST: Sachsen-Anhalt (SACHER & PLATEN 2001, 2004), SH: Schleswig-Holstein (REINKE et al. 1998), TH = Thüringen (SANDER et al. 2001); fehlt = im jeweiligen Bundesland bei Erstellung der Roten Liste nicht nachgewiesen

Art	Familie	Bundesländer										
		Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
<i>Agyneta conigera</i>	Linyphiidae			3		4			4			
<i>Allomengea vidua</i>	Linyphiidae	V	3			4			3			3
<i>Anguliphantes angulipalpis</i>	Linyphiidae	D					3	R			3	
<i>Araneus angulatus</i>	Araneidae	G	3	1	3	3	3		3	3	fehlt	2
<i>Araneus sturmi</i>	Araneidae										3	
<i>Araniella displicata</i>	Araneidae	fehlt	3	0		3	D		3	3	D	2
<i>Argenna subnigra</i>	Dictynidae	V		3	3	4	G	1	4		3	
<i>Aulonia albimana</i>	Lycosidae			1	R	fehlt					fehlt	

Tab. 15, Fortsetzung

Art	Familie											
		Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen
0: ausgestorben/verschollen				6	1					2		
1: vom Aussterben bedroht				6	2			2	1	1		
2: stark gefährdet		1	2	3	3	3	6		2	3	3	10
3: gefährdet		3	16	5	11	9	15	2	18	9	13	16
G: Gefährdung anzunehmen		2	4	1			5				15	8
4: potenziell gefährdet									6			
4*: potenziell gefährdet, sehr selten						13	13					
R: geografische Restriktion, extrem selten		1	1	4	7				12		5	1
V: Vorwarnstufe		10										
D: Daten defizitär		7	6				1				2	
fehlt		2	1	18	10	17	3	4	17	15	18	15

5.3 Neunachweise für die hessischen Naturwaldreservate

Insgesamt wurden 47 Spinnenarten erstmals für die hessischen Naturwaldreservate erfasst (vgl.: Niddahänge östlich Rudingshain: MALTEN 1999; Schönbuche: MALTEN 2001, 2004; Weiherkopf: WILLIG 2002; Hohestein: MALTEN & BLICK 2007; Goldbachs- und Ziebachsrück: BLICK 2009). Von diesen wurden 19 Arten bereits in Kapitel 5.1 bei den Rote-Liste-Arten behandelt (*Araneus angulatus*, *Centromerus capucinus*, *C. semiater*, *Clubiona leucaspis*, *C. subtilis*, *Dipoena torva*, *Dolomedes fimbriatus*, *Ero cambridgei*, *Gibbaranea gibbosa*, *Glyphesis servulus*, *Gongylidiellum murcidum*, *Meioneta mollis*, *Pistius truncatus*, *Rugathodes instabilis*, *Syedra gracilis*, *Synema globosum*, *Theridiosoma gemmosum*, *Tuberta maerens*, *Walckenaeria nodosa*). Es verbleiben demnach 28 Arten. Von diesen sind alle in Hessen und Deutschland weit verbreitet und nicht selten:

Zehn Arten (*Anelosimus vittatus*, *Clubiona corticalis*, *Entelecara acuminata*, *Hyptiotes paradoxus*, *Micaria subopaca*, *Neriene montana*, *Steatoda bipunctata*, *Tetragnatha montana*, *Trematocephalus cristatus*, *Zilla diodia*) bewohnen den Stamm- und Astbereich von Bäumen und Sträuchern und sechs Arten (*Anguliphantes angulipalpis*, *Centromerus brevivulvatus*, *C. prudens*, *Ceratinella scabrosa*, *Clubiona lutescens*, *Hahnina montana*) sind Bodenbewohner der Wälder. Für diese 16 Waldarten ist es eher bemerkenswert, dass sie bisher in den Hessischen Naturwaldreservaten nicht gefunden wurden. Evtl. ist dies durch die Mittelgebirgslagen der bisher untersuchten Reservate begründet. Künftige Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten in niedrigen Lagen werden das klären.

Von den verbleibende zwölf Arten sind jeweils sechs reine Offenlandarten (*Argenna subnigra*, *Collinsia inerrans*, *Mangora acalypha*, *Panamomops sulcifrons*, *Pardosa prativaga*, *Pirata piraticus*) bzw. Waldarten mit Schwerpunkt im Offenland (*Leptorhoptrum robustum*, *Gongylidium rufipes*, *Mermessus trilobatus*, *Micrargus subaequalis*, *Pirata latitans*, *Theridion pictum*) (vgl. Kapitel 4.3 und Tab. 3).

5.4 Besprechung der häufigen Arten (inkl. Phänologie)

Bei allen häufigen Arten (23 Arten mit mindestens 100 Exemplaren) handelt es sich um verbreitete Waldarten, von denen zwölf im Rahmen der bisherigen Untersuchungen hessischer Naturwaldreservate bereits ausführlich besprochen wurden (MALTEN 1999, 2001, MALTEN & BLICK 2007, BLICK 2009). Für diese Arten werden die Ergebnisse aus der Kinzigau dargestellt und besprochen sowie gegebenenfalls auf eine entsprechende frühere Besprechung verwiesen. Die verbleibenden elf Arten werden ausführlich behandelt.

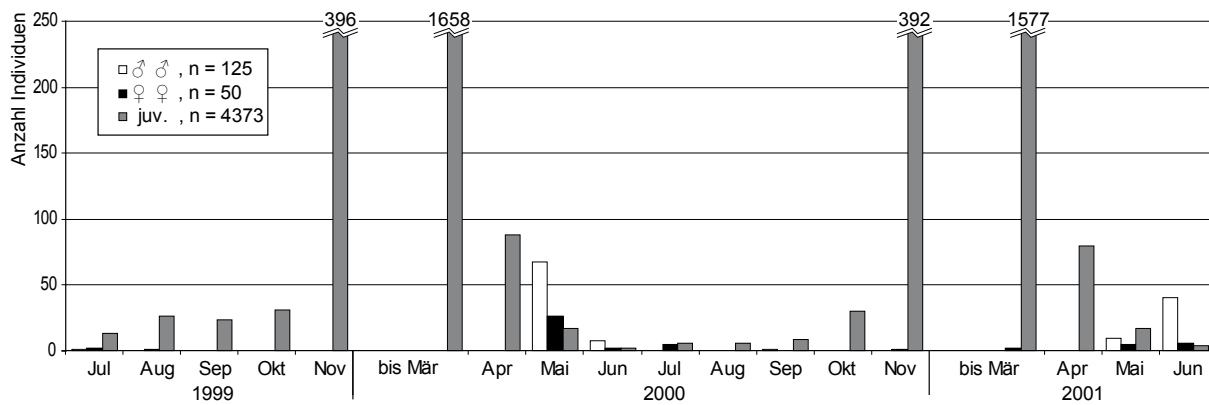


Abb. 26: Phänologie von *Anyphaena accentuata* (Anyphaenidae)

Anyphaena accentuata (Walckenaer, 1802) – Anyphaenidae (Zartspinnen)

[125♂, 55♀, 4391 Juv; Boden: 2, Stamm: 4539, Rest: 30]

Vorkommen im Gebiet: Die Jungtiere von *A. accentuata* sind deutlich zahlreicher als die Adulten. Die Juvenilen sind ganzjährig, vor allem aber im November und den Winter über in den Fängen zu verzeichnen (Abb. 26). Adulte Tiere sind im Mai und Juni aktiv. *A. accentuata* wurde fast ausschließlich an Baumstämmen erfasst.

Verbreitung: Die Art wurde mit Ausnahme der Niddahänge in allen bisher ausgewerteten hessischen Naturwaldreservaten nachgewiesen, besonders zahlreich im Goldbachs- und Ziebachsrück (BLICK 2009). In Hessen und Deutschland ist die Art sehr häufig (Tab. 3, STAUDT 2011) und insgesamt von Europa bis Zentralasien verbreitet (PLATNICK 2011).

Ökologie: Die Lebensweise auf Bäumen ist, ebenso wie die hohe Winteraktivität der Jungspinnen, bekannt und dokumentiert (KOOMEN 1998, BLICK 2011).

Bathyphantes nigrinus (Westring, 1851) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[126♂, 252♀; Boden: 183, Stamm: 42, Rest: 153]

Vorkommen im Gebiet: Diese Baldachinspinne ist im Naturwaldreservat Kinzigau weit verbreitet und sehr häufig. Sie wurde in allen 12 Bodenfallentripplets gefangen und auch mit den meisten übrigen Methoden. Besonders hinzuweisen ist auf die 147 Exemplare, die im Totholzeklektor (KI 140) gefangen wurden. Dies deutet auf eine Lebensweise an (feuchtem) (Tot-)Holz hin. Adulte Exemplare waren ganzjährig zu finden, häufiger während der Vegetationsperiode (Abb. 27). Es wurden doppelt so viele Weibchen wie Männchen gefangen. Nach dem Hochwasser im Winter 2000/2001 wurden im März 2001 besonders viele Exemplare (68) im Totholzeklektor erfasst.

Verbreitung: Mit Ausnahme der Iberischen Halbinsel und Griechenlands ist *B. nigrinus* in ganz Europa und auch in der gesamten Paläarktis verbreitet (STAUDT 2011, PLATNICK 2011, NENTWIG et al. 2011).

Ökologie: Nach WIEHLE (1956) bewohnt *B. nigrinus* bevorzugt Bruchwälder und ist auf Beschattung und hohe Feuchte angewiesen.

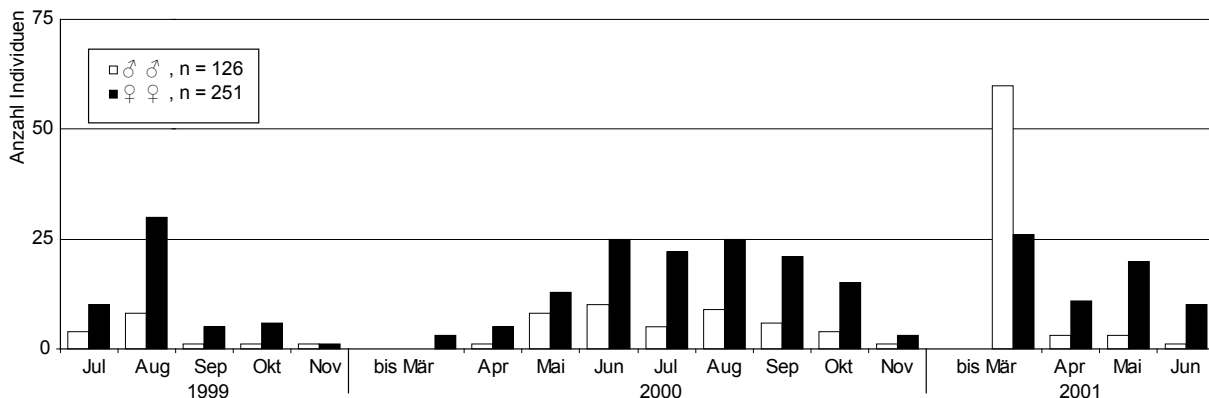


Abb. 27: Phänologie von *Bathyphantes nigrinus* (Linyphiidae)

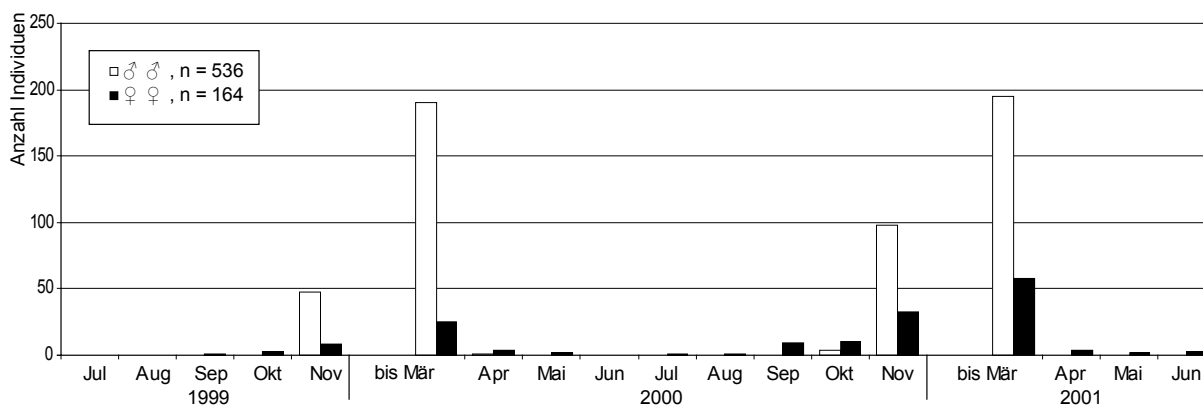


Abb. 28: Phänologie von *Centromerus sylvaticus* (Linyphiidae)

* „bis März 2001“ = inkl. 21♂♂/6♀♀ aus der Winterleerung von KI 11, die wegen Überschwemmung erst am 18.5.2001 stattfinden konnte

Centromerus sylvaticus (Blackwall, 1841) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[536♂, 165♀; Boden: 639, Stamm: 60, Rest: 2]

Vorkommen im Gebiet: *C. sylvaticus* ist weit überwiegend im Winterhalbjahr aktiv (Abb. 28). Im November haben beide Geschlechter ihr Maximum. Erste Adulte gab es ab August/September und vereinzelt wurden Weibchen bis zum Juli gefunden. *C. sylvaticus* wurde zu ca. 90 % am Boden und zu 10 % in den Stammelektoren erfasst (29 Tiere in KI 30, 25 Tiere in KI 40). Die Art war mit Ausnahme des Bodenfallenstandorts KI 1, in allen Fallentripplern mit jeweils mindestens 20 Exemplaren vertreten.

Ausführliche Besprechung: s. MALTEN & BLICK (2007)

Clubiona corticalis (Walckenaer, 1802) – Clubionidae (Sackspinnen)

[21♂, 10♀, 96 Juv; Boden: 1, Stamm: 126, Rest: –]

Vorkommen im Gebiet: Diese rindenbewohnende Sackspinne („*corticalis*“!) wurde weit überwiegend in den Eklektoren an stehenden Stämmen (KI 30 bis KI 41) gefangen (112 der 127 Exemplare), ein Exemplar an einem liegenden Stamm (KI 70), drei mit Stammfensterfallen, zehn mit den Borkenkäferfallen und ein Jungtier war in einer Bodenfalle (KI 6). Männchen waren nur im Mai und Juni in den Fallen, Weibchen von Mai bis September, Jungtiere ganzjährig (Abb. 29).

Verbreitung: Erstnachweis für die hessischen Naturwaldreservate. In Hessen und Deutschland verbreitet und mäßig häufig (Tab. 3, STAUDT 2011), wobei aus dem Südwesten Deutschlands nur wenige Funde verzeichnet sind (fehlende Nachsuche?). Die Art besiedelt weite Teile Europas bis zur Türkei und dem Kaukasus (PLATNICK 2011, MIKHAILOV 1997), sie fehlt z. B. in Schottland, Norwegen, Finnland; vgl. NENTWIG et al. 2011, BAS 2011).

Ökologie: WUNDERLICH (1982) nennt sie unter den typischen Baumrindenbewohnern; ihre Verbreitung lässt eine Bevorzugung von Laubbäumen vermuten.

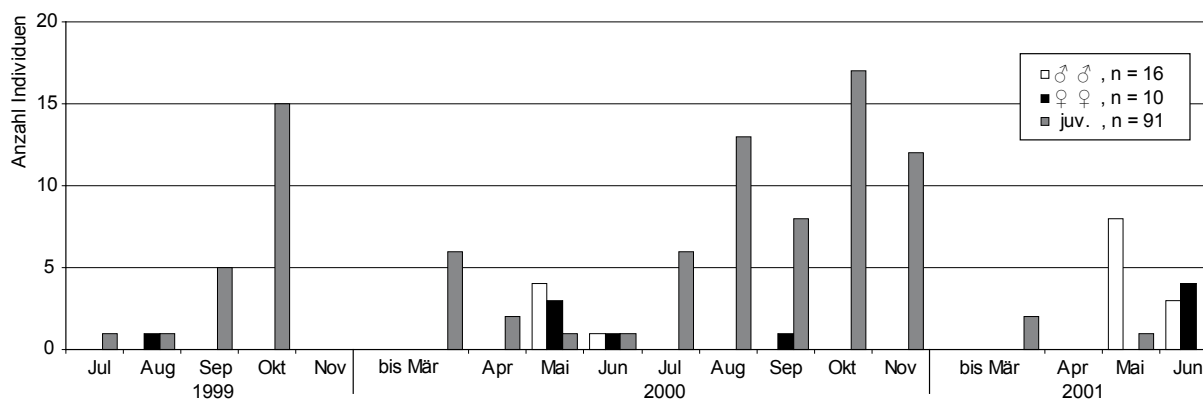


Abb. 29: Phänologie von *Clubiona corticalis* (Clubionidae)

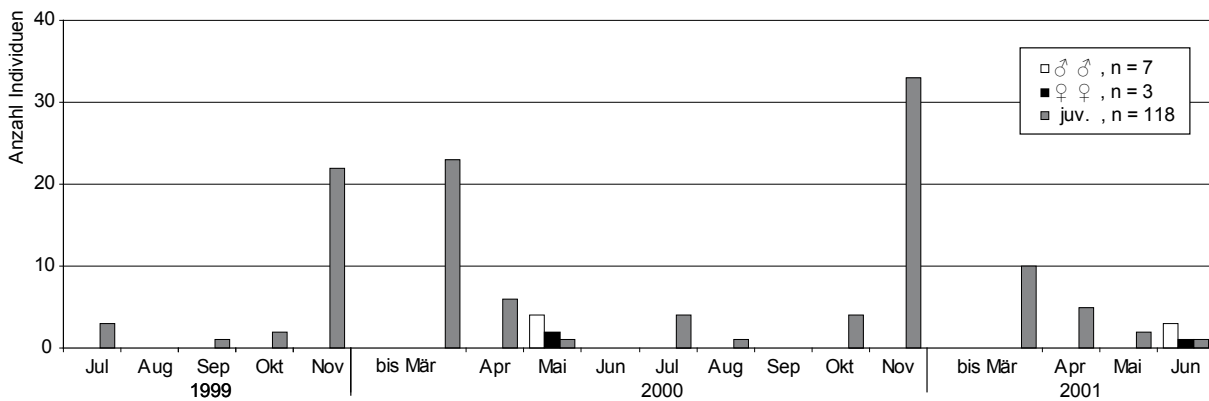


Abb. 30: Phänologie von *Diaea dorsata* (Thomisidae)

Diaea dorsata (Fabricius, 1777) – Thomisidae (Krabbenspinnen)

[7♂, 3♀, 118 Juv; Boden: –, Stamm: 123, Rest: 5]

Vorkommen im Gebiet: Bei dieser Art überwiegen die Jungtiere, die ganzjährig, vor allem aber im November und den Winter über in den Fängen zu verzeichnen sind (Abb. 30). Die wenigen adulten Tiere waren im Mai und Juni in den Fallen. *D. dorsata* wurde weit überwiegend mit den Eklektoren an stehenden Stämmen erfasst (KI 30 bis KI 41: 122 der 128 Exemplare). Vier Jungtiere waren in der Fensterfalle (KI 160).

Ausführliche Besprechung: s. MALTEN (2001)

Diplostyla concolor (Wider, 1834) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[1773♂, 1042♀, 219 Juv; Boden: 2558, Stamm: 387, Rest: 89]

Vorkommen im Gebiet: Diese Baldachinspinne ist nach adulten Tieren die häufigste Spinnenart der Kinzigaue. Sie wurde überwiegend mit den Bodenfallen erfasst, nur in den Fallen KI 7 und KI 11 waren weniger als 100 Exemplare (97 bzw. 86). Aber auch an den stehenden (328) und liegenden Stämmen (53) sowie im Totholzeklektor (82) waren zahlreiche Tiere. In den Farbschalen, der Fensterfalle, den Stammfensterfallen und den Borkenkäferfallen waren lediglich Einzelexemplare. *Diplostyla concolor* kam ganzjährig adult vor, mit einem (im Jahr 2000) deutlichen Maximum von Mai bis August (Abb. 31). Jungtiere sind nur im letzten subadulten Stadium erkennbar und waren ebenfalls ganzjährig zu finden.

Verbreitung: Die Art ist aus allen untersuchten hessischen Naturwaldreservaten bekannt, wo sie überwiegend mit Bodenfallen gefangen wurde (vgl. BLICK 2009), in der Kinzigaue war sie bisher am individuenreichsten. Sie gehört zu den deutschlandweit häufigsten Spinnenarten (vgl. STAUDT 2011, WIEHLE 1956: 264) Weltweit ist sie holarktisch verbreitet (PLATNICK 2011).

Ökologie: Nach TRETZEL (1952: 84) hat die Art ihren Schwerpunkt in Bruchwäldern. Gegenüber Beschattung/Belichtung ist sie tolerant. Bedingt durch ihre Hygrophilie ist ihre Dichte in der Kinzigaue ausgesprochen hoch. Insbesondere durch Bodenfallenuntersuchungen ist sie aber aus einer Vielzahl von Lebensräumen bekannt (HÄNGGI et al. 1995), zum Teil wurde sie sogar individuenreich auf Äckern gefangen (BLICK et al. 2000).

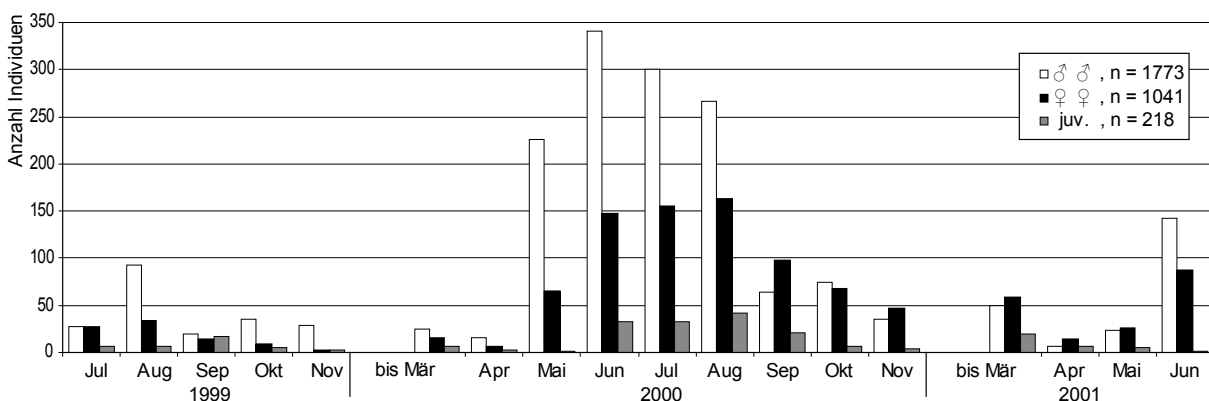


Abb. 31: Phänologie von *Diplostyla concolor* (Linyphiidae)

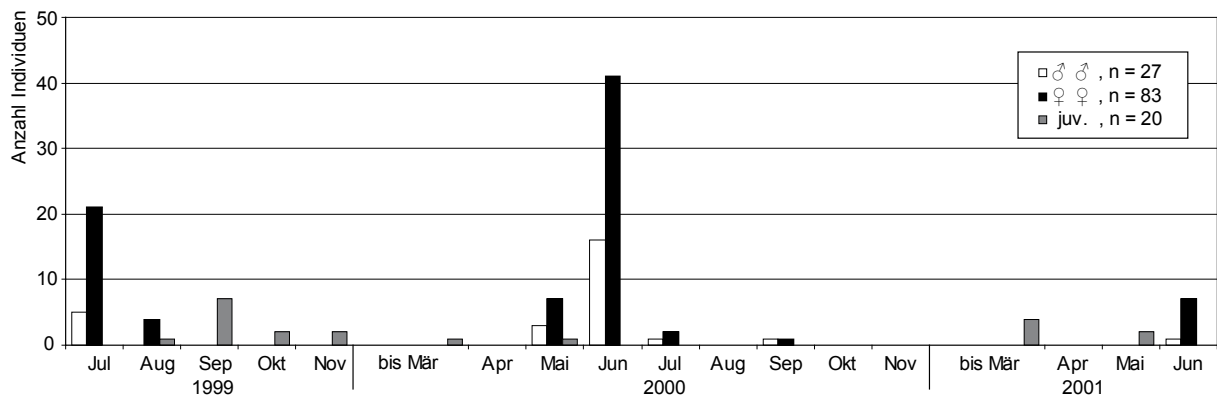


Abb. 32: Phänologie von *Dipoena melanogaster* (Theridiidae)

Dipoena melanogaster (C. L. Koch, 1837) – Theridiidae (Kugelspinnen)

[27♂, 83♀, 20 Juv; Boden: –, Stamm: 130, Rest: –]

Vorkommen im Gebiet: 122 der 130 Exemplare wurden in den Eklektoren an stehenden Stämmen gefangen, die restlichen acht an einem liegenden Stamm bzw. in den Stammfensterfallen. Adulte traten vor allem von Mai bis Juli auf, Jungtiere von August bis Mai (Abb. 32).

Verbreitung: Bisher wurde von dieser Art in den hessischen Naturwaldreservaten erst ein Exemplar in der Vergleichsfläche des Hohesteins erfasst (MALTEN & BLICK 2007). Deutschlandweit ist sie häufig (Tab. 3). Insbesondere aus Regionen, in denen die Strauchschicht intensiver untersucht wurde, ist sie nahezu flächendeckend nachgewiesen (z. B. STAUDT 2011: Saarland). Ihre Gesamtverbreitung umfasst Europa, Nordafrika, die Türkei und die Kaukasus-Länder (PLATNICK 2011, NENTWIG et al. 2011) – in Großbritannien ist sie nur aus dem Süden Englands bekannt (BAS 2011).

Ökologie: Sie ist eine arborikole Art, die ihren Schwerpunkt in lichten Waldbereichen hat und nach BUCHAR & RŮŽIČKA (2002) 500 m nicht überschreitet, in der Schweiz ist sie hingegen auch höher als 800 m gefunden worden (MAURER & HÄNGGI 1990).

Drapetisca socialis (Sundevall, 1833) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[101♂, 54♀, 34 Juv; Boden: –, Stamm: 189, Rest: –]

Vorkommen im Gebiet: *Drapetisca socialis* ist vor allem von Spätsommer bis Herbst adult zu finden, einige Tiere bis in den Winter (Abb. 33). Juvenile waren von Juni bis August vertreten. Sie wurde ausschließlich an Stämmen erfasst, dabei überwiegend an zwei stehenden Stämmen (KI 30: 104 Tiere; KI 40: 62); an den anderen beiden stehenden Stämmen (4) und einem liegenden (4) sowie in den Stammfensterfallen (15) waren die restlichen Tiere der Art.

Ausführliche Besprechungen: s. MALTEN (2001), BLICK (2009), vgl. auch SIMON (2002)

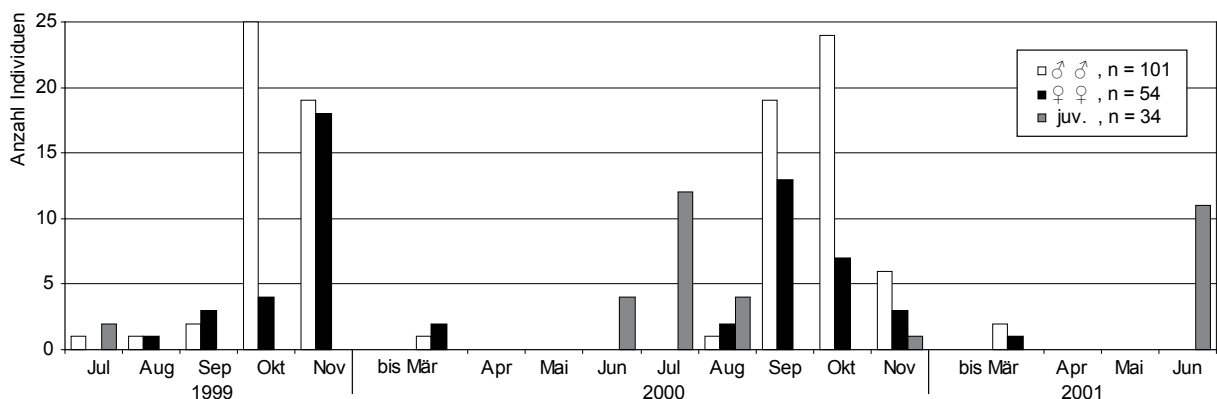


Abb. 33: Phänologie von *Drapetisca socialis* (Linyphiidae)

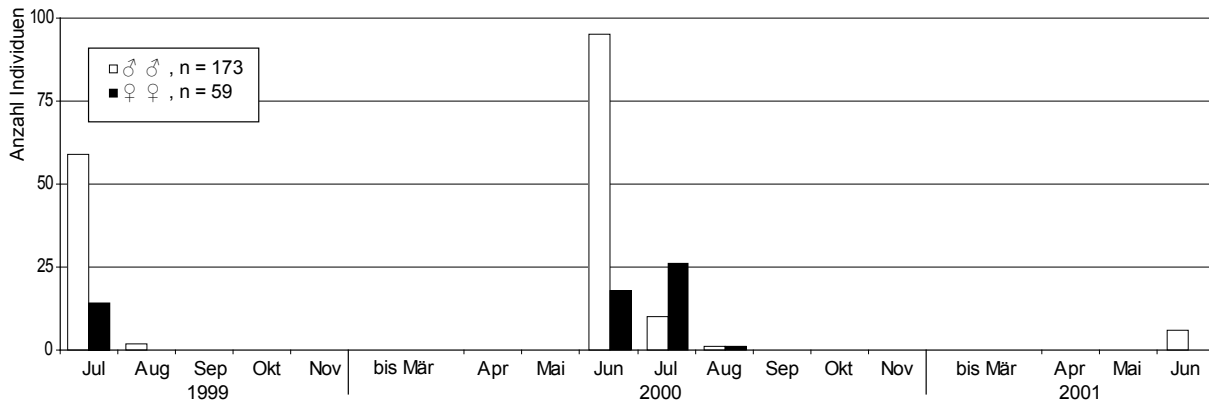


Abb. 34: Phänologie von *Enoplognatha ovata* (Theridiidae)

Enoplognatha ovata (Clerck, 1757) – Theridiidae (Kugelspinnen)

[173♂, 59♀; Boden: –, Stamm: 231, Rest: 1]

Vorkommen im Gebiet: Mit einer Ausnahme (1♂ in der Fensterfalle), wurden alle Exemplare in den Fallen an Baumstämmen gefangen. Die meisten der 232 Exemplare waren an zwei der untersuchten stehenden Stämme (KI 30: 118 Tiere, KI 40: 102 Tiere). Die restlichen waren an den anderen beiden stehenden Stämmen (4 Tiere) und an einem liegenden Stamm (KI 70/80: 7 Tiere). Adulte waren fast ausschließlich im Juni und Juli zu finden (Abb. 34).

Verbreitung: *Enoplognatha ovata* ist eine sehr häufige Art, die in Deutschland flächendeckend verbreitet ist (STAUDT 2011), sie besiedelt die gesamte Holarktis (PLATNICK 2011).

Ökologie: BUCAR & RŮŽIČKA (2002: 34) stufen sie ein als „abundant, on herb vegetation and bushes in all open and light forest habitats“. Sie hat ihren Schwerpunkt in Wäldern, dort im halbschattigen Bereich – dies kann die deutlichen Unterschiede zwischen den einzelnen stehenden Bäumen erklären (s. o.).

Entelecara erythropus (Westring, 1851) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[267♂, 116♀; Boden: –, Stamm: 382, Rest: 1]

Vorkommen im Gebiet: 353 Exemplare wurden an den vier stehenden Stämmen mit Eklektoren gefangen, die übrigen (mit Ausnahme eines Exemplars in der Fensterfalle) ebenfalls im Stammbereich: an einem liegenden Baum, in den Stammfensterfallen sowie in den Borkenkäferfallen und an einem Leimring. Die Männchen von *E. erythropus* hatten ihren deutlichen Schwerpunkt im Mai und Juni, die Weibchen waren von Mai bis September zu finden (Abb. 35).

Ausführliche Besprechungen: s. MALTEN (1999, 2001), MALTEN & BLICK (2007)

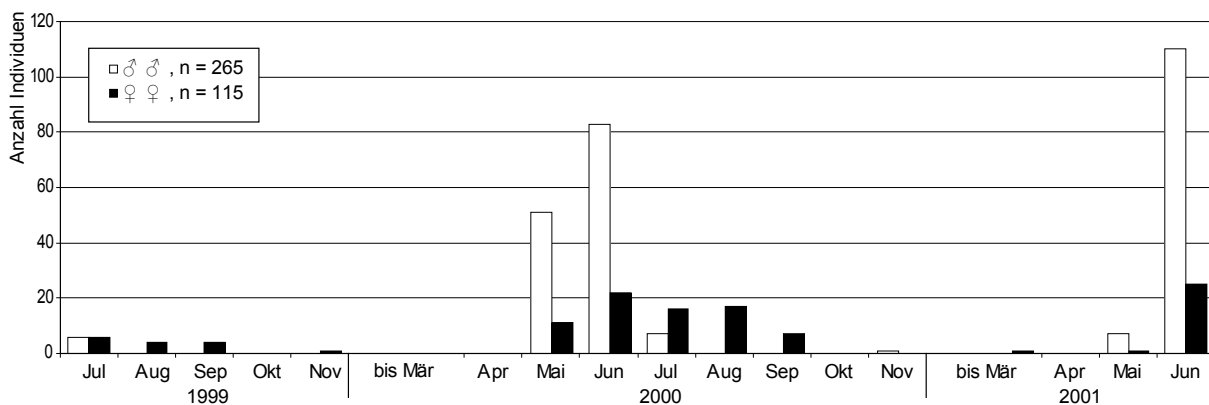


Abb. 35: Phänologie von *Entelecara erythropus* (Linyphiidae)

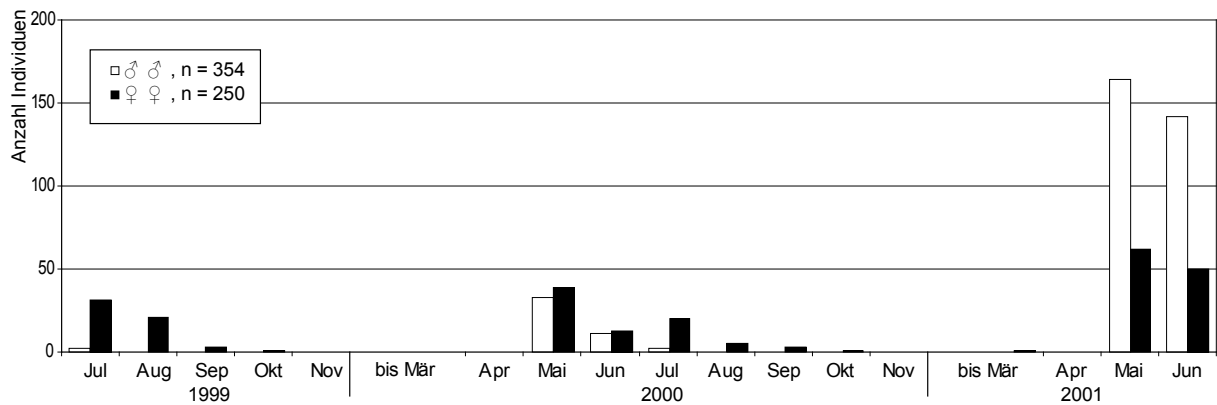


Abb. 36: Phänologie von *Hypomma cornutum* (Linyphiidae)

Hypomma cornutum (Blackwall, 1833) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[366♂, 280♀; Boden: 1, Stamm: 628, Rest: 17; DE 98: G]

Vorkommen im Gebiet: 555 der 646 Exemplare wurden in den vier Eklectoren an stehenden Stämmen erfasst. Die Verteilung der übrigen zeigt deutlich, dass die Art sich im Wald verdriften lässt: liegende Stämme 8, Farbschalen 12, Fensterfalle 5, Stammfensterfallen 23, Borkenkäferfallen 3, Leimringe 39 Exemplare. Ein Weibchen wurde in einer Bodenfalle gefangen (KI 10, September 1999). Die Männchen sind vor allem im Mai und Juni, die Weibchen von Mai bis September zu finden (Abb. 36).

Ausführliche Besprechung: s. MALTEN (2001)

Lepthyphantes minutus (Blackwall, 1833) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[274♂, 135♀; Boden: 1, Stamm: 408, Rest: --]

Vorkommen im Gebiet: Die Fänge der Art verteilen sich ähnlich wie bei den anderen baumbewohnenden Arten: stehende Stämme 361, liegender Stamm 24, Stammfensterfallen 14, Borkenkäferfallen 9 – ein Weibchen in einer Bodenfalle (KI 3, September 2000). Beide Geschlechter waren in der Kinzigau von Juli bis März zu finden, das Maximum der Männchen lag deutlich im Herbst (Oktober und November: Abb. 37).

Ausführliche Besprechung: s. MALTEN & BLICK (2007)

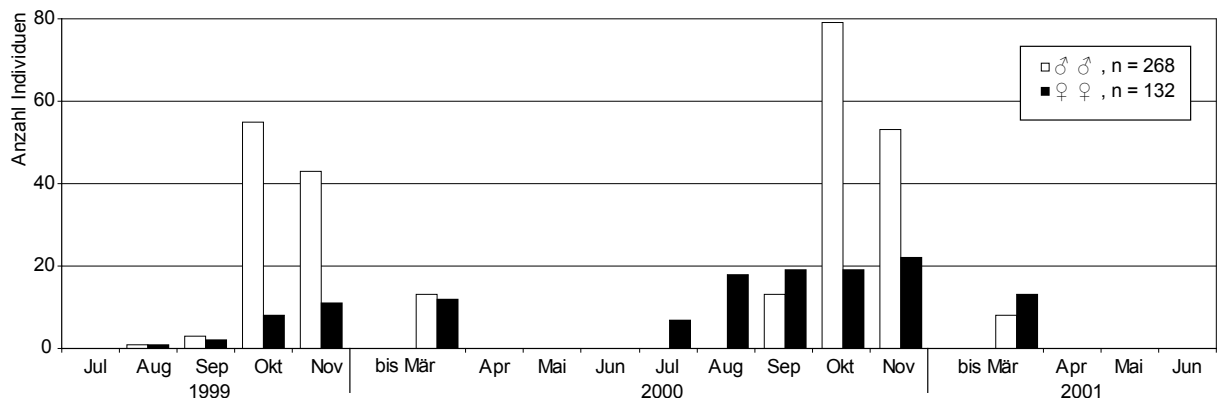


Abb. 37: Phänologie von *Lepthyphantes minutus* (Linyphiidae)

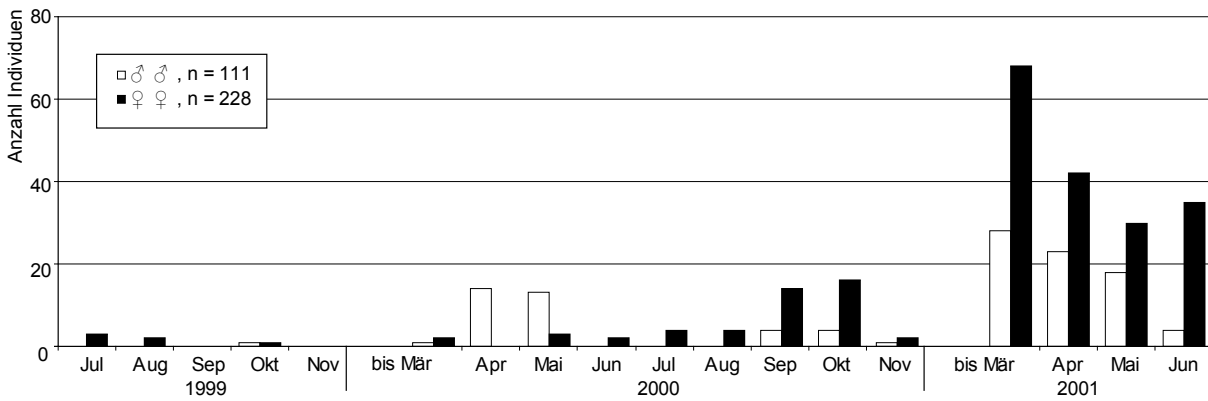


Abb. 38: Phänologie von *Microneta viaria* (Linyphiidae)

***Microneta viaria* (Blackwall, 1841) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)**

[112♂, 228♀; Boden: 211, Stamm: 128, Rest: 1]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde mit Bodenfallen und Stammeklektoren erfasst, besonders zahlreich mit KI 3 und KI 12 (Bodenfallen im dichten Stieleichen-Auwald, vgl. BLICK & DOROW 2012) und im Stammeklektor KI 30 (lebende Stieleiche) (Tab. 16). Die Schwankungen zwischen den Jahren sind groß, phänologische Maxima sind daraus kaum interpretierbar (Abb. 38).

Verbreitung: *Microneta viaria* ist eine in Deutschland sehr häufige Art (Tab. 3, STAUDT 2011) und holarktisch verbreitet (PLATNICK 2011). Sie wurde in allen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten gefunden.

Ökologie: Im Allgemeinen wird *M. varia* als bodenlebende, Laubstreu-bewohnende Art mit Schwerpunkt im Wald eingeschätzt (z. B. WIEHLE 1956). So führt TRETZEL (1952: 83) aus: „Die Art ist im ganzen Untersuchungsgebiet verbreitet und überall dort zu finden, wo höhere, mittelfeuchte Laubstreu den Boden deckt. Entsprechend den örtlichen Vegetationsverhältnissen erreicht sie ihre höchste Abundanz in den Laubwäldungen auf lehmigen Böden höherer Lage. ...“. Der individuenreiche Nachweis im Stammeklektor KI 30 ist daher bemerkenswert. Dort wurden fast alle Exemplare im März und April 2001 gefangen. Die vermehrte Aktivität der Art im Winter/Frühjahr 2001, die auch mit anderen Fallen festgestellt wurde (Abb. 38), kann im Winterhochwasser begründet sein (die Art überwintert adult, vgl. BLICK 2009). Somit wäre die Art nur ausnahmsweise auf Bäume „geflüchtet“.

Tab. 16: Fangsummen von *Microneta viaria* (Linyphiidae) in den Fallen

Fallentyp	Stammeklektoren															
	Bodenfallen										Eiche leb.	Esche leb.	Eiche tot	Eiche liegend außen	Eiche liegend innen	Fensterfalle
Fallnummer adulte Tiere	KI 1	KI 2	KI 3	KI 4	KI 6	KI 8	KI 9	KI 10	KI 12	KI 30	KI 31	KI 40	KI 70	KI 80	KI 160	o.Nr.
	1	23	75	2	1	10	1	2	96	104	1	14	7	1	1	1

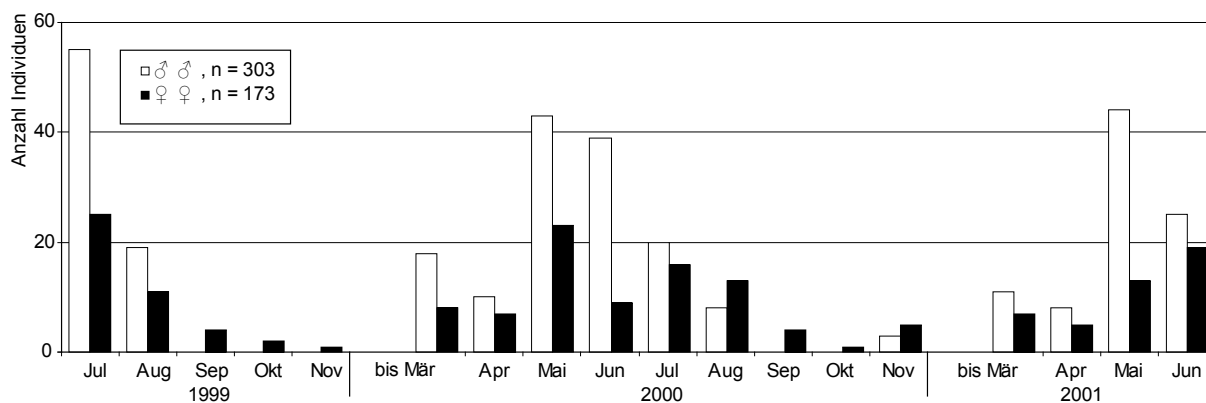


Abb. 39: Phänologie von *Moebelia penicillata* (Linyphiidae)

Moebelia penicillata (Westring, 1851) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[305♂, 174♀; Boden: –, Stamm: 478, Rest: 1]

Vorkommen im Gebiet: *Moebelia penicillata* war in der Kinzigau ganzjährig an Baumstämmen zu finden, mit einem Maximum von Mai bis Juli (Abb. 39). Mit Ausnahme eines Männchens in der Fensterfalle, wurden alle Exemplare im Stammbereich erfasst, am zahlreichsten an der lebenden Eiche (KI 30: 352 Tiere).

Ausführliche Besprechung: s. MALTEN (2001), MALTEN & BLICK (2007)

Pirata hygrophilus Thorell, 1872 – Lycosidae (Wolfspinnen)

[228♂, 177♀; Boden: 404, Stamm: 1, Rest: –]

Vorkommen im Gebiet: Mit Ausnahme eines Tieres (an einem liegenden Stamm) wurden alle Exemplare mit Bodenfallen erfasst. Die Art war an allen 12 Bodenfallenstandorten präsent, mit Ausnahme von KI 1 (Sandbank) und KI 12 (dichter Stieleichen-Auwald mit dominierendem Zittergras-Seggen-Bestand, *Carex brizoides*) überall zahlreich. Die Männchen waren fast ausschließlich im Mai und Juni aktiv, die Weibchen bis zum frühen Herbst (Abb. 40).

Verbreitung: Die hessen- und deutschlandweit sehr häufige Art (Tab. 3, STAUDT 2011) ist in der gesamten Paläarktis verbreitet (PLATNICK 2011). Mit Ausnahme des Hohesteins wurde sie in allen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten gefangen, nirgends aber so zahlreich wie in der Kinzigau.

Ökologie: Ihr Lebensraum ist nach NENTWIG et al. (2011) „in feuchten und beschatteten Lebensräumen wie Bruchwäldern oder am Boden von Hochstaudenfluren“.

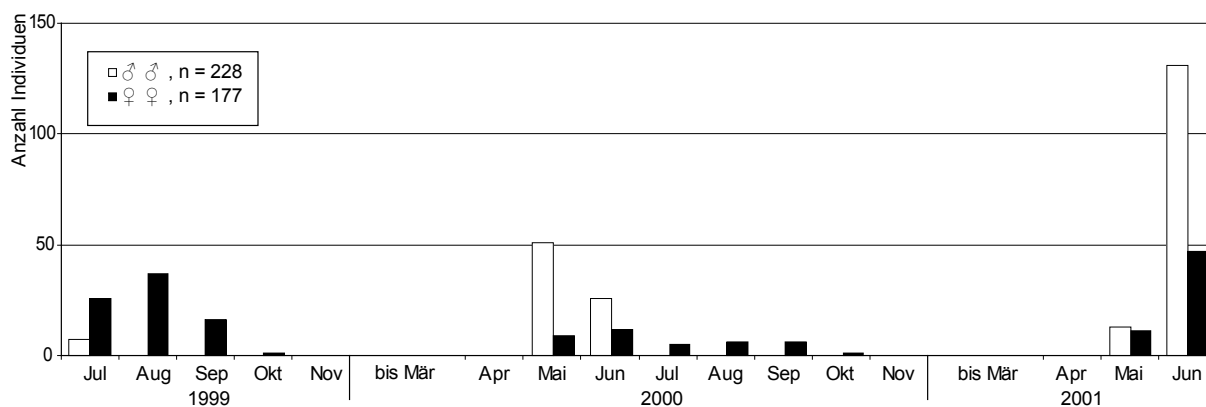


Abb. 40: Phänologie von *Pirata hygrophilus* (Lycosidae)

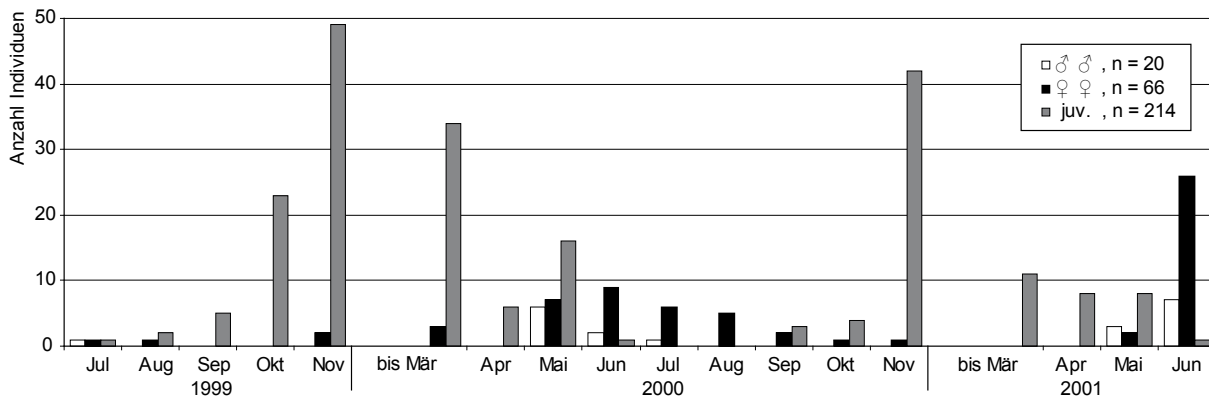


Abb. 41: Phänologie von *Platnickina tincta* (Theridiidae)

Platnickina tincta (Walckenaer, 1802) – Theridiidae (Kugelspinnen)

[20♂, 67♀, 216 Juv; Boden: –, Stamm: 297, Rest: 6]

Vorkommen im Gebiet: Die Exemplare der Art wurden weit überwiegend an lebenden Stämmen (KI 30, KI 31) gefangen, 4 Exemplare waren in der weißen Farbschale (KI 110) und zwei in der Fensterfalle (KI 160). Adulte Männchen wurden von Mai bis Juli gefangen (Maximum Mai/Juni), adulte Weibchen ebenfalls ab Mai (Maximum im Juni), sie sind aber länger aktiv, zum Teil bis in den Winter; die Jungtiere waren ganzjährig zu finden, mit Maxima im November (Abb. 41).

Verbreitung: Die Art ist in Hessen und Deutschland weit verbreitet (STAUDT 2011) und kommt insgesamt holarktisch vor (PLATNICK 2011).

Ökologie: *Platnickina tincta* (Synonyme: *Theridion tinctum*, *Keijia tincta*) ist eine häufige baumlebende Art der Wälder, wobei PLATEN et al. (1991) eine Präferenz von Mischwäldern nennt aber HÄNGGI et al. (1995) die höchste Abundanz aus Kiefernwäldern melden und damit WIEHLE (1937) bestätigen.

Porrhomma montanum Jackson, 1913 – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[433♂, 214♀; Boden: 641, Stamm: 3, Rest: 3]

Vorkommen im Gebiet: Fast alle Exemplare der Art wurden mit Bodenfallen erfasst (Tab. 17), nur am Fallenstandort KI 4 (Eschen-Auwald mit Linde und Buche und dichter Weißdorn-Strauchschicht sowie starkem Moosbewuchs am Boden) lediglich ein ♂, sonst mindestens 12 Exemplare pro Bodenfallentriplett. Beide Geschlechter sind ganzjährig zu finden, mit einem Maximum der Männchen im Mai (Abb. 42).

Ausführliche Besprechung: s. MALTEN & BLICK (2007)

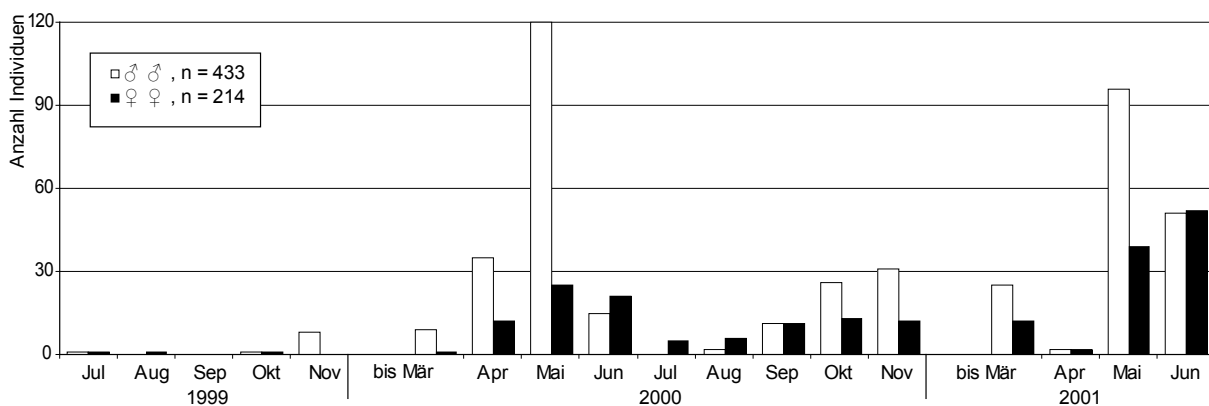


Abb. 42: Phänologie von *Porrhomma montanum* (Linyphiidae)

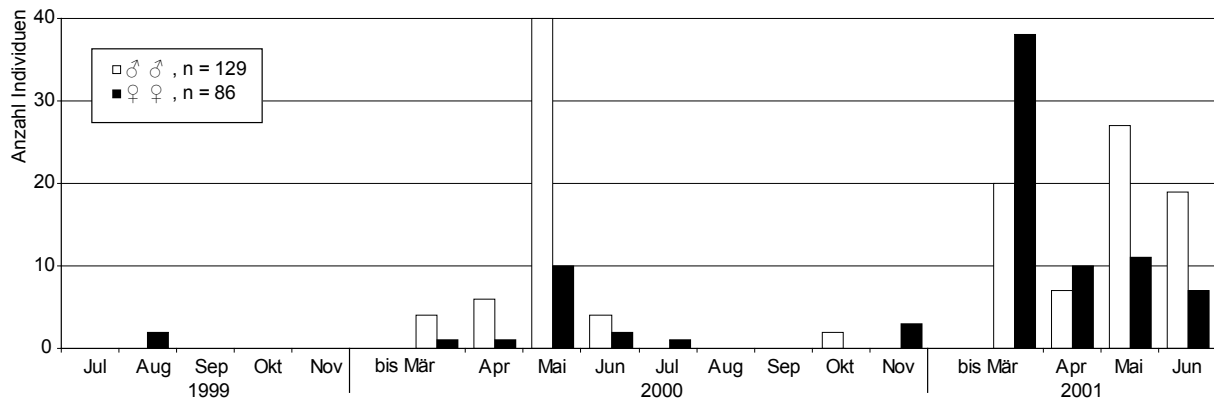


Abb. 43: Phänologie von *Porrhomma oblitum* (Linyphiidae)

Porrhomma oblitum (O. P.-Cambridge, 1871) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[129♂, 87♀; Boden: 105, Stamm: 106, Rest: 5]

Vorkommen im Gebiet: *Porrhomma oblitum* fand sich etwa gleich häufig am Stamm wie am Boden (Tab. 17), wobei sie besonders zahlreich in den Bodenfallen KI 5 (dichter Stieleichen-Auwald mit ausgeprägter Strauchschicht, fast krautschichtfrei, 57 Tiere) und KI 11 (Uferrand eines Grabens, dichter Stieleichen-Auwald, 29 Tiere) und im Stammeklektor KI 41 (Stieleichen-Dürrständer am Waldrand, 80 Tiere) auftrat. Die Phänologie ist nicht eindeutig (Abb. 43), von März bis Juni waren adulte Männchen zu finden, die im Winter/Frühjahr 2001 gefangenen Tiere (nach dem Hochwasser im Winter), wurden überwiegend am Stammeklektor KI 41 gefangen.

Ausführliche Besprechungen: s. MALTEN (1999, 2001), MALTEN & BLICK (2007)

Porrhomma pygmaeum (Blackwall, 1834) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[108♂, 136♀; Boden: 23, Stamm: 191, Rest: 30]

Vorkommen im Gebiet: Entgegen der Einstufung aus der Literatur (Tab. 3: epigäisch), wurde die überwiegende Anzahl der Tiere nicht am Boden gefangen (Tab. 17), an zwei stehenden Stämmen (KI 31: 105 Tiere, KI 41: 52 Tiere), in Stammfensterfallen (KI 176, an Erle: 27 Tiere) sowie im Totholzeklektor (KI 140: 15 Tiere); am Boden war sie in KI 11 (Uferrand, 17 Tiere) am zahlreichsten. *Porrhomma pygmaeum* hat ihr Maximum im Sommerhalbjahr; nach dem Winterhochwasser 2000/2001 wurde sie aber auch im Frühjahr zahlreich gefangen (Abb. 44). Die Exemplare, die Ende März und April 2001 in den Fallen waren, stammen überwiegend aus den Eklektoren an stehenden Stämmen (KI 31: 95 Tiere, KI 41: 48 Tiere) und dem Totholzeklektor (KI 140: 15 Tiere).

Ausführliche Besprechung: s. MALTEN & BLICK (2007)

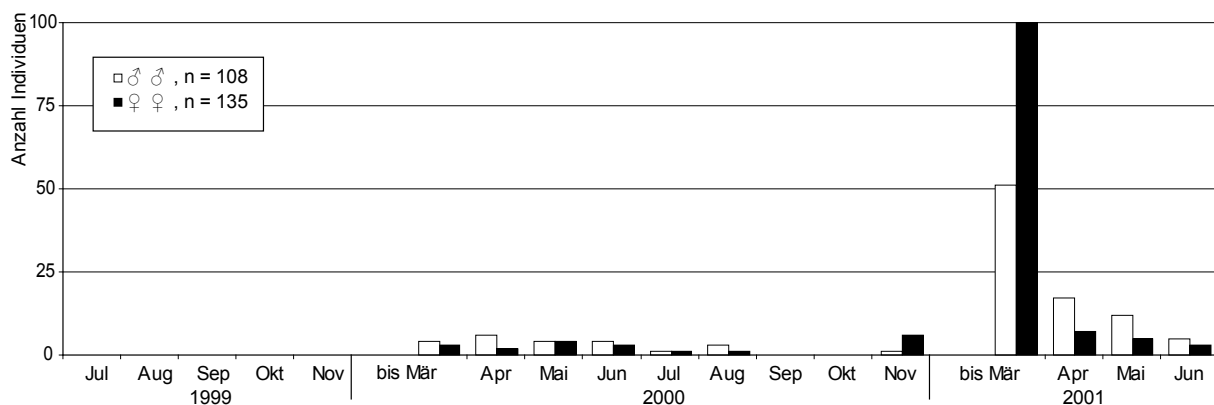


Abb. 44: Phänologie von *Porrhomma pygmaeum* (Linyphiidae)

Tab. 17: Fangschwerpunkte der drei häufigen (>100 Tiere) *Porrhomma*-Arten (*montanum*, *oblitum*, *pygmaeum*) (Linyphiidae) in den Fallenfängen

	<i>Porrhomma</i>		
	<i>montanum</i>	<i>oblitum</i>	<i>pygmaeum</i>
Bodenfallen	641	105	23
Stamm stehend	2	94	160
Stamm liegend		1	
Farbschalen	1	3	6
Totholzselektor	2	2	15
Fensterfalle			9
Stammfensterfallen	1	10	30
Borkenkäferfallen		1	1

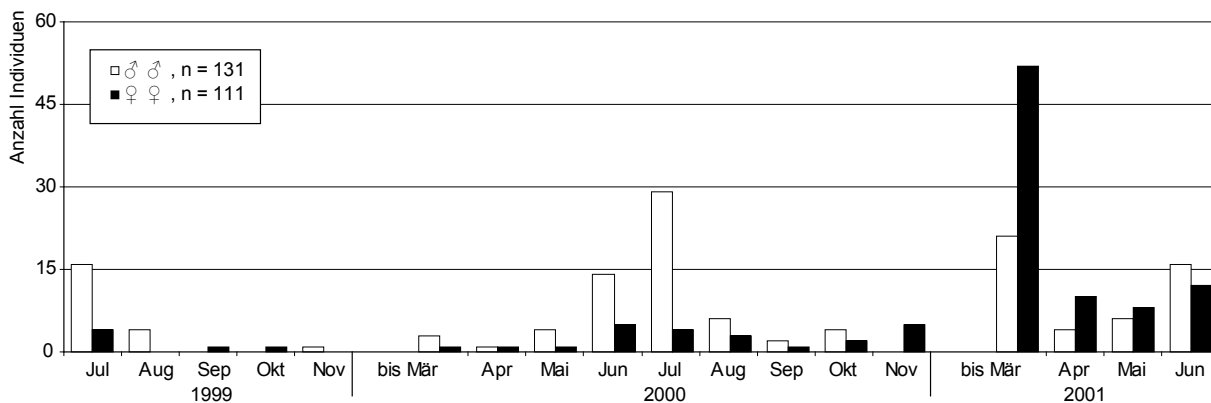
***Robertus lividus* (Blackwall, 1836) – Theridiidae (Kugelspinnen)**

[131♂, 111♀; Boden: 153, Stamm: 89, Rest: –]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde in neun der zwölf Bodenfallentripplets gefangen, am zahlreichsten in KI 2 (23 Tiere), KI 3 (38 Tiere) und KI 12 (58 Tiere) (alle drei: dichter Stieleichen-Auwald). Von dieser überwiegend am Boden lebenden Art, nach dem Hochwasserwinter 2000/2001 zahlreiche Exemplare im März/April 2001 in Stammselektoren (KI 30: 46 Tiere, KI 41: 20 Tiere). Dies spiegelt sich auch in der Phänologie-Grafik dieser ganzjährig adulten Art wider (Abb. 45), die am Boden ihr Maximum von Mai bis Juli hat (vgl. BLICK 2009).

Verbreitung: Die Art kommt in Deutschland nahezu flächendeckend vor (STAUDT 2011) und ist holarktisch verbreitet (PLATNICK 2011).

Ökologie: WIEHLE (1937) und PLATEN et al. (1991) nennen für die Art ausschließlich Waldlebensräume, HÄNGGI et al. (1995) zeigen zwar einen Schwerpunkt im Wald, aber auch eine Vielzahl weiterer Lebensräume, in denen die Art regelmäßig gefunden werden kann.

**Abb. 45:** Phänologie von *Robertus lividus* (Theridiidae)

***Tenuiphantes flavipes* (Blackwall, 1854) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)**

[537♂, 506♀; Boden: 108, Stamm: 933, Rest: 1]

Vorkommen im Gebiet: Einerseits war *T. flavipes* an zehn der zwölf Bodenfallenstandorte in den Fallen (4 bis 17 Tiere), ihre überwiegende Anzahl dabei in den Stammselektoren an stehenden Stämmen gefangen (97 bis 373 Tiere). Die Art ist ganzjährig aktiv, mit einem Maximum im Juni (im Jahr 2000) (Abb. 46).

Verbreitung: In Deutschland ist *T. flavipes* sehr häufig und weit verbreitet. PLATNICK (2011) nennt als Gesamtareal die Paläarktis, jedoch gibt MIKHAILOV (1997, 1999) nur fragliche Nachweise jenseits von Kaukasus und Ural an.

Ökologie: *Tenuiphantes flavipes* (früher *Lepthyphantes*) ist eine Waldart, die auch in tieferen Detritusschichten zu finden sein kann (WIEHLE 1956), ihr Vorkommen in höheren Straten nennt aber auch schon PLATEN et al. (1991).

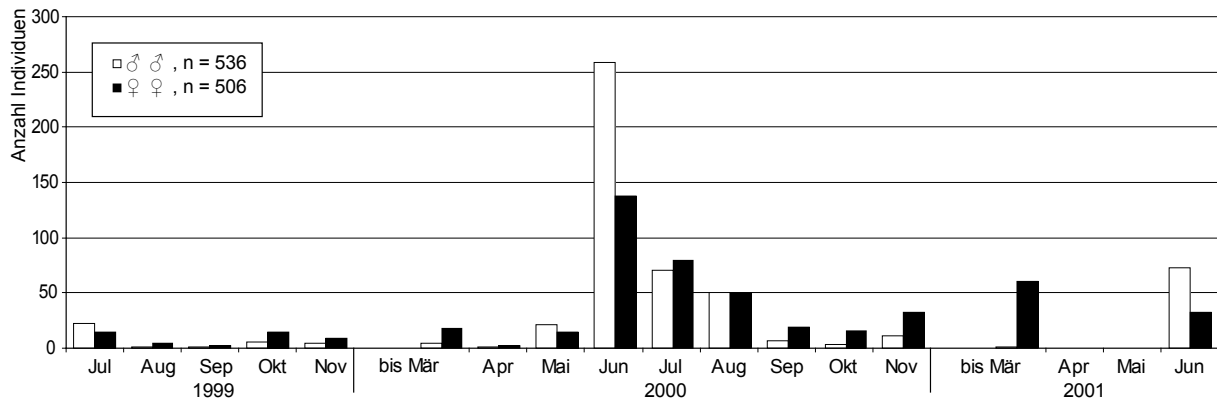


Abb. 46: Phänologie von *Tenuiphantes flavipes* (Linyphiidae)

Theridion mystaceum L. Koch, 1870 – Theridiidae (Kugelspinnen)

[185♂, 116♀; Boden: –, Stamm: 301, Rest: –]

Vorkommen im Gebiet: Diese Kugelspinne wurde ausschließlich an Baumstämmen (Stammeklektoren, Stammfensterfallen, Borkenkäferfallen, Leimringe) nachgewiesen, am zahlreichsten in den Eklektoren an stehenden Stämmen (KI 30: 123 Tiere, KI 31: 58 Tiere, KI 40: 83 Tiere). Die adulten Tiere sind von Mai bis August zu finden, mit dem Maximum der Männchen im Juni (Abb. 47).

Ausführliche Besprechung: s. MALTEN (1999)

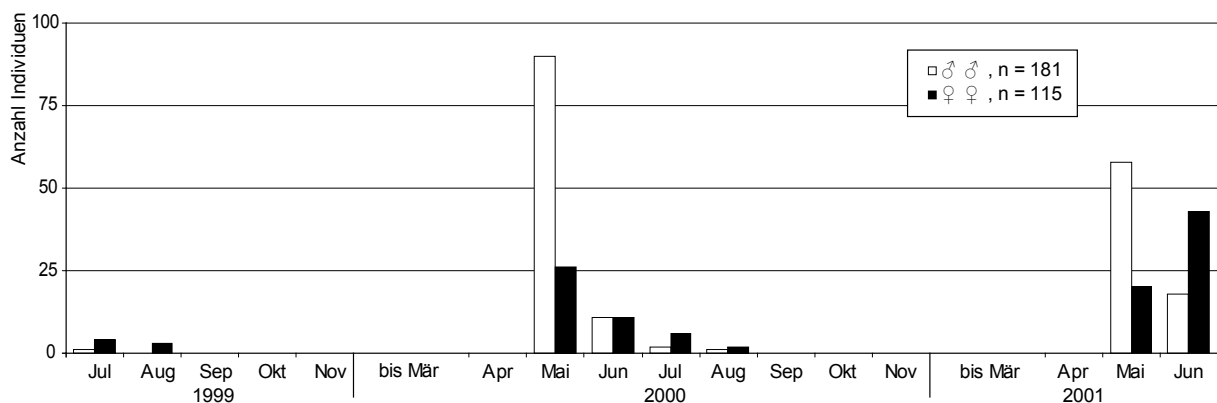


Abb. 47: Phänologie von *Theridion mystaceum* (Theridiidae)

Thyreosthenius parasiticus (Westring, 1851) – Linyphiidae (Zwerg- und Baldachinspinnen)

[107♂, 94♀; Boden: –, Stamm: 177, Rest: 24]

Vorkommen im Gebiet: *Thyreosthenius parasiticus* wurde nur in den Stammeklektoren (stehende und liegende Stämme, am zahlreichsten am Freiliger (KI 70/KI 80: zusammen 99 Tiere) und an den Dürrständern (KI 40/KI 41: zusammen 54 Tiere) sowie im Totholzeklektor (KI 140: 24 Tiere) gefangen. Die Art war ganzjährig zu finden, mit Maxima in den Leerungen nach den Wintern (Abb. 48).

Verbreitung: Mit Ausnahme der Schönbuche wurde sie in allen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten gefangen, jeweils mit deutlichem Schwerpunkt in den Totalreservaten (TR) (MALTEN 1999: 20 Tiere im TR [davon 17 an einem Dürrständer], 3 in der Vergleichsfläche (VF); MALTEN & BLICK 2007: 234 TR [davon 186 am/im Auflieger], 7 VF, BLICK 2009: 66 TR [davon 47 am/im Auflieger, 19 an einem Dürrständer], 1 VF). In Hessen und Deutschland ist die Art weit verbreitet und häufig (STAUDT 2011), insgesamt kommt sie holarktisch vor (PLATNICK 2011), fehlt aber in weiten Teilen Südeuropas (WIEHLE 1960, HELSDINGEN 2011).

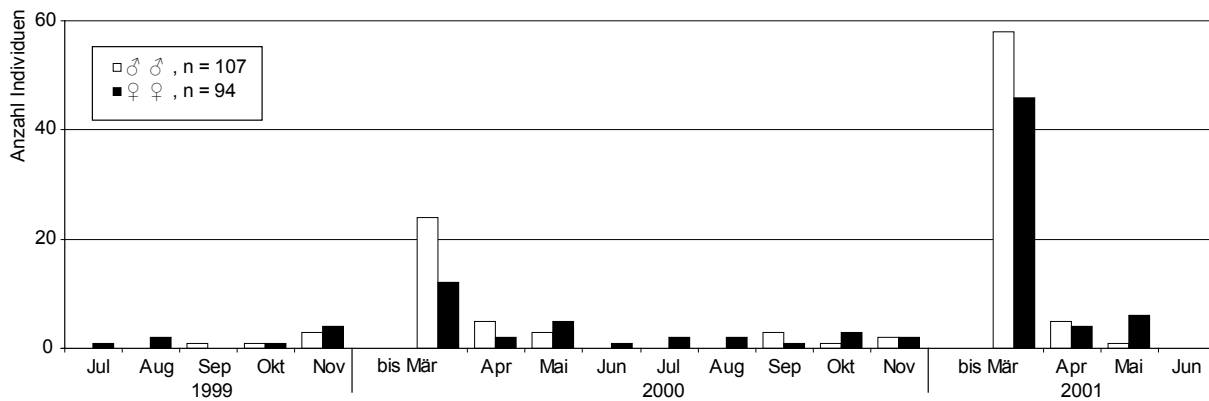


Abb. 48: Phänologie von *Thyreosthenius parasiticus* (Linyphiidae)

Ökologie: NENTWIG et al. (2011) schreiben: „an Stellen mit ausgeglichenem Mikroklima ohne besondere Biotopbindung“; bereits WIEHLE (1960) nennt die verschiedensten Biotope. Demgegenüber führen PLATEN et al. (1991) oder HÄNGGI et al. (1995) Wälder als einen Schwerpunktlebensraum auf. Bei MUSTER (1998) ist *T. parasiticus* die häufigste Art (21 %) in den Fängen mit Borkenemergenzeklektoren an frisch abgestorbenen Stämmen. Das Maximum im Winterhalbjahr nennt bereits WIEHLE (1960: 424). 293 der insgesamt 331 Exemplare aus den Niddahängen, dem Hohestein und dem Goldbachs- und Ziehbachsrück (MALTEN 1991, MALTEN & BLICK 2007, BLICK 2009) wurden zwischen Oktober und April gefangen, allein 225 im Winterhalbjahr. Die Ergebnisse aus der Kinzigaue untermauern sowohl die mögliche Bevorzugung von Totholz als auch die bisherigen phänologischen Befunde.

Tab. 18: Fangschwerpunkte der 23 häufigen Arten (>100 Tiere) in den Fallenfängen

Fangschwerpunkt	Artenzahl
am Stamm	13
überwiegend am Stamm	2
kein deutlicher Schwerpunkt	1
überwiegend am Boden	5
am Boden	2

Auffällig, insbesondere im Vergleich zu den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten, ist die Dominanz der Baum-/Stammbewohner unter den häufigen Arten (Tab. 18). Die Überflutungen in der Kinzigaue sind dafür die wahrscheinliche Ursache.

6 Verteilung der Arten und Individuen

Die Individuenzahlen in den einzelnen Fallen liegen zwischen 32 (KI 100) und 6325 (KI 30) (Tab. 25a-c im Anhang). Die Artenzahlen reichen von acht in der Farbschale KI 100 bis 102 im Stammeklektor KI 30 an einer lebenden Eiche. Die Stammeklektoren an den vier stehenden Bäumen enthalten eine artenreiche Fauna (80-102 Arten, Ø 94 Arten), wobei die beiden lebenden Bäume durchschnittlich eine um 10 Arten höhere Artenzahl aufweisen als die Dürrständer. Die zwölf Bodenfallenstandorte (Triplets) sind mit 16-36 Arten (Ø 27,5 Arten) deutlich weniger artenreich.

Die Ergebnisse sind auf Familienebene in Tab. 19 sowie auf Artebene in Tab. 24 (im Anhang) pro Fallentyp zusammengefasst. Mit den Stammeklektoren wurden deutlich mehr Spinnen und Spinnenarten als mit den Bodenfallen gefangen (Tab. 24). Die Stammeklektoren enthielten 88 % aller Arten und 69 % aller Individuen, die Bodenfallen 50 % aller Arten und 26 % aller Individuen. Die übrigen Methoden enthielten mit nur 4 % aller Individuen und immerhin 34 % aller Arten.

Tab. 19: Verteilung der Arten und Individuen der Spinnenfamilien auf drei Gruppen von Fangmethoden
 Bezugsgrößen für die Prozentwerte sind die Gesamtzahl der Tiere (31082 Tiere) und die Gesamtartenzahl (183)

Familie	am Boden (Bodenfallen)				am Stamm (Stammeklektoren stehend und liegend, Stammfensterfallen, Leimringe)				Rest (Farbschalen, Tothholzeklektor, Fensterfalle, Aufsammlungen, Borkenkäferfallen)			
	Arten Anzahl	Arten Anteil [%]	Individuen Anzahl	Individuen Anteil [%]	Arten Anzahl	Arten Anteil [%]	Individuen Anzahl	Individuen Anteil [%]	Arten Anzahl	Arten Anteil [%]	Individuen Anzahl	Individuen Anteil [%]
Agelenidae	1	0,5	4	0,01	1	0,5	33	0,11	–	–	–	–
Anyphaenidae	1	0,5	2	0,01	1	0,5	4538	14,60	1	0,5	31	0,10
Araneidae	–	–	4	0,01	11	6,0	448	1,44	2	1,1	14	0,05
Clubionidae	4	2,2	26	0,08	9	4,9	1955	6,29	6	3,3	62	0,20
Corinnidae	1	0,5	2	0,01	–	–	1	<0,01	–	–	–	–
Dictynidae	2	1,1	2	0,01	4	2,2	96	0,31	1	0,5	2	0,01
Dysderidae	–	–	–	–	1	0,5	65	0,21	–	–	–	–
Gnaphosidae	–	–	3	0,01	1	0,5	20	0,06	–	–	1	<0,01
Hahnidae	2	1,1	5	0,02	3	1,6	83	0,27	1	0,5	1	<0,01
Linyphiidae	63	34,4	6991	22,49	81	44,3	9973	32,09	31	16,9	1044	3,36
Liocranidae	1	0,5	4	0,01	1	0,5	7	0,02	–	–	–	–
Lycosidae	7	3,8	888	2,86	4	2,2	85	0,27	1	0,5	14	0,05
Mimetidae	–	–	–	–	3	1,6	11	0,04	1	0,5	1	<0,01
Miturgidae	–	–	–	–	–	–	1	<0,01	–	–	–	–
Philodromidae	1	0,5	2	0,01	3	1,6	663	2,13	1	0,5	17	0,05
Pholcidae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	<0,01
Pisauridae	–	–	–	–	1	0,5	2	0,01	–	–	–	–
Salticidae	1	0,5	1	<0,01	4	2,2	143	0,46	–	–	1	<0,01
Tetragnathidae	4	2,2	72	0,23	8	4,4	239	0,77	4	2,2	39	0,13
Theridiidae	2	1,1	192	0,62	16	8,7	2593	8,34	9	4,9	125	0,40
Theridiosomatidae	–	–	–	–	1	0,5	2	0,01	1	0,5	2	0,01
Thomisidae	–	–	1	<0,01	6	3,3	553	1,78	2	1,1	8	0,03
Uloboridae	–	–	–	–	1	0,5	1	<0,01	1	0,5	1	<0,01
Zoridae	1	0,5	1	<0,01	1	0,5	6	0,02	–	–	–	–
Summe	91	49,7	8200	26,37	161	88,0	21518	69,22	62	33,9	1364	4,37

Mit den Bodenfallen werden die epigäisch aktiven Arten und mit den Stammeklektoren die Baum- und auch Straucharten erfasst. Die beiden Methodentypen (Tab. 19) spiegeln daher die unterschiedliche Stratenpräferenz der Familien und Arten wider. Die Lycosidae sind weitgehend auf den Boden beschränkt. Hingegen überwiegen die Araneidae, Clubionidae, Philodromidae, Tetragnathidae und Thomisidae deutlich im Stammbereich. Die artenreichste Familie der Linyphiidae war am Boden und am Stamm häufig und artenreich (63 bzw. 81 Arten). Die Anyphaenidae, die nur mit der Art *Anyphaena accentuata* vorkamen, waren am Stamm mit 15 % (4538 Tiere) und am Boden mit 0,01 % (2 Tiere) der gesamten Individuen vertreten.

Mit den Stammeklektoren an stehenden Stämmen (lebend und tot) wurden allein 145 der 183 Arten (79 %) gefangen, mit den Bodenfallen 91 Arten (50 %). Diese beiden Fallentypen beinhalteten auch die meisten exklusiven Arten (Abb. 49): Stammeklektoren 39 (21 % aller 183 Arten) und Bodenfallen 15 (8 %). Mit beiden Fallentypen zusammen wurden 170 Arten (93 %) gefangen. Auch wenn mit den übrigen Fallentypen bis zu 62 (Stammfensterfallen) bzw. 57 Arten (Eklektoren an liegenden Stämmen, Innen- und Außenfallen) erfasst wurden, trugen diese nur wenig zum erfassten Artenspektrum bei. Mit den anderen Methoden wurden insge-

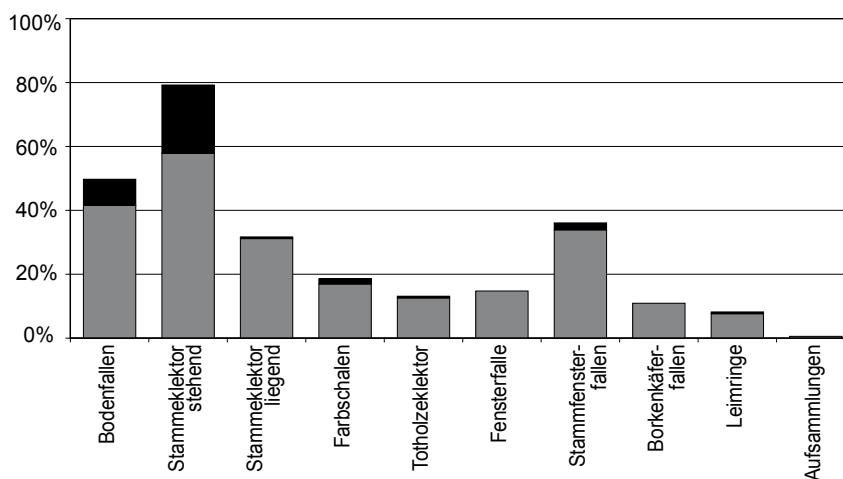


Abb. 49: Spinnenarten pro Fallentyp
 Grau: auch mit anderen Methoden nachgewiesene Arten, schwarz: exklusiv mit der jeweiligen Methode nachgewiesene Arten; 100 % = Gesamtartenzahl (183)

samt nur zehn exklusive Arten erfasst, davon vier mit den Stammfensterfallen, drei mit den Farbschalen und je eine mit den liegenden Stammeklektoren (Innen- und Außenfallen), dem Totholzeklektor und den Leimringen (Abb. 49, vgl. auch Tab. 21 in Kapitel 8).

7 Faunistische Ähnlichkeiten

Für die Clusteranalysen auf Basis von Ähnlichkeitsindizes wurden jeweils mit ähnlichen und somit vergleichbaren Methoden erhobene Daten ausgewertet:

- die Spinnendaten der 12 Bodenfallentriplets (Tab. 20a, Abb. 50): KI 1-12
- die Spinnendaten von sechs Stammeklektoren und sieben Stammfensterfallen (Tab. 20b, Abb. 51): KI 30-KI 41, KI 70-KI 80 und KI 170-KI 176.

Tab. 20: Ähnlichkeitsmatrix der Arten und adulten Individuen der (a) Bodenfallen und (b) Stammfallen
(a) 12 Bodenfallenstandorte mit je 3 Fallen, 87 adulte Arten, (b) 6 Stammeklektoren und 7 Stammfensterfallen, 148 adulte Arten. Grau hinterlegt sind Ähnlichkeitswerte über 70 % (a) bzw. 50 % (b). Für die Berechnung der Ähnlichkeitsmatrix wurde der Renkonen-Index (= Bray-Curtis-Index mit Standardisierung der Daten auf die relative Häufigkeit pro Fallenstandort) verwendet (Matrix-Berechnung: mit 1000 Replikaten, Single-Link-Methode).

a)	KI 1	KI 2	KI 3	KI 4	KI 5	KI 6	KI 7	KI 8	KI 9	KI 10	KI 11	KI 12
KI 1		57,9	48,3	47,8	56,9	83,3	44,4	66,7	69,8	71,4	40,2	52,9
KI 2			73,0	69,5	75,7	67,6	70,4	81,5	76,9	69,4	46,5	64,7
KI 3				65,7	58,9	58,4	57,2	59,4	62,9	57,6	46,5	70,2
KI 4					57,1	57,4	52,7	60,2	62,7	64,8	46,5	56,0
KI 5						66,5	65,2	74,2	74,1	60,9	52,9	53,5
KI 6							52,8	73,5	82,3	78,9	48,6	57,7
KI 7								70,3	62,6	59,3	47,7	43,6
KI 8									80,7	76,4	47,9	58,3
KI 9										78,2	54,3	61,1
KI 10											48,9	60,0
KI 11												35,8
KI 12												

b)	KI 30	KI 31	KI 40	KI 41	KI 70	KI 80	KI 170	KI 171	KI 172	KI 173	KI 174	KI 175	KI 176
KI 30		50,0	63,3	38,7	42,9	24,1	42,9	42,3	40,7	31,8	38,3	43,7	9,9
KI 31			50,4	58,5	35,4	25,1	25,3	46,7	43,6	25,4	34,7	62,8	18,4
KI 40				46,8	49,8	34,5	33,0	37,5	38,8	33,8	26,6	42,0	9,4
KI 41					42,6	35,4	23,3	23,7	31,8	25,0	36,7	48,5	21,3
KI 70						56,6	22,6	21,7	30,9	22,9	21,6	27,0	10,6
KI 80							17,7	16,5	20,5	14,0	13,8	15,0	6,5
KI 170								29,1	26,5	30,5	33,1	29,2	14,0
KI 171									54,1	27,6	29,1	55,3	3,2
KI 172										38,0	23,2	42,7	7,5
KI 173											13,8	27,6	8,8
KI 174												32,3	9,5
KI 175													18,6
KI 176													

Die faunistische Ähnlichkeit der Bodenfallenstandorte ist groß (Abb. 50). Lediglich der Fallenstandort KI 11 (Uferrand eines Grabens) fällt ein wenig heraus, alle anderen zeigen im Cluster mindestens 70 % Ähnlichkeit. In der Renkonen-Matrix (Tab. 20a) überschreiten, mit Ausnahme von KI 11, alle Standorte mindestens mit einem anderen die Ähnlichkeit von 70 %.

Die Baumstammfauna ist im Vergleich zu den Bodenfallen diverser (Abb. 51). Die stehenden Stämme (KI 30 bis KI 41, d. h. lebende und Dürrständer) sowie der Außen- und Innenbereich des Freiliegers (KI 70, KI 80) clustern jeweils zusammen. Die deutlich arten- und individuenärmeren Daten der Stammfensterfallen (vgl. Tab. 25b & c im Anhang) verteilen sich zum einen zwischen den stehenden Stämmen (KI 171 Feldahorn, KI 172 Winderlinde, KI 175 Hainbuche); zum anderen sind sie von den Stammeklektoren separiert (KI 170 Ulme, KI 174 Esche, KI 173 Buche und besonders KI 176 Erle). Auffällig ist weiterhin, dass die zusammen clusternden Fallen KI 30 und KI 40 bzw. KI 31 und KI 175 jeweils im selben Probekreis liegen (vgl. BLICK & DOROW 2012).

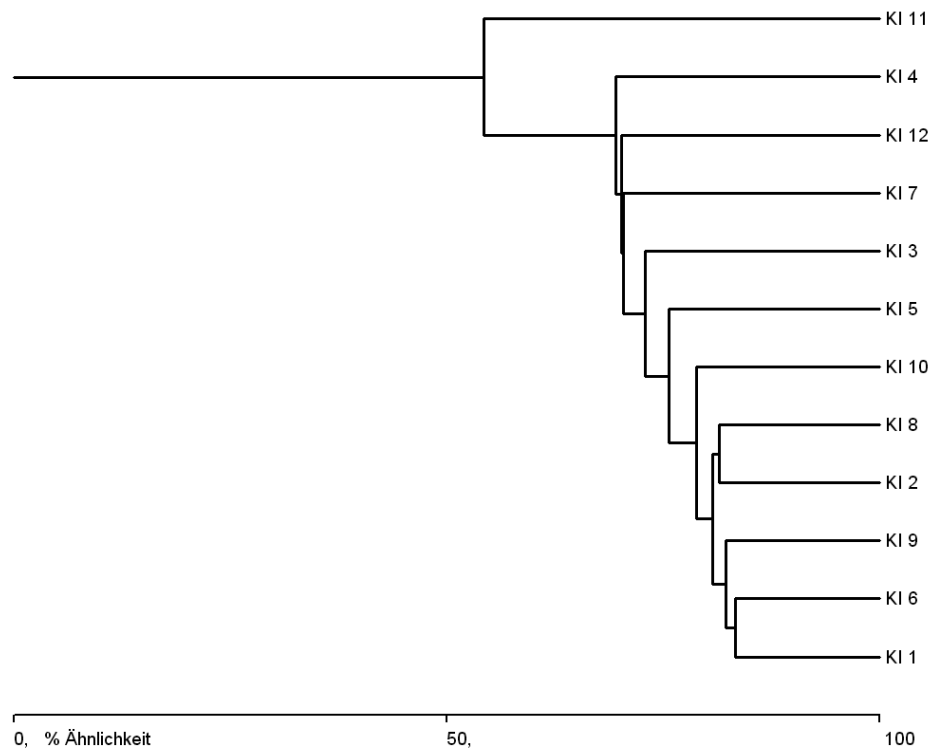


Abb. 50: Clusteranalyse der Spinnendaten der Bodenfallenstandorte
 12 Bodenfallenstandorte mit je 3 Fallen, 90 adulte Arten. Basis: Renkonen-Index (= Bray-Curtis-Index mit Standardisierung der Daten auf relative Häufigkeit pro Fallenstandort) (Tab. 20a), 1000 Replikate, Single Link

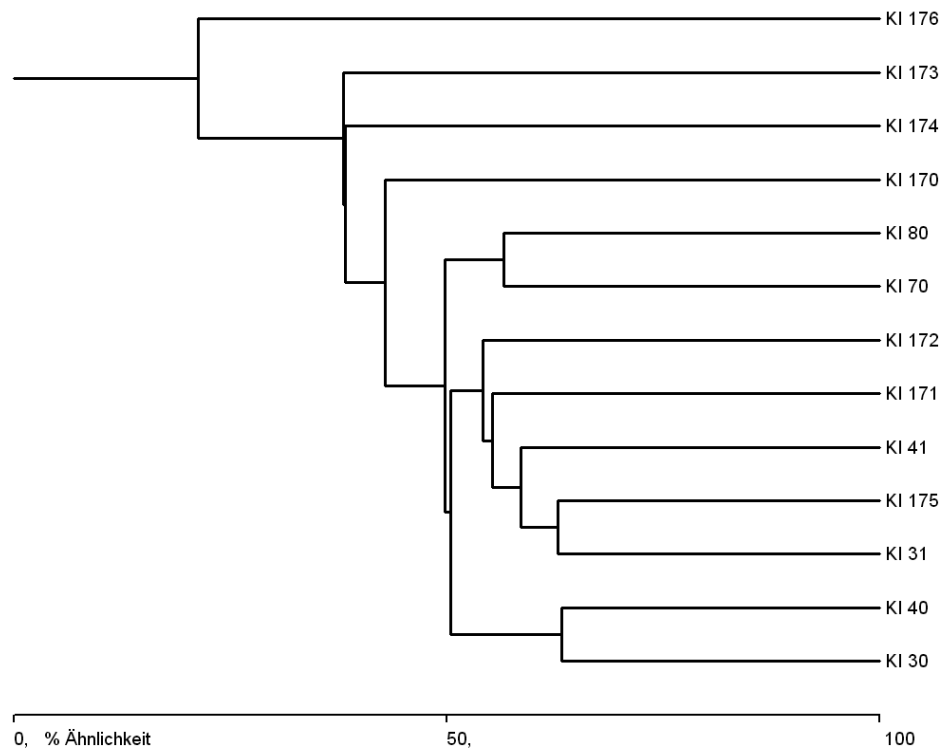


Abb. 51: Clusteranalyse der Spinnendaten der Stammfallen
 6 Stammeklektoren und 7 Stammfensterfallen, 148 adulte Arten. Basis: Renkonen-Index (Tab. 20b), 1000 Replikate, Single Link

8 Populationsdynamik und Jahresschwankungen

Die Schwankungen zwischen Fangjahr 1 (23.6.1999-21.6.2000) und Fangjahr 2 (21.6.2000-21.6.2001) sind zum Teil erheblich aber ohne eindeutige Tendenz (Tab. 21), auch nicht für die einzelnen Arten (Abb. 26 bis Abb. 48). Ein Leerfangeffekt im 2. Jahr, insbesondere an den Baumstämmen (vgl. BLICK 2009), kann durch die Daten der Kinzigau nicht vermutet werden. Das starke Hochwasser im Winter/Frühjahr 2000/2001 kann evtl. eine erhöhte Aktivität bedingt haben. Es ist unklar, ob der Totholzeklektor (KI 140) möglicherweise undicht war und damit die stark erhöhte Fangzahl zu erklären ist, die zum großen Teil auf die Art *Bathypantes nigrinus* zurückzuführen ist (vgl. Kap 5.4). Die Überflutungen in der Kinzigau sind möglicherweise auch die Ursache für phänologische „Unregelmäßigkeiten“ (untypische Aktivitätszeiten, vgl. Kapitel 5.4).

Zwei Jahre sind für populationsdynamische Betrachtungen ein zu kurzer Zeitraum, um einen Trend aufzeigen können. Die Daten zeigen jedoch deutlich, dass das zweite Untersuchungsjahr zur Vervollständigung des Artenspektrums wichtig war, da sich die Artenzahl durch das zweite Jahr um 19 Arten erhöhte (Tab. 21). Nicht zuletzt bestätigt diese Aufstellung die Notwendigkeit der Anwendung verschiedener Fangmethoden für die repräsentative Erfassung der Artenvielfalt.

Vergleicht man die Summen der jeweiligen Monate beider Untersuchungsjahre, so zeigen sich deutliche Schwankungen zwischen den Jahren (Abb. 52); dies ist auch bei den häufigen Arten im einzelnen zu verzeichnen (Kap 5.4: Abb. 26 bis Abb. 48). Auch bei Betrachtung der verschiedenen Methoden (Abb. 53 bis Abb. 56, Tab. 21) ist keine sinnvolle Interpretation möglich.

Tab. 21: Fangsummen (inkl. Juvenile) und Arten nach Fangjahren und Methoden (ohne KI 50/60)

Methode	Fallennummer	Arten				Individuen		
		Fangjahr 1	Fangjahr 2	Fangjahr 1 & 2	Divergenz	Fangjahr 1	Fangjahr 2	Divergenz
Bodenfallen	KI 1	20	12	24	-40%	123	77	-37%
	KI 2	18	21	28	17%	216	436	102%
	KI 3	25	21	32	-16%	276	340	23%
	KI 4	21	20	28	-5%	300	337	12%
	KI 5	15	19	24	27%	242	268	11%
	KI 6	20	14	27	-30%	178	208	17%
	KI 7	14	13	16	-7%	214	121	-43%
	KI 8	21	14	26	-33%	222	306	38%
	KI 9	20	23	31	15%	232	225	-3%
	KI 10	20	20	28	0%	161	172	7%
	KI 11	30	24	36	-20%	198	192	-3%
	KI 12	25	25	30	0%	226	488	116%
Bodenfallen gesamt	KI 1-12	82	63	91	-23%	2588	3170	22%
Stammeklektor an Eiche	KI 30	65	88	102	35%	1399	1818	30%
Stammeklektor an Esche	KI 31	66	82	96	24%	1410	1613	14%
Stammeklektor an Dürrständer	KI 40	74	79	98	7%	1546	1313	-15%
Stammeklektor an Dürrständer	KI 41	58	62	80	7%	624	960	54%
Stammeklektor an Freilieger außen	KI 70	31	29	43	-6%	84	151	80%
Stammeklektor an Freilieger innen	KI 80	17	21	28	24%	78	100	28%
Farbschale blau	KI 90	5	15	17	200%	8	21	163%
Farbschale gelb	KI 100	3	6	8	100%	3	7	133%
Farbschale weiß	KI 110	8	15	19	88%	17	47	176%
Stammfensterfalle Flatterulme	KI 170	16	8	19	-50%	31	18	-42%
Stammfensterfalle Feldahorn	KI 171	12	15	19	25%	49	32	-35%
Stammfensterfalle Winterlinde	KI 172	18	15	27	-17%	35	34	-3%
Stammfensterfalle Buche	KI 173	16	11	21	-31%	54	32	-41%
Stammfensterfalle Esche	KI 174	8	12	16	50%	10	24	140%
Stammfensterfalle Hainbuche	KI 175	12	16	20	33%	30	54	80%
Stammfensterfalle Erle	KI 176	12	18	27	50%	20	51	155%
Alle Fallenfänge		163	158	182	-3%	8052	9774	21%

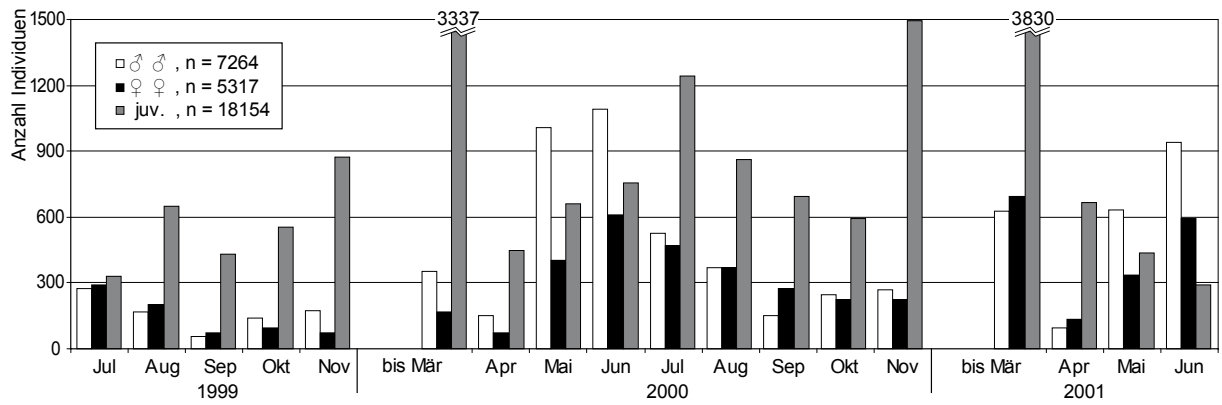


Abb. 52: Phänologie der Spinnen aller Fallenfänge (ohne KI 50/60)

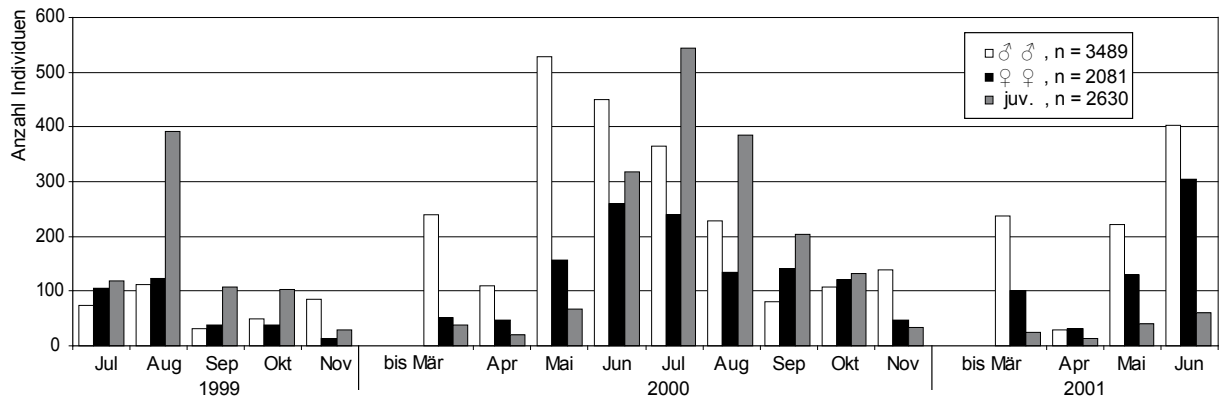


Abb. 53: Phänologie der Spinnen in den Bodenfallen (KI 1-KI 12)

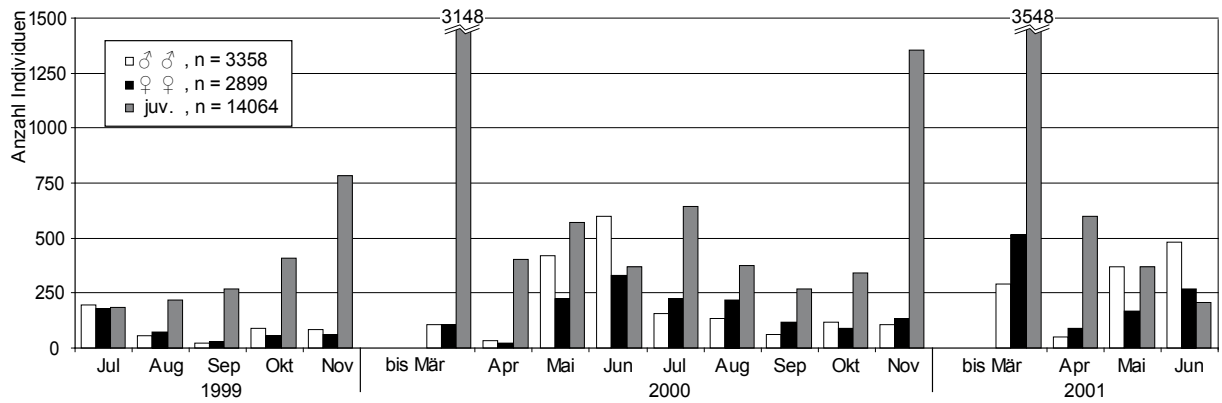


Abb. 54: Phänologie der Spinnen in den Stammeklektoren (KI 30-KI 41, KI 70-KI 80)

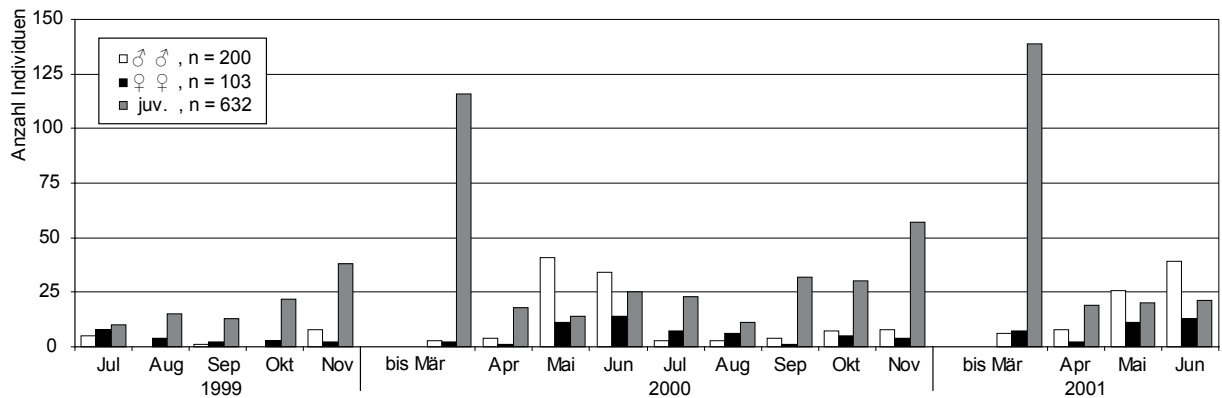


Abb. 55: Phänologie der Spinnen in den Stammfensterfallen (KI 170-KI 176)

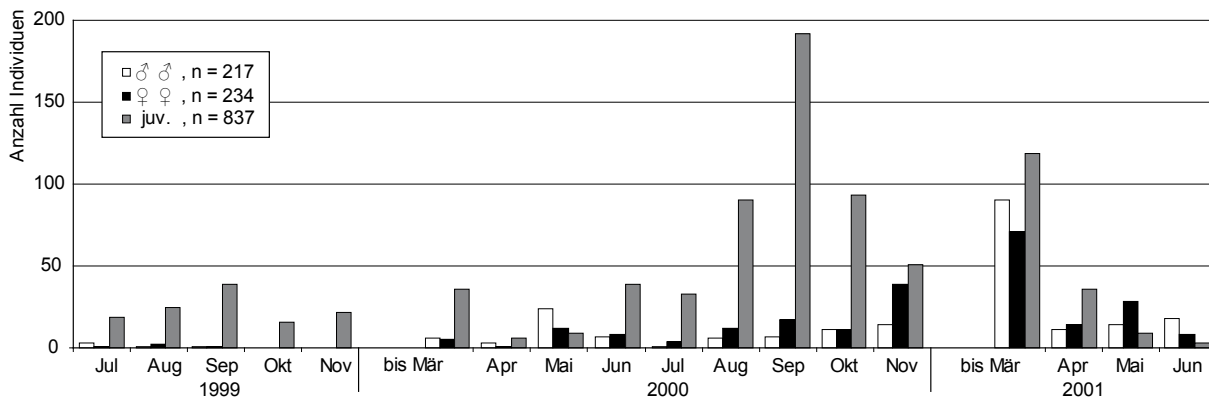


Abb. 56: Phänologie der Spinnen in den Farbschalen, dem Tothholzeklektor und der Fensterfalle (KI 90-KI 160)

9 Repräsentativität der Erfassung

Die Spinnenfauna des Naturwaldreservates Kinzigaue wurde durch die angewendeten Methoden und die große Anzahl der Fallen weitgehend erfasst. Weitere Arten sind vor allem dann zu erwarten (vgl. auch MALTEN 2001, MALTEN & BLICK 2007, BLICK 2009), wenn:

- auch im Kronenraum gefangen wird,
- weitere Baumarten mit anderer Rindenstruktur mit Stammeklektoren befangen werden,
- intensivere Kescher und Klopffänge in der Kraut- und Strauchschicht durchgeführt werden.

In Anlehnung an KÖHLER (2010) und ZUB (2012), und um die Schätzung von BLICK (2009: S. 110: „Der Erfassungsgrad ... beträgt demnach ca. 80 % bis 85 %“) zu überprüfen, wurden Arterwartungswerte berechnet (Jackknife1, Jackknife2, Chao2) – jeweils auf Basis der adulten Spinnen und inklusive der sicher bestimmbar Jungtiere (Tab. 22), da von insgesamt 13 der 183 nur Juvenile gefangen wurden (siehe Kapitel 3).

Die Arterwartungswerte bzw. die Erfassungsgrade schwanken deutlich – einerseits bezüglich der angewendeten Verfahren und andererseits bezüglich der Auftrennung der Daten (Tab. 22), daher werden im Folgenden die Höchstwerte angegeben.

- Die Bodenfallenfauna wurde mit bis zu 82 % etwas weniger vollständig erfasst als die mit bis zu 88 % erfasste Fauna der stehenden Stämme (Stammeklektoren).

[Anmerkung: Die gefangene Zahl an Tieren (und damit auch von Arten) in Fallen ist eine Funktion des Umfangs (HEYDEMANN 1956). Die 12 Bodenfallentriplets (36 Fallen, Durchmesser 10 cm, vgl. BLICK & DOROW 2012) haben einen Gesamtumfang von circa 1130 cm. Die des Umfangs der vier stehenden Stämme mit Eklektoren betrug circa 715 cm (BLICK & DOROW 2012). Das Verhältnis der Zahl der Bodenfallen zur Zahl der Eklektoren an stehenden Stämmen beträgt 36 : 4 (8 : 1), das des Fallenumfangs beider Methoden aber lediglich 1,58 : 1) und ist damit in einer ähnlichen Größenordnung.]

- Der Erfassungsgrad der Spinnenfauna aller Fallentypen in der Kinzigaue bei bis zu 88 % liegt.

Da für die bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate keine Vergleichswerte vorlagen, sind diese in Tab. 23 zusammengestellt. Die Erwartungswerte nach Jackknife1 und Chao2 liegen in der Regel über 80 %, den Höchstwert erreicht der Chao2-Wert des Totalreservats der Schönbuche mit 91 %. Diese Auswertung zeigt jedoch auch, dass der Erfassungsgrad in den Vergleichsflächen durchweg einige Prozente niedriger liegt als in den jeweils direkt benachbarten Totalreservaten. Ob dies z. B. durch an zu wenigen Bodenfallenstandorten oder das Ausweichen auf Stubben bei fehlenden liegenden Stämmen begründet ist, kann nicht benannt werden.

Tab. 22: Arterwartungswerte, berechnet auf Basis der Fallen der Kinzigau
 Die Erfassungsgrade für die Gesamtfänge sind fett hervorgehoben
 [Biodiversity Pro kann maximal mit 255 Datensätzen rechnen; * eine Berechnung des Jackknife2 war nicht möglich]

Berechnungsgrundlage	Datensätze	Artenzahl	Erwartungswert Jackknife1	Erfassungsgrad JK1 (Jackknife1/Artenzahl)	Erwartungswert Jackknife2	Erfassungsgrad JK2 (Jackknife2/Artenzahl)	Erwartungswert Chao2	Erfassungsgrad Chao2 (Chao2/Artenzahl)
Bodenfallen (KI 1-KI 12)								
2 Jahre, adulte, Jahresfänge	24	87	113	77%	127	69%	118	74%
2 Jahre, inkl. juv., Jahresfänge	24	91	120	76%	137	66%	126	72%
1. Jahr, adulte, Jahresfänge	12	78	110	71%	130	60%	129	60%
1. Jahr, inkl. juv., Jahresfänge	12	82	118	69%	141	58%	145	57%
2 Jahre, adulte, Einzelleerungen	204	87	110	79%	*		106	82%
2 Jahre, inkl. juv., Einzelleerungen	204	91	117	78%	*		114	80%
1. Jahr, adulte, Einzelleerungen	105	78	104	75%	112	70%	99	79%
1. Jahr, inkl. juv., Einzelleerungen	105	82	112	73%	126	65%	110	75%
stehende Stämme (KI 30-KI 41)								
2 Jahre, adulte, Einzelleerungen	72	136	169	80%	185	74%	170	80%
2 Jahre, inkl. juv., Einzelleerungen	72	145	168	86%	181	80%	164	88%
1. Jahr, adulte, Einzelleerungen	36	103	135	76%	155	66%	148	70%
1. Jahr, inkl. juv., Einzelleerungen	36	112	150	75%	175	64%	171	65%
alle 2-jährigen Fallentypen (d.h. ohne KI 50/60, Aufsammlungen, Borkenkäferfallen, Leimringe)								
2 Jahre, adulte, Jahresfänge	60	169	199	85%	209	81%	192	88%
2 Jahre, inkl. juv., Jahresfänge	60	182	215	85%	226	81%	207	88%
1. Jahr, adulte, Jahresfänge	30	153	197	78%	220	70%	201	76%
1. Jahr, inkl. juv., Jahresfänge	30	163	210	78%	234	70%	234	70%
1. Jahr, adulte, Einzelleerungen	216	153	190	81%	*		187	82%
1. Jahr, inkl. juv., Einzelleerungen	230	163	204	80%	*		200	82%

Tab. 23: Arterwartungswerte der Spinnen in den hessischen Naturwaldreservaten
 [* in den Niddahängen und der Schönbuche standen nicht alle Fallen 2 Jahre, daher konnten die Daten hier nicht getrennt nach Fangjahren ausgewertet werden]

Naturwaldreservat (TR/Totalreservat - VF/Vergleichsfläche) [jeweils alle 2-jährigen Fallentypen]	Datensätze	Artenzahl	Erwartungswert Jackknife1	Erfassungsgrad JK1 (Jackknife1/Artenzahl)	Erwartungswert Jackknife2	Erfassungsgrad JK2 (Jackknife2/Artenzahl)	Erwartungswert Chao2	Erfassungsgrad Chao2 (Chao2/Artenzahl)
Kinzigau (TR)								
2 Jahre, adulte, Jahresfänge	60	169	199	85%	209	81%	192	88%
2 Jahre, inkl. juv., Jahresfänge	60	182	215	85%	226	81%	207	88%
Goldbachs- und Ziebachsrück (TR)								
2 Jahre, adulte, Jahresfänge	49	140	175	80%	191	73%	172	81%
2 Jahre, inkl. juv., Jahresfänge	49	145	174	83%	189	77%	171	85%
Goldbachs- und Ziebachsrück (VF)								
2 Jahre, adulte, Jahresfänge	48	138	174	79%	187	74%	167	83%
2 Jahre, inkl. juv., Jahresfänge	48	141	176	80%	189	75%	169	83%
Hohestein (TR)								
2 Jahre, adulte, Jahresfänge	49	132	162	81%	176	75%	160	83%
2 Jahre, inkl. juv., Jahresfänge	49	135	162	83%	174	78%	157	86%
Hohestein (VF)								
2 Jahre, adulte, Jahresfänge	37	138	177	78%	195	71%	176	78%
2 Jahre, inkl. juv., Jahresfänge	37	139	179	78%	199	70%	181	77%
Niddahänge (TR)								
2 Jahre, adulte, Gesamtfänge*	30	154	187	82%	202	76%	186	83%
2 Jahre, inkl. juv., Gesamtfänge*	30	155	188	82%	205	76%	190	82%
Niddahänge (VF)								
2 Jahre, adulte, Gesamtfänge*	27	156	205	76%	234	67%	218	72%
2 Jahre, inkl. juv., Gesamtfänge*	27	157	206	76%	234	67%	216	73%
Schönbuche (TR)								
2 Jahre, adulte, Gesamtfänge*	23	143	172	83%	180	79%	163	88%
2 Jahre, inkl. juv., Gesamtfänge*	23	146	170	86%	174	84%	160	91%
Schönbuche (VF)								
2 Jahre, adulte, Gesamtfänge*	17	172	224	77%	241	71%	212	81%
2 Jahre, inkl. juv., Gesamtfänge*	17	175	225	78%	239	73%	210	83%

10 Vergleich mit anderen Walduntersuchungen

Im Bezug zu den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten und deren Vergleichsflächen ist die Kinzigau das artenreichste Gebiet (183 Arten) (vgl. Tab. 1 in Kapitel 3). Lediglich die Vergleichsfläche der Schönbuche erreicht 178 Arten, die übrigen Gebiete lagen zwischen 135 und 157 Arten. Der Mittelwert der neun Flächen liegt bei 154 Arten. Detaillierte Vergleiche mit den anderen hessischen Naturwaldreservaten sind in Kapitel 4 enthalten.

Die Artenzahlen in den hessischen Naturwaldreservaten liegen deutlich über denen in vielen anderen Walduntersuchungen (siehe SÜHRIG 2005). Dies ist vor allem auf den intensiven Einsatz unterschiedlicher Methoden über zwei Untersuchungsjahre zurückzuführen. In Untersuchungen, in denen lediglich mit Bodenfallen gefangen wurde, wurden selten mehr als 100 Arten dokumentiert, wenn Stammeklektoren eingesetzt wurden aber in der Regel deutlich mehr als 100 Arten (vgl. Aufstellung bei BLICK 2009).

Auch wenn andere Untersuchungen nur bedingt mit denen in hessischen Naturwaldreservaten vergleichbar sind, da die Methodik und auch die Fangzeiträume variieren, sollen im Folgenden die Artenzahlen der Spinnen einiger mitteleuropäischer Auwälder genannt werden.

- In der Kinzigau wurden mit den Stammeklektoren an stehenden Stämmen 145 Arten gefangen (39 Arten exklusiv), mit den Bodenfallen 91, mit beiden Methoden zusammen 173 Arten und insgesamt 183 Arten (vgl. Tab. 1, Tab. 24 im Anhang, Abb. 49 in Kapitel 6).
- GOERTZ (1988) wies in Auwaldrelikten im mittleren Saaletal 138 Arten nach, davon 100 mit Stammeklektoren an stehenden Stämmen, 57 in Bodenfallen und 54 per Klopfproben, mit 42 Arten wurden in den Stammeklektoren deutlich die meisten exklusiven Arten erfasst.
- HAGEN (1997) wies in Auwäldern (und in Lebensräumen außerhalb der Wälder, die nur mit Bodenfallen untersucht wurden) an der mittleren Elbe insgesamt 173 Arten nach, davon 92 in Stammeklektoren und 125 in Bodenfallen.
- SLEMBROUCK (1980, die identischen Daten werden von BÜCHS 1988 genannt) in einer Hartholzaue am Main in Unterfranken 119 Arten nach, 62 davon in Stammeklektoren (Typ ohne Bodenflaschen, vgl. Diskussion dazu bei BLICK 2011) und 85 in Bodenfallen, 13 Arten wurden mit Klopfproben nachgewiesen.
- MARX et al. (2009) fingen in einem Auwald bei Heidenfahrt/Rhein (westlich von Mainz) 115 Spinnenarten, davon 45 mit Bodenfallen und 99 mit Stammeklektoren. Weiterhin wurden offene Polder untersucht.
- KUBCOVÁ & SCHLAGHAMMERSKÝ (2002) wiesen in südmährischen Auwäldern 82 Arten an stehendem Totholz nach (Stammeklektoren ohne Bodenflaschen).
- OTTO & FLOREN (2010) wiesen per Benebelung im Leipziger Auwald 48 Arten nach.
- BARNDT (2005) fand in Auwaldresten an der Oder (die Untersuchungsflächen 9, 10, 13 und 14 wurden gewertet) insgesamt 146 Spinnenarten (alle mit Bodenfallen: 65 bis 86 pro Untersuchungsfläche).
- BAUCHHENS (1991) fing in einem Auwald an der Donau 94 Arten mit Bodenfallen.
- DE BAKKER et al. (2003) wiesen in einem Auwald im belgischen Ostflandern 116 Arten mit Bodenfallen nach.
- KRUMPÁLOVÁ (2005) wies in sechs Gebieten an Donau und Morava, mit nur Bodenfallen, die z. T. auch außerhalb der Auwälder eingesetzt wurden, zwischen 63 und 134 Arten pro Gebiet nach (Mittelwert 90 Arten).
- STEINBERGER (2007) fing an 11 Lokalitäten an zwei Südtiroler Flüssen insgesamt 191 Spinnenarten, auch außerhalb der Auwälder (je 3 Bodenfallen über je 12 Monate, 30 bis 65 Arten pro Lokalität, im Durchschnitt 44 Arten).
- STEINBERGER & THALER (1990) fanden in Innauen 87 Spinnenarten – mit Bodenfallen (über 12 Monate) und je einem Stammeklektoren in den beiden untersuchten Gebieten (die nur 5 Monate aktiv waren).
- THALER & STEINER (1989) fingen in den Donauauen bei Wien 106 Arten, ausschließlich mit Bodenfallen, aber auch außerhalb der Auwälder.
- THALER et al. (1984) fingen in niederösterreichischen Donau-Auwäldern 73 Arten mit Bodenfallen.

Neben der schwierigen Vergleichbarkeit der Untersuchungen zeigt die obige exemplarische Aufstellung folgendes: Die Kinzigau liegt mit der Gesamtartenzahl und mit den Arten an den stehenden Stämmen im oberen Bereich ähnlicher Untersuchungen. Die Artenzahl in den Bodenfallen der Kinzigau liegt im durchschnittlichen Bereich, wobei in anderen Untersuchungen oft zusätzlich außerhalb der Wälder gefangen wurde.

11 Dank

Herzlicher Dank geht an Aloysius Staudt für seine unermüdliche Arbeit an den Internet-Verbreitungskarten, an Andreas Malten für die Mitteilung unpublizierter Informationen über Spinnen in Hessen und nicht zuletzt an die Naturwaldreservate-Teams am Senckenberg und bei der NW-FVA, insbesondere Wolfgang Dorow, Peter Meyer, Angela Röhner und Marcus Schmidt.

12 Literaturverzeichnis

- ALBERT, R. 1982. Untersuchungen zur Struktur und Dynamik von Spinnengesellschaften verschiedener Vegetationstypen im Hoch-Solling. Hochschul-Sammlung Naturwissenschaft Biologie 16: 1-147.
- ALDERWEIRELDT, M. 2004. Nieuwe waarnemingen van het moeraspareltje, *Theridiosoma gemmosum* (L. Koch, 1877) (Araneae, Theridiosomatidae) in Vlaanderen: minder zeldzaam dan eerst gedacht? Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 18: 66-69.
- ALMQUIST, S. 2005. Swedish Araneae, part I, families Atypidae to Hahniidae (Linyphiidae excluded). Insect Systematics and Evolution, Supplements 62: 1-284.
- BALOGH, I. J. 1936. Zur mitteleuropäischen Verbreitung und über das Einsammeln der Spinne *Theridiosoma gemmosum* (L. Koch). Folia Zoologica et Hydrobiologica 9: 68-72.
- 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.
- BARNDT, D. 2005. Beitrag zur Arthropodenfauna der Oderhänge und der Oderaue von Lebus. Faunenanalyse und Bewertung (Coleoptera, Heteroptera, Hymenoptera, Saltatoria, Araneae, Opiliones u.a.). 4. Ergebnisbericht der entomologischen Untersuchungen in Brandenburg 1995-2002. Märkische Entomologische Nachrichten 7(1): 1-52.
- BARTSCHV 2009. Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 22 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542) geändert worden ist. Internet: http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bartschv_2005/gesamt.pdf (15.11.2011)
- BAS [British Arachnological Society] 2011. Spider and harvestman recording scheme website. Internet: <http://srs.britishspiders.org.uk/portal.php/p/A-Z+Species+Index> (15.11.2011)
- BAUCHHENS, E. 1991. Die epigäische Spinnenfauna eines Auwaldgebietes der Donau im Landkreis Dillingen/Donau (Deutschland/Bayern). Arachnologische Mitteilungen 2: 20-30.
- BELLMANN, H. 1990. Zum Vorkommen von *Theridiosoma gemmosum* L. Koch (Araneae, Theridiosomatidae) in den Donau-Auen der Region Donau-Iller. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz 99: 129-131.
- BLICK, T. 1994. Spinnen (Arachnida: Araneae) als Indikatoren für die Skibelastung von Almflächen. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 23: 251-262.
- BLICK, T. 2009. Die Spinnen (Araneae) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 57-138.

- BLICK, T. 2010. Spider coenoses in Strict Forest Reserves in Hesse (Germany). In: NENTWIG, W.; SCHMIDT-ENTLING, M. & KROPF, C. (eds.): European Arachnology 2008. Bern: Natural History Museum. S. 11-29.
- BLICK T. 2011. Abundant and rare spiders on tree trunks in German forests (Arachnida, Araneae). Arachnologische Mitteilungen 40: 5-14. doi: 10.5431/aramit4002
- BLICK, T.; BOSMANS, R.; BUCAR, J.; GAJDOŠ, P.; HÄNGGI, A.; HELSDINGEN, P. VAN; RŮŽIČKA, V.; STAREGA, 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> (15.11.2011)
- BLICK T. & DOROW, W. H. O. 2012. Das Naturwaldreservat Kinzigau (Hessen) – Untersuchungsgebiet und Methoden. Naturwaldreservate in Hessen 12: 5-21.
- BLICK, T.; FINCH, O.-D.; HARMS, K.H.; KIECHLE, J.; KIELHORN, K.-H.; KREUELS, M.; MALTEN, A.; MARTIN, D.; MUSTER, C.; NÄHRIG, D.; PLATEN, R., RÖDEL, I.; SCHEIDLER, M.; STAUDT, A.; STUMPF, H. & TOLKE, D. im Druck. Rote Liste der Spinnen Deutschlands (Araneae). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(4)
- BLICK, T.; PFIFFNER, L. & LUKA, H. 1996. Erstnachweise von *Centromerus capucinus* und *Lepthyphantes insignis* für die Schweiz (Arachnida: Araneae: Linyphiidae). Arachnologische Mitteilungen 12: 57-60.
- 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. & 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.
- BUCHAR, J. 1983. Klasifikace druhu pavoucí zvěreny cech, jako pomoucka k bioindikaci kvality zivotního prostředí [Die Klassifikation der Spinnenarten Böhmens als ein Hilfsmittel für die Bioindikation der Umwelt]. Fauna Bohemiae Septentrionalis 8: 119-135.
- BUCHAR, J. 1992. Kommentierte Artenliste der Spinnen Böhmens (Araneida). Acta Universitatis Carolinae Biologica 36: 383-428.
- BUCHAR, J. & RŮŽIČKA, V. 2002. Catalogue of spiders of the Czech Republic. Praha: Peres Publishers. 351 S.
- BÜCHS, W. 1988. Stamm- und Rindenzönosen verschiedener Baumarten des Hartholzauenwaldes und ihr Indikatorwert für die Früherkennung von Baumschäden. Bonn: Dissertation. 813 S.
- CHAO, A. 1984. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. Scandinavian Journal of Statistics 11: 265-270.
- CHAO, A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. Biometrics 43: 783-791.
- DE BAKKER, D.; DESENDER, K.; VAN DE KERKCHOVE, P. & MAELFAIT, J.-P. 2003. The spider fauna (Araneae) of ecological valuable alluvial forests: the case of ‚Raspaille-moerbeke-Karkoolbos‘ complex (Eastern Flanders, Belgium). Bulletin de l’Institut royal des sciences naturelles de Belgique, Entomologie 139: 194-203.
- DOROW, W. H. O. 2003. Untersuchungen der Heteropteren- und Aculeatenfauna im Naturwaldreservat „Schönbuche“. Frankfurt am Main: Dissertation, Fachbereich Biologie, Universität Frankfurt. 299 S.
- DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P. 2010. Zoologische Forschung in hessischen Naturwaldreservaten - Exemplarische Ergebnisse und Perspektiven. Forstarchiv 81: 61-68. doi: 10.2376/0300-4112-81-61

- 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.
- GOERTZ, D. 1998. Zur Refugialfunktion von Auwaldrelikten in der Kulturlandschaft des mittleren Saaletals. Spinnen-Assoziationen als Modellgruppe zur Habitatbewertung. Jena: Diplomarbeit an der Friedrich-Schiller-Universität. 73 S. & Anhang.
- GUTBERLET, V. 1996. Untersuchungen zur Spinnentierzönose (Arachnida: Araneida; Opilionida) an Eichen (*Quercus robur*) unterschiedlicher Waldstandorte im Staatswald Kottenforst bei Bonn unter Berücksichtigung der Kronenregion. Bonn: Diplomarbeit. 193 S. & Anhang.
- HÄNGGI, A.; STÖCKLI, E. & NENTWIG, W. 1995. Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen. Charakterisierung der Lebensräume der häufigsten Spinnenarten Mitteleuropas und der mit diesen vergesellschafteten Arten. *Miscellanea Faunistica Helvetiae* 4: 1-459.
- HAGEN, K. 1997. Spinnen in Flußauen. Ausgewählte Uferbereiche und Auwaldrelikte der mittleren Elbe und Weser im Vergleich. Braunschweig: Diplomarbeit. 102 S. & XXIII S. Anhang.
- HANSEN H. 1992. Über die Arachniden-Fauna von urbanen Lebensräumen in Venedig – II. Die Rinde-bewohnenden Arten des Stammbereiches von *Platanus hybrida*. *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia* 41: 91-108.
- HELSDINGEN, P. J. VAN 2011. Fauna Europea. In: European Society of Arachnology. Internet: <http://www.european-arachnology.org/reports/fauna.shtml> (15.11.2011)
- HEYDEMANN, B. 1956. Über die Bedeutung der „Formalinfallen“ für die zoologische Landesforschung. *Faunistische Mitteilungen aus Norddeutschland* 1(6): 19-24.
- 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.
- JAMES, F. C. & McCULLOCH C. E. 1990. Multivariate analysis in ecology and systematics: panacea or pandora's box. *Annual Review of Ecology and Systematics* 21: 129-166.
- KIRCHNER, W. 1964. Bisher bekanntes über die forstliche Bedeutung der Spinnen; Versuch einer Literaturanalyse. *Waldhygiene* 5: 161-198.
- KÖHLER, F. 2010. Die Käfer (Coleoptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. *Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 46: 7-98.
- KOOMEN, P. 1998. Winter activity of *Anyphaena accentuata* (Walckenaer, 1802) (Araneae: Anyphaenidae). In: SELDEN, P. A. (ed.): *Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology, Edinburgh 1997*. Burnham Beeches, Bucks: British arachnological Society. S. 223-225.
- KREUELS, M. & BUCHHOLZ, S. 2006. Ökologie, Verbreitung und Gefährdungsstatus der Webspinnen Nordrhein-Westfalens. Havixbeck-Hohenholte: Verlag Wolf & Kreuels. 117 S.
- KRONESTEDT, T. 1993. On *Rugathodes instabilis* (O. P.-Cambridge), new to Sweden, and *R. bellicosus* (Simon) (Araneae, Theridiidae). *Entomologisk Tidskrift* 114: 111-113.
- KRUMPÁLOVÁ, Z. 2005. Floods – as the factor of degradation and recovery of araneocoenoses. S. 77-83. In: TAJOVSKÝ, K.; SCHLAGHAMERSKÝ, J. & PIŽL, V. (eds.) *Contributions to soil zoology in Central Europe I*. České Budějovice: Institute of Soil Biology. 221 S.
- KUBCOVÁ, L. & SCHLAGHAMERSKÝ, J. 2002. Zur Spinnenfauna der Stammregion stehenden Totholzes in südmährischen Auenwäldern. *Arachnologische Mitteilungen* 24: 35-61.
- LE PERU, B. 2007. Catalogue et répartition des araignées de France. *Revue Arachnologique* 16: 1-468.
- 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. 1994. Fünf für Deutschland neue Spinnenarten – *Lepthyphantes midas*, *Neriene furtiva*, *Hahnna petrobia*, *Clubiona leucaspis*, *Diaea pictilis* (Araneae: Linyphiidae, Hahniidae, Clubionidae, Thomisidae). *Arachnologische Mitteilungen* 8: 58-62.

- MALTEN, A. 1999. Araneae (Spinnen). S. 85-197. In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen I. 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 1-746.
- MALTEN, A. 2001. Araneae (Spinnen). S. 35-132. In: DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.1. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen. 1990-1992. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 34: 1-306.
- MALTEN, A. 2004. Araneae (Spinnen) & Opiliones (Weberknechte). S. 30-54. 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: 1-197.
- MALTEN, A. & BLICK, T. 2007. Araneae (Spinnen). S. 7-93. In: DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1994, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 1-341.
- MALTEN, A.; BÖNSEL, D.; FEHLOW, M. & ZIZKA, G. 2003a. 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. 2003b. 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. 2003c. 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.
- MARX, M. T.; GUHMANN, P.; LESSEL, T.; DECKER, P. & EISENBEIS, G. 2009. Die Anpassungen verschiedener Arthropoden (Araneae [Webspinnen]; Coleoptera: Carabidae [Laufkäfer]; Collembola [Springschwänze]; Diplopoda und Chilopoda [Tausend- und Hundertfüßer]) an Trockenheit und Überflutung. Mitteilungen der Pollichia 94: 139-160.
- MAURER, R. & HÄNGGI, A. 1990. Katalog der schweizerischen Spinnen. Documenta Faunistica Helvetiae 12: ohne Paginierung.
- McALEECE, N.; LAMBSHEAD, P. J. D. & PATERSON, G. L. J. 1997. Biodiversity Pro. London: The Natural History Museum. Internet: http://gcmd.nasa.gov/records/NHML_Biopro.html (15.11.2011)
- MIKHAILOV, K. G. 1997. Catalogue of the spiders of the territories of the former Soviet Union (Arachnida, Aranei). Moscow: Archives of the 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. Moscow: 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. Moscow: KMK Scientific Press. 40 S.
- MIKHAILOV, K. G. 2000. Catalogue of the spiders (Arachnida, Aranei) of the territories of the former Soviet Union. Addendum 3. Moscow: KMK Scientific Press. 33 S.
- MUSTER, C. 1998. Zur Bedeutung von Totholz aus arachnologischer Sicht. Auswertung von Eklektorfängen aus einem niedersächsischen Naturwaldreservat. Arachnologische Mitteilungen 15: 21-49.
- NÄHRIG, D.; KIECHLE, J. & HARMS, K. H. 2003. Rote Liste der Webspinnen (Araneae) Baden-Württembergs. Naturschutz-Praxis Artenschutz 7: 7-162.
- NENTWIG, W.; BLICK, T.; GLOOR, D.; HÄNGGI, A. & KROPF, C. (Hrsg.) (2011): araneae: Spinnen Europas. Version 6.2011. Internet: <http://www.araneae.unibe.ch> (15.11.2011)

- NYFFELER, M. 1982. Field studies on the ecological role of the spiders as insect predators in agroecosystems (abandoned grassland, meadows, and cereal fields). Zürich: Dissertation. 174 S. doi: 10.3929/ethz-a-000287826
- OTTO, S. & FLOREN, A. 2010. The canopy spiders (Araneae) of the floodplain forest in Leipzig. Arachnologische Mitteilungen 39: 25-38. doi: 10.5431/aramit3904
- PIELOU, E. C. 1984. The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination. New York: Wiley. 288 S.
- PLATEN, R. 2000. Spinnen und Weberknechte im Staatswald Burgholz – Historie, Forschungsprogramme, Ausblick. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins 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). In: AUHAGEN, A.; PLATEN, R. & SUKOPP, H. (Hrsg.). Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung S6: 169-205.
- PLATEN, R.; BLICK, T.; BLISS, P.; DROGLA, R.; MALTEN, A.; MARTENS, J.; SACHER, P. & WUNDERLICH, J. 1995. Verzeichnis der Spinnentiere (excl. Acarida) Deutschlands (Arachnida: Araneida, Opilionida, Pseudoscorpionida). Arachnologische Mitteilungen, Sonderband 1: 1-55.
- PLATEN, R.; BLICK, T.; SACHER, P. & MALTEN, A. 1998. Rote Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneae) (Bearbeitungsstand: 1996, 2. Fassung). In: BINOT, M.; BLESS, R.; BOYE, P.; GRUTTKER, H. & PRETSCHER, P. (Hrsg.). Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 268-275.
- 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. 2011. The world spider catalog, version 12.0. New York: American Museum of Natural History. Internet: <http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog> (15.11.2011)
[Aktueller Link zur Version 12.0: http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog_12.0]
- 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/NL: 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.
- RŮŽIČKA, V. 1990. On the lithobionts *Lepthyphantes notabilis*, *Rugathodes bellicosus* and *Rugathodes instabilis* (Araneae: Linyphiidae, Theridiidae). Acta Entomologica Bohemoslovaca 86 (1989): 432-441.
- 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). Berichtes 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. & TISCHLER, W. 1983. Wörterbücher der Biologie. Ökologie. 2. Auflage. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 354 S.
- SCHMIDT, M.; KRIEBITSCH, W.-U. & EWALD, J. (Red.) 2011. Waldartenlisten der Farn- und Blütenpflanzen, Moose und Flechten Deutschlands. BfN-Skripten 299: 1-111.
- SHAO, J. & TU, D. 1995. The Jackknife and Bootstrap (Springer Series in Statistics). Springer: New York. 540 S.
- SIMON, U. 1994. Spider and harvestmen fauna (Arachnida: Araneae, Opiliones) of pine trees (*Pinus silvestris* L.) and its stratification. Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali 26 (345) (1993): 323-334.
- SIMON, U. 1995. Untersuchung der Stratozönosen von Spinnen und Weberknechten (Arachn.: Araneae, Opilionida) an der Waldiefer (*Pinus sylvestris* L.). Berlin: Wissenschaft und Technik Verlag. 142 S.
- SIMON, U. 1997. On the biology of *Dipoena torva* (Araneae: Theridiidae). Arachnologische Mitteilungen 13: 29-40.
- SIMON, U. 2002. Stratum change of *Drapetisca socialis* re-examined (Araneae, Linyphiidae). Arachnologische Mitteilungen 23: 22-32.
- SLEMBROUCK, V. 1980. Untersuchungen zur Aut- und Synökologie der Boden- und Baumspinnen eines Hartholzauenwaldes in Unterfranken. Bonn: Diplomarbeit. 333 S.
- STAUDT, A. 2011. Nachweiskarten der Spinnentiere Deutschlands (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones). Internet: <http://www.spiderling.de/arages> (15.11.2011)
Schneller Zugriff auf Karten einzelner Arten über (xxx: erste drei Buchstaben des Gattungsnamens, yyy: erste drei Buchstaben des Artnamens):
<http://www.spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=xxxyyy> bzw.
http://www.spiderling.de/arages/OverviewEurope/euro_species.php?name=xxxyyy
- STEINBERGER, K.-H. 2007. Spinnen und Weberknechte (Arachnida: Araneae, Opiliones) Südtiroler Flusslandschaften – Auwaldfragmente an Eisack und Rienz (Südtirol, Italien). Grederiana 7: 171-194.
- STEINBERGER, K.-H. & THALER, K. (1990): Zur Spinnenfauna der Innauen bei Kufstein-Langkampfen, Nordtirol (Arachnida: Aranei, Opiliones). Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck 77: 77-89
- SÜHRIG, A. 2005. Bodenbewohnende Spinnen und Weberknechte in den Sieben Bergen und Vorbergen (Arachnida: Araneida, Opilionida). Göttinger Naturkundliche Schriften 6: 91-106.
- SZINETÁR, C. & HORVÁTH, R. 2006. A review of spiders on tree trunks in Europe (Araneae). In: DELTSHEV, C. & STOEV, P. (eds.). European Arachnology 2005. Acta zoologica bulgarica, Supplement 1: 221-257.
- THALER, K.; PINTAR, M. & STEINER, H. M. 1984. Fallenfänge von Spinnen in den östlichen Donauauen (Stockerau, Niederösterreich). Spixiana 7: 97-103.
- THALER, K. & STEINER, H. M. 1989. Fallenfänge von Spinnen in abgedämmten Donau-Auen bei Wien (Österreich). Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften Abteilung I 196: 323-339.
- 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. doi: 10.1007/BF00406636
- WIEHLE, H. 1931. Spinnentiere oder Arachnoidea, VI: Araneidae. Die Tierwelt Deutschlands 23: 1-136.
- WIEHLE, H. 1937. Spinnentiere oder Arachnoidea, VIII: Theridiidae. Die Tierwelt Deutschlands 33: 119-222.

WIEHLE, H. 1956. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae), 28. Familie Linyphiidae – Baldachinspinnen. Die Tierwelt Deutschlands 44: 1-337.

WIEHLE, H. 1960. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) XI: Micryphantidae – Zwergspinnen. Die Tierwelt Deutschlands 47: 1-620.

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

WUNDERLICH, J. 1980. Sternal-Organ der Theridiosomatidae – eine bisher übersehene Autapomorphie (Arach., Araneae). Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (NF) 23: 255-257.

WUNDERLICH, J. 1982. Mitteleuropäische Spinnen (Araneae) der Baumrinde. Zeitschrift für angewandte Entomologie 94: 9-21. doi: 10.1111/j.1439-0418.1982.tb02540.x

ZUB, P. M. T. 2012. Die Schmetterlinge (Lepidoptera) des Naturwaldreservats Kinzigau (Hessen). Untersuchungszeitraum 1999–2001. Naturwaldreservate in Hessen 12: 235-300.

Tab. 24: Verteilung der Arten und Individuen auf die Fallentypen
 Zahlen in Klammern beziehen sich auf Jungtiere, * KI 50/60 waren nur 5 Monate fängig

Art	Familie	Fallentyp Details siehe Tabelle Fallenanzahl	Artesprechung in Kapitel			Bodenfallen 25a 12 x 3	Stammektoren		Farbschale 3	Totholzeklektor 1	Fensterfalle 25c 1	Stammfesterfallen 7	Aufsammlungen	Borkenkäferfallen 25d 10	Leimringe 10
			♂	♀	juv.		stehend 25b 4	liegend 4*							
<i>Anelosimus vittatus</i>	Theridiidae		1	1			2								
<i>Anguliphantes angulipalpis</i>	Linyphiidae		2			1	1								
<i>Anyphaena accentuata</i>	Anyphaenidae	5.4	125	55	4391	(2)	160 (4094)	3(103)	(8)	2(4)	1(15)	9(147)		1	4(18)
<i>Araeoncus humilis</i>	Linyphiidae		7	12			18	1							
<i>Araneus angulatus</i>	Araneidae	5.1			3		(3)								
<i>Araneus diadematus</i>	Araneidae		1	7			8								
<i>Araneus sturmi</i>	Araneidae			1			1								
<i>Araniella cucurbitina</i>	Araneidae			2			2								
<i>Araniella displicata</i>	Araneidae	5.1		1			1								
<i>Araniella opisthographa</i>	Araneidae			1				1							
<i>Argenna subnigra</i>	Dictynidae		1	2			3								
<i>Aulonia albimana</i>	Lycosidae				4		(4)								
<i>Ballus chalybeius</i>	Salticidae		7	2	7		9(6)	(1)							
<i>Bathypantes approximatus</i>	Linyphiidae		1	3		4									
<i>Bathypantes gracilis</i>	Linyphiidae		25	29		17	19	2	14	1		1			
<i>Bathypantes nigrinus</i>	Linyphiidae	5.4	126	252		183	33	1	4	147	2	7		1	
<i>Bathypantes parvulus</i>	Linyphiidae		1	2		1	1					1			
<i>Centromerita bicolor</i>	Linyphiidae		4			2	2								
<i>Centromerus brevivulvatus</i>	Linyphiidae			5		1	4								
<i>Centromerus capucinus</i>	Linyphiidae	5.1		1			1								
<i>Centromerus dilutus</i>	Linyphiidae		8	7		3	12								
<i>Centromerus prudens</i>	Linyphiidae			1		1									
<i>Centromerus semiater</i>	Linyphiidae	5.1	8	5		11	2								
<i>Centromerus sylvaticus</i>	Linyphiidae	5.4	536	165		639	56	4		1				1	
<i>Ceratinella brevis</i>	Linyphiidae		8	5			8	5							
<i>Ceratinella scabrosa</i>	Linyphiidae		4	7		8	2								
<i>Cicurina cicur</i>	Dictynidae		10	4		1	8	4							
<i>Clubiona brevipes</i>	Clubionidae		24	69		1	82	3		1		5			1
<i>Clubiona caerulescens</i>	Clubionidae		13	14			26					1			
<i>Clubiona comta</i>	Clubionidae		14	21	7		23(7)	2	1			9			
<i>Clubiona corticalis</i>	Clubionidae	5.4	21	10	96	(1)	24(88)	1				1(2)		5(5)	
<i>Clubiona leucaspsis</i>	Clubionidae	5.1	1	1	1		2(1)								
<i>Clubiona lutescens</i>	Clubionidae		2	8		2	7		1						
<i>Clubiona pallidula</i>	Clubionidae		39	10			39	1		1	1	5		2	
<i>Clubiona subtilis</i>	Clubionidae	5.1	1				1								
<i>Clubiona terrestris</i>	Clubionidae		8	18		2	22	1		1					

Tab. 24, Fortsetzung

Fallentyp Details siehe Tabelle Fallenanzahl	Artbesprechung in Kapitel	Fallenanzahl			Bodenfallen	Stammeklektoren stehend	Stammeklektoren liegend	Farbschale	Totholzelektor	Fensterfälle	Stammfesterfallen	Aufsammlungen	Borkenkäferfallen	Leimringe
		♂♂	♀♀	juv.										
Art	Familie	♂♂	♀♀	juv.	25a 12 x 3	25b 4 4*	3	1	25c 1	7		25d 10	10	
<i>Cnephalocotes obscurus</i>	Linyphiidae		1	1		2								
<i>Coelotes terrestris</i>	Agelenidae		5	12	2	11	4							
<i>Collinsia inerrans</i>	Linyphiidae		2	1		3								
<i>Coriarachne depressa</i>	Thomisidae		1			1								
<i>Cyclosa conica</i>	Araneidae		1	6		(2)								
<i>Diaea dorsata</i>	Thomisidae	5.4	7	3	118	10(111)	(1)			1	(3)			
<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i>	Linyphiidae		26	25	34	8				(4)	(1)			
<i>Diplocephalus cristatus</i>	Linyphiidae		4	7	4	3	2	1			1			
<i>Diplocephalus latifrons</i>	Linyphiidae		9	4	12		1							
<i>Diplocephalus picinus</i>	Linyphiidae		47	18	20	43					2			
<i>Diplostyla concolor</i>	Linyphiidae	5.4	1773	1042	219	2375 (183)	301(27)	48(5)	2	79(3)	5	4	1(1)	
<i>Dipoena melanogaster</i>	Theridiidae	5.4	27	83	20	104(18)	1(1)				5(1)			
<i>Dipoena torva</i>	Theridiidae	5.1	8	12		16					1			3
<i>Dolomedes fimbriatus</i>	Pisauridae	5.1		2		(2)								
<i>Drapetisca socialis</i>	Linyphiidae	5.4	101	54	34	141(29)	4				10(5)			
<i>Enoplognatha ovata</i>	Theridiidae	5.4	173	59		224	7			1				
<i>Enoplognatha thoracica</i>	Theridiidae			1							1			
<i>Entelecara acuminata</i>	Linyphiidae		23	5		27					1			
<i>Entelecara erythropus</i>	Linyphiidae	5.4	267	116		353	10		1		16	2	1	
<i>Erigone atra</i>	Linyphiidae		42	31	5	63		2		1	1	1		
<i>Erigone dentipalpis</i>	Linyphiidae		4	6		10								
<i>Erigone hiemalis</i>	Linyphiidae		10	6	4	2			8		1	1		
<i>Ero aphana</i>	Mimetidae			2		(2)								
<i>Ero cambridgei</i>	Mimetidae	5.1		1		1								
<i>Ero furcata</i>	Mimetidae			2		(1)		(1)						
<i>Evarcha falcata</i>	Salticidae			1		(1)								
<i>Gibbaranea gibbosa</i>	Araneidae	5.1		2		1								1
<i>Glyphesis servulus</i>	Linyphiidae	5.1	5	3	6	2								
<i>Gonatium hilare</i>	Linyphiidae		1			1								
<i>Gongylidiellum latebricola</i>	Linyphiidae		4	3	6	1								
<i>Gongylidiellum murcidum</i>	Linyphiidae	5.1	5	3		7			1					
<i>Gongylidiellum vivum</i>	Linyphiidae		1			1								
<i>Gongylidium rufipes</i>	Linyphiidae		12	15	1	6	1	18		1(1)	1			
<i>Hahnia helveola</i>	Hahniidae			6		6								
<i>Hahnia montana</i>	Hahniidae		5	24	4	23	2							
<i>Hahnia pusilla</i>	Hahniidae		1		1									
<i>Harpactea hombergi</i>	Dysderidae		19	8	38	24(38)	3							
<i>Hypomma cornutum</i>	Linyphiidae	5.4	366	280		1	555	8	12		5	23	3	39
<i>Hyptiotes paradoxus</i>	Uloboridae			2							(1)			(1)
<i>Lathys humilis</i>	Dictynidae		26	11	40	35(34)	(3)			2	(3)			
<i>Lepthyphantus minutus</i>	Linyphiidae	5.4	274	135		1	361	24			14		9	
<i>Leptorhoptrum robustum</i>	Linyphiidae		37	12	48						1			
<i>Linyphia triangularis</i>	Linyphiidae		3	1		4								
<i>Macrargus rufus</i>	Linyphiidae		6	4	6	3	1							
<i>Mangora acalypha</i>	Araneidae			1							(1)			
<i>Mansuphantes mansuetus</i>	Linyphiidae		1			1								
<i>Maso sundevalli</i>	Linyphiidae			2		1	1							
<i>Meioneta affinis</i>	Linyphiidae		3	2		3	2							
<i>Meioneta innotabilis</i>	Linyphiidae		37	21		55					3			
<i>Meioneta mollis</i>	Linyphiidae	5.1	1			1								
<i>Meioneta rurestris</i>	Linyphiidae		12	12	2	19					3			
<i>Mermessus trilobatus</i>	Linyphiidae		28	14	1	33	1	1	4		2			
<i>Metellina menzei</i>	Tetragnathidae		4	4	1			1	1	3	2			
<i>Metellina merianae</i>	Tetragnathidae		9	5	8	1	11(5)	2(3)						
<i>Metellina segmentata</i>	Tetragnathidae		18	17		31	4							
<i>Micaria subopaca</i>	Gnaphosidae		10	4	3	13(3)	1							
<i>Micrargus herbigradus</i>	Linyphiidae		53	44	93	2					2			

Tab. 25a-d: Verteilung der Arten- und Individuenzahlen auf die Fallentypen, Details
Zahlen in Klammern sind Jungtiere
Tab. 25a: Bodenfallen

Art	Fallnummer Kl Familie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Agroeca brunnea</i>	Liocranidae		1										
<i>Allomenega vidua</i>	Linyphiidae									1		16	
<i>Anguliphantes angulipalpis</i>	Linyphiidae			1									
<i>Anyphaena accentuata</i>	Anyphaenidae		(1)									(1)	
<i>Bathypantes approximatus</i>	Linyphiidae							2	1			1	
<i>Bathypantes gracilis</i>	Linyphiidae	2	2	1			2		2	2	4	2	
<i>Bathypantes nigrinus</i>	Linyphiidae	5	6	10	15	19	24	10	11	25	10	42	6
<i>Bathypantes parvulus</i>	Linyphiidae	1											
<i>Centromerita bicolor</i>	Linyphiidae									1	1		
<i>Centromerus brevivalvatus</i>	Linyphiidae									1			
<i>Centromerus dilutus</i>	Linyphiidae												3
<i>Centromerus prudens</i>	Linyphiidae			1									
<i>Centromerus semiater</i>	Linyphiidae										3	5	3
<i>Centromerus sylvaticus</i>	Linyphiidae		76	105	194	43	20	25	31	34	21	40	50
<i>Ceratinella scabrosa</i>	Linyphiidae			2	5							1	
<i>Cicurina cicur</i>	Dictynidae			1									
<i>Clubiona brevipes</i>	Clubionidae			1									
<i>Clubiona corticalis</i>	Clubionidae						(1)						
<i>Clubiona lutescens</i>	Clubionidae								1	1			
<i>Clubiona terrestris</i>	Clubionidae			2									
<i>Coelotes terrestris</i>	Agelenidae			2									
<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i>	Linyphiidae	1		1	10	3	2		1	6	1	9	
<i>Diplocephalus cristatus</i>	Linyphiidae	4											
<i>Diplocephalus latifrons</i>	Linyphiidae		1	8	3								
<i>Diplocephalus picinus</i>	Linyphiidae		1	4	1	4	2					8	
<i>Diplostyla concolor</i>	Linyphiidae	124(3)	265(23)	192(25)	247(15)	194(14)	237(6)	93(4)	249(22)	210(27)	172(21)	83(3)	309(20)
<i>Erigone atra</i>	Linyphiidae	2	1						1		1		
<i>Erigonella hiemalis</i>	Linyphiidae				2		1				1		
<i>Glyphesis servulus</i>	Linyphiidae				4		1					1	
<i>Gongyldiellum latebricola</i>	Linyphiidae						1			3			2
<i>Gongyldiellum vivum</i>	Linyphiidae											1	
<i>Gongyldium rufipes</i>	Linyphiidae					1				2	1	2	
<i>Hahnna montana</i>	Hahniidae				1					1			2
<i>Hahnna pusilla</i>	Hahniidae		1										
<i>Hypomma cornutum</i>	Linyphiidae										1		
<i>Leptyphantus minutus</i>	Linyphiidae			1									
<i>Leptorhoptum robustum</i>	Linyphiidae	1				3	1	28		6	7	2	
<i>Macrargus rufus</i>	Linyphiidae			3						1			2
<i>Meioneta rurestris</i>	Linyphiidae										2		
<i>Mermessus trilobatus</i>	Linyphiidae											1	
<i>Metellina mengei</i>	Tetragnathidae		1										
<i>Metellina merianae</i>	Tetragnathidae											1	
<i>Micrargus herbigradus</i>	Linyphiidae	1	6	20	3	4	2			4	5	1	47
<i>Microneta varia</i>	Linyphiidae	1	23	75	2		1		10	1	2		96
<i>Neon reticulatus</i>	Salticidae	1											
<i>Neriene clathrata</i>	Linyphiidae									1			4
<i>Neriene montana</i>	Linyphiidae											1	
<i>Neriene peltata</i>	Linyphiidae				2	1				1			
<i>Nigma flavescens</i>	Dictynidae			(1)									
<i>Oedothorax agrestis</i>	Linyphiidae							26					2
<i>Oedothorax apicatus</i>	Linyphiidae	3				1							1
<i>Oedothorax fuscus</i>	Linyphiidae	1							1		1	4	
<i>Oedothorax retusus</i>	Linyphiidae	5				2		6	15	2	1	35	
<i>Pachygnatha clercki</i>	Tetragnathidae											11	
<i>Pachygnatha listeri</i>	Tetragnathidae	1	5	4	5		2		1	2	5	3	3
<i>Paidiscura pallens</i>	Theridiidae				1								
<i>Pallidiphantes pallidus</i>	Linyphiidae		2	3	11	1							10
<i>Panamomops affinis</i>	Linyphiidae			2									8
<i>Panamomops sulcifrons</i>	Linyphiidae					2				3	6	3	2
<i>Pardosa lugubris</i>	Lycosidae								1				
<i>Pardosa prativaga</i>	Lycosidae									1			
<i>Philodromus albidus</i>	Philodromidae					1	1						
<i>Phrurolithus festivus</i>	Corinnidae				2								
<i>Pirata hygrophilus</i>	Lycosidae	3	60	38	73	14	18	50	53	27	40	27	1
<i>Pirata latitans</i>	Lycosidae		1						1				
<i>Pirata piraticus</i>	Lycosidae											3	
<i>Pirata uliginosus</i>	Lycosidae		1	1							2		
<i>Porrhomma microphthalmum</i>	Linyphiidae						1						
<i>Porrhomma microps</i>	Linyphiidae	1	1		6			1				1	2
<i>Porrhomma montanum</i>	Linyphiidae	17	128	55	1	135	36	67	96	60	16	12	18
<i>Porrhomma oblitum</i>	Linyphiidae	1				47	2	5	17	1		29	3
<i>Porrhomma pygmaeum</i>	Linyphiidae	1					1	2			2	17	
<i>Robertus lividus</i>	Theridiidae		23	38	13	3	3	13	1	6			53
<i>Saariatoa abnormis</i>	Linyphiidae	2	1	4			1		1		1		10
<i>Syedra gracilis</i>	Linyphiidae			1									
<i>Tallusia experta</i>	Linyphiidae					2		1	1				
<i>Tapinocyba insecta</i>	Linyphiidae		1										23

Tab. 25a, Fortsetzung

Art	Fallnummer KI Familie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Tenuiphantes cristatus</i>	Linyphiidae			5	2								15
<i>Tenuiphantes flavipes</i>	Linyphiidae	15	11	7	7	11	13			17	4	16	7
<i>Tenuiphantes mengei</i>	Linyphiidae							1	2				
<i>Tenuiphantes tenebricola</i>	Linyphiidae												1
<i>Tenuiphantes tenuis</i>	Linyphiidae	3					3			3	2	2	
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	Linyphiidae				1	2	2						
<i>Trochosa ruficola</i>	Lycosidae									4		1	
<i>Walckenaeria acuminata</i>	Linyphiidae		1		1								2
<i>Walckenaeria alticeps</i>	Linyphiidae		1	1	2		1	1	1	1	2		
<i>Walckenaeria corniculans</i>	Linyphiidae					1							
<i>Walckenaeria dysdercoides</i>	Linyphiidae	1	7	1	6	1	1		1	1			6
<i>Walckenaeria nudipalpis</i>	Linyphiidae		1		2				1	1	1	4	3
<i>Walckenaeria obtusa</i>	Linyphiidae												2
<i>Zora spinimana</i>	Zoridae												(1)
	Anzahl Arten	24	28	32	28	24	27	16	26	31	28	36	30
	Summe Adulte	197	628	590	622	496	379	331	506	430	312	386	693
	Summe Juvenile	81	334	322	178	269	174	177	275	180	168	323	149

Tab. 25b: Stammselektoren

* KI 50/60 waren nur 5 Monate fällig

Art	Fallnummer KI Familie	Stammselektor stehend				Stammselektor liegend			
		Stieleiche lebend 30	Esche lebend 31	Stieleiche Dürrständer 40	Stieleiche Dürrständer 41	Laubholzstamm aufliegend, offener Fallbereich 50*	Laubholzstamm auf- liegend, geschlossener Fallbereich 60*	Eichen(?)-stamm freilegend, offener Fallbereich 70	Eichen(?)-stamm frei- liegend, geschlossener Fallbereich 80
<i>Agroeca brunnea</i>	Liocranidae	5		2					
<i>Agyneta conigera</i>	Linyphiidae	5	1		4				
<i>Anelosimus vittatus</i>	Theridiidae		1	1					
<i>Anguliphantes angulipalpis</i>	Linyphiidae				1				
<i>Anypaena accentuata</i>	Anypaenidae	64(956)	59(1283)	26(1415)	11(440)	(6)		3(69)	(28)
<i>Araeoncus humilis</i>	Linyphiidae	8	4	3	3		1		
<i>Araneus angulatus</i>	Araneidae			(3)					
<i>Araneus diadematus</i>	Araneidae	1	3	1	3				
<i>Araneus sturmi</i>	Araneidae		1						
<i>Araniella cucurbitina</i>	Araneidae			2					
<i>Araniella displicata</i>	Araneidae		1						
<i>Araniella opisthographa</i>	Araneidae							1	
<i>Argenna subnigra</i>	Dictynidae		3						
<i>Aulonia albimana</i>	Lycosidae		(2)	(1)	(1)				
<i>Ballus chalybeius</i>	Salticidae	3(2)	2	3(4)	1			(1)	
<i>Bathypantes gracilis</i>	Linyphiidae	3	10	5	1		1		1
<i>Bathypantes nigrinus</i>	Linyphiidae	15	7		11				
<i>Bathypantes parvulus</i>	Linyphiidae		1			1			
<i>Centromerita bicolor</i>	Linyphiidae		1		1				
<i>Centromerus brevivulvatus</i>	Linyphiidae		3		1				
<i>Centromerus capucinus</i>	Linyphiidae		1						
<i>Centromerus dilutus</i>	Linyphiidae	1	6	2	3				
<i>Centromerus semiater</i>	Linyphiidae	1		1					
<i>Centromerus sylvaticus</i>	Linyphiidae	29		25	2			1	3
<i>Ceratinella brevis</i>	Linyphiidae	2	1	5				3	2
<i>Ceratinella scabrosa</i>	Linyphiidae	2							
<i>Cicurina cicur</i>	Dictynidae	3		5				3	1
<i>Clubiona brevipes</i>	Clubionidae	35	36	6	5			3	
<i>Clubiona caerulescens</i>	Clubionidae	20		6					
<i>Clubiona comta</i>	Clubionidae	15(1)	(2)	6(3)	2(1)			2	
<i>Clubiona corticalis</i>	Clubionidae	6(52)	1(1)	7(24)	10(11)			1	
<i>Clubiona leucaspis</i>	Clubionidae		1	1(1)					
<i>Clubiona lutescens</i>	Clubionidae	1		2	4				
<i>Clubiona pallidula</i>	Clubionidae	12	12	7	8				1
<i>Clubiona subtilis</i>	Clubionidae				1				
<i>Clubiona terrestris</i>	Clubionidae	17	1	3	1			1	
<i>Cnephlocotes obscurus</i>	Linyphiidae		2						
<i>Coelotes terrestris</i>	Agelenidae	3		8		1		3	
<i>Collinsia inerrans</i>	Linyphiidae	1	2						
<i>Coriarachne depressa</i>	Thomisidae	1							

Tab. 25b, Fortsetzung

Art	Fallennummer KI Familie	Stammeklektor stehend				Stammeklektor liegend			
		Stieleiche lebend 30	Esche lebend 31	Stieleiche Dürrständer 40	Stieleiche Dürrständer 41	Laubholzstamm aufliegend, offener Fallbereich 50*	Laubholzstamm auflie- gend, geschlossener Fallbereich 60*	Eichen(?)stamm freiliegend, offener Fallbereich 70	Eichen(?)stamm frei- liegend, geschlossener Fallbereich 80
<i>Cyclosa conica</i>	Araneidae	(2)							
<i>Diaea dorsata</i>	Thomisidae	1(15)	3(51)	6(30)	(15)			(1)	
<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i>	Linyphiidae	3	2	3					
<i>Diplocephalus cristatus</i>	Linyphiidae		1		2	2			
<i>Diplocephalus latifrons</i>	Linyphiidae							1	
<i>Diplocephalus picinus</i>	Linyphiidae	27		16					
<i>Diplostyla concolor</i>	Linyphiidae	47	78(16)	18(1)	158(10)	15(4)	8	11(1)	14
<i>Dipoena melanogaster</i>	Theridiidae	35	10(4)	29(10)	30(4)			1	(1)
<i>Dipoena torva</i>	Theridiidae	4	1	7	4				
<i>Dolomedes fimbriatus</i>	Pisauridae		(2)						
<i>Drapetisca socialis</i>	Linyphiidae	82(22)	2	55(7)	2			4	
<i>Enoplognatha ovata</i>	Theridiidae	118	3	102	1			6	1
<i>Entelecara acuminata</i>	Linyphiidae	10	9	5	3				
<i>Entelecara erythropus</i>	Linyphiidae	144	57	43	109			7	3
<i>Erigone atra</i>	Linyphiidae	3	49	8	3				
<i>Erigone dentipalpis</i>	Linyphiidae	2	7	1					
<i>Erigonella hiemalis</i>	Linyphiidae				2				
<i>Ero aphana</i>	Mimetidae	(1)	(1)						
<i>Ero cambridgei</i>	Mimetidae	1							
<i>Ero furcata</i>	Mimetidae	(1)							
<i>Evarcha falcata</i>	Salticidae			(1)					
<i>Gibbaranea gibbosa</i>	Araneidae		1						
<i>Glyphesis servulus</i>	Linyphiidae	1	1						
<i>Gonatium hilare</i>	Linyphiidae	1							
<i>Gongylidiellum latebricola</i>	Linyphiidae		1						
<i>Gongylidiellum murcidum</i>	Linyphiidae	2	4	1					
<i>Gongylidium rufipes</i>	Linyphiidae			1					
<i>Hahnna helveola</i>	Hahniidae	2	2	2					
<i>Hahnna montana</i>	Hahniidae	6		13	4			2	
<i>Harpactea hombergi</i>	Dysderidae	5(4)		18(34)	1			1	2
<i>Hypomma cornutum</i>	Linyphiidae	199	245	87	24	2	1	3	2
<i>Lathys humilis</i>	Dictynidae	10(15)	13(12)	7(5)	5(2)			(1)	(2)
<i>Lepthyphantes minutus</i>	Linyphiidae	87	50	151	73			11	13
<i>Linyphia triangularis</i>	Linyphiidae	2	1	1					
<i>Macrargus rufus</i>	Linyphiidae	1	1	1					1
<i>Mansuphantes mansuetus</i>	Linyphiidae	1							
<i>Maso sundevalli</i>	Linyphiidae			1				1	
<i>Meioneta affinis</i>	Linyphiidae			1	2	1		1	
<i>Meioneta innotabilis</i>	Linyphiidae	34	8	7	6				
<i>Meioneta mollis</i>	Linyphiidae			1					
<i>Meioneta rurestris</i>	Linyphiidae	4	6	6	3				
<i>Mermessus trilobatus</i>	Linyphiidae	8	16	5	4			1	
<i>Metellina merianae</i>	Tetragnathidae	2	3(4)	3	3(1)				2(3)
<i>Metellina segmentata</i>	Tetragnathidae	13	2	15	1			1	3
<i>Micaria subopaca</i>	Gnaphosidae	6(2)	3	2(1)	2			1	
<i>Micrargus herbigradus</i>	Linyphiidae	1			1				
<i>Micrargus subaequalis</i>	Linyphiidae			1					
<i>Microneta viaria</i>	Linyphiidae	104	1	14				7	1
<i>Moebelia penicillata</i>	Linyphiidae	352	74	18	11			1	1
<i>Monocephalus castaneipes</i>	Linyphiidae	8		1	5			5	5
<i>Neon reticulatus</i>	Salticidae								3
<i>Neriere clathrata</i>	Linyphiidae		2		1				
<i>Neriere emphana</i>	Linyphiidae	1	1						
<i>Neriere montana</i>	Linyphiidae	5	6	3	19			3	2
<i>Neriere peltata</i>	Linyphiidae	3	1	4				1	
<i>Nigma flavescens</i>	Dictynidae			1					
<i>Nuctenea umbratica</i>	Araneidae	2	(1)	6(6)	1		(1)		
<i>Nusoncus nasutus</i>	Linyphiidae				1			1	
<i>Oedothorax apicatus</i>	Linyphiidae			1			1		
<i>Oedothorax fuscus</i>	Linyphiidae	2	1						
<i>Ostearius melanopygius</i>	Linyphiidae			(1)					
<i>Ozyptila praticola</i>	Thomisidae	2	1	4	2				
<i>Pachygnatha clercki</i>	Tetragnathidae		3		1				
<i>Pachygnatha degeeri</i>	Tetragnathidae	3		5	2				
<i>Pachygnatha listeri</i>	Tetragnathidae		2		1				
<i>Paidiscura pallens</i>	Theridiidae	6	9	3	3				
<i>Panamomops affinis</i>	Linyphiidae		1				2		1
<i>Panamomops sulcifrons</i>	Linyphiidae				1				
<i>Parasteatoda lunata</i>	Theridiidae	1		1	2				
<i>Parasteatoda simulans</i>	Theridiidae	4	12	2	1				
<i>Pelecopsis parallela</i>	Linyphiidae	1	1						

Tab. 25b, Fortsetzung

Art	Fallennummer KI Familie	Stammeklektor stehend				Stammeklektor liegend			
		Stieleiche lebend 30	Esche lebend 31	Stieleiche Dürrständer 40	Stieleiche Dürrständer 41	Laubholzstamm auflegend, offener Fallbereich 50*	Laubholzstamm auflie- gend, geschlossener Fallbereich 60*	Eichen(?)stamm freilegend, offener Fallbereich 70	Eichen(?)stamm frei- liegend, geschlossener Fallbereich 80
<i>Philodromus albidus</i>	Philodromidae	12	33	7	3	2	2	3	
<i>Philodromus aureolus</i>	Philodromidae			1					
<i>Philodromus praedatus</i>	Philodromidae	7	11	2	2				
<i>Pholcomma gibbum</i>	Theridiidae	2							
<i>Pirata hygrophilus</i>	Lycosidae							1	
<i>Pistius truncatus</i>	Thomisidae	(6)	(3)	(3)	(3)				
<i>Platnickina tincta</i>	Theridiidae	32(54)	29(49)	6(91)	7(4)			(8)	2(1)
<i>Porrhomma micropthalmum</i>	Linyphiidae		3	1	1				
<i>Porrhomma montanum</i>	Linyphiidae	1	1						
<i>Porrhomma oblitum</i>	Linyphiidae	1	13		80			1	
<i>Porrhomma pygmaeum</i>	Linyphiidae	2	105	1	52				
<i>Robertus lividus</i>	Theridiidae	50	2	29	1			6	
<i>Rugathodes instabilis</i>	Theridiidae				4				
<i>Saaristoa abnormis</i>	Linyphiidae	1							
<i>Salticus zebraneus</i>	Salticidae	23	13	40(1)	5				
<i>Steatoda bipunctata</i>	Theridiidae	(1)		(1)	1				
<i>Syedra gracilis</i>	Linyphiidae			1					
<i>Synema globosum</i>	Thomisidae	(5)	3(4)	2(5)					
<i>Tallusia experta</i>	Linyphiidae	2		1					
<i>Tenuiphantes cristatus</i>	Linyphiidae	2							
<i>Tenuiphantes flavipes</i>	Linyphiidae	97	373	152	245	14		17	10
<i>Tenuiphantes mengei</i>	Linyphiidae		1	1		1			
<i>Tenuiphantes tenuis</i>	Linyphiidae	8	22	14	27	4			1
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i>	Linyphiidae	2		2		1			
<i>Tetragnatha montana</i>	Tetragnathidae	9	9	7	3				
<i>Theridion mystaceum</i>	Theridiidae	123	58	83	12				
<i>Theridion pinastri</i>	Theridiidae		3						
<i>Theridion varians</i>	Theridiidae	7	14(1)	8	32				
<i>Thyreosthenius parasiticus</i>	Linyphiidae	13	11	31	23			32	67
<i>Tuberta maerens</i>	Hahniidae	15(1)	16(2)	6	6(2)				
<i>Walckenaeria alticeps</i>	Linyphiidae	26	1	2	7				1
<i>Walckenaeria dysderoides</i>	Linyphiidae	1							
<i>Walckenaeria nodosa</i>	Linyphiidae		1						
<i>Walckenaeria nudipalpis</i>	Linyphiidae	25	2	2	10				
<i>Walckenaeria obtusa</i>	Linyphiidae	1		1					
<i>Walckenaeria vigilax</i>	Linyphiidae	1							
<i>Xysticus lanio</i>	Thomisidae	5		3	1			1	
<i>Zora spinimana</i>	Zoridae		(1)	(1)	1			1(1)	
	Anzahl Arten	102	96	98	80	12	8	43	28
	Summe adulte	2077	1584	1210	1090	44	16	153	143
	Summe Juvenile	4248	3849	3551	1893	39	64	314	209

Tab. 25c: Farbschalen, Totholzeklektor, Fensterfalle, Stammfensterfallen, Aufsammlungen

Art	Fallennummer KI Familie	Stammfensterfallen											Aufsammlungen	
		Farbschale blau 90	Farbschale gelb 100	Farbschale weiß 110	Totholzeklektor 140	Fensterfalle 160	Flatterlume 170	Feldahorn 171	Winterlinde 172	Buche 173	Esche 174	Hainbuche 175		Schwarzerte 176
<i>Anyphaena accentuata</i>	Anyphaenidae			(8)	2(4)	1(15)	(11)	2(38)	2(19)	2(42)	(6)	3(25)	(6)	
<i>Bathyphantes gracilis</i>	Linyphiidae	2		12	1								1	
<i>Bathyphantes nigrinus</i>	Linyphiidae		1	3	147	2			1	2	1		3	
<i>Bathyphantes parvulus</i>	Linyphiidae												1	
<i>Centromerus sylvaticus</i>	Linyphiidae				1									
<i>Ceratinella scabrosa</i>	Linyphiidae												1	
<i>Cicurina cicur</i>	Dictynidae												1	
<i>Clubiona brevipes</i>	Clubionidae					1	1		1		2		1	
<i>Clubiona caerulescens</i>	Clubionidae								1					
<i>Clubiona comta</i>	Clubionidae		1				1		3	5				

Tab. 25c, Fortsetzung

Art	Fallennummer KI Familie	Farbschale					Stammfensterfallen							Aufsamlungen
		blau 90	gelb 100	weiß 110	Totholz 140	Fenster 160	Flatterlume 170	Feldhorn 171	Winterlinde 172	Buche 173	Esche 174	Hainbuche 175	Schwarzerie 176	
<i>Clubiona corticalis</i>	Clubionidae						(1)		1		(1)			
<i>Clubiona lutescens</i>	Clubionidae			1										
<i>Clubiona pallidula</i>	Clubionidae				1	1			4	1				
<i>Clubiona terrestris</i>	Clubionidae				1									
<i>Cyclosa conica</i>	Araneidae	(1)				1		(1)	(2)					
<i>Diaea dorsata</i>	Thomisidae	(1)				(4)								(1)
<i>Dicymbium nigrum brevisetosum</i>	Linyphiidae	1		1	3		1					1		2
<i>Diplocephalus cristatus</i>	Linyphiidae			1										1
<i>Diplocephalus picinus</i>	Linyphiidae													2
<i>Diplostyla concolor</i>	Linyphiidae	1		1	79(3)	5		1	2		1			
<i>Dipoena melanogaster</i>	Theridiidae							1(1)		2	1	1		
<i>Dipoena torva</i>	Theridiidae									1				
<i>Drapetisca socialis</i>	Linyphiidae						(2)	1	1	7(3)		1		
<i>Enoplognatha ovata</i>	Theridiidae					1								
<i>Enoplognatha thoracica</i>	Theridiidae								1					
<i>Entelecara acuminata</i>	Linyphiidae										1			
<i>Entelecara erythropus</i>	Linyphiidae				1		2		1	2	5	4	2	
<i>Erigone atra</i>	Linyphiidae			2		1							1	
<i>Erigonella hiemalis</i>	Linyphiidae				8								1	1
<i>Ero furcata</i>	Mimetidae		(1)											
<i>Gongyliidiellum murcidum</i>	Linyphiidae				1									
<i>Gongyliidium rufipes</i>	Linyphiidae	6	2	10		1(1)							1	
<i>Hypomma cornutum</i>	Linyphiidae	4		8		5	1	9	2	2		9		
<i>Hyptiotes paradoxus</i>	Uloboridae					(1)								
<i>Lathys humilis</i>	Dictynidae					2		(1)	(1)					(1)
<i>Lepthyphantes minutus</i>	Linyphiidae						7	1	1	4		1		
<i>Leptorhoptrum robustum</i>	Linyphiidae													1
<i>Mangora acalypha</i>	Araneidae										(1)			
<i>Meioneta innotabilis</i>	Linyphiidae							1	1			1		
<i>Meioneta rurestris</i>	Linyphiidae						2							1
<i>Mermessus trilobatus</i>	Linyphiidae			1	4			1			1			
<i>Metellina menzei</i>	Tetragnathidae	1			1	3	1			1				
<i>Micrargus herbigradus</i>	Linyphiidae									2				
<i>Microneta viaria</i>	Linyphiidae					1								
<i>Misumena vatia</i>	Thomisidae	(1)												
<i>Moebelia penicillata</i>	Linyphiidae					1	7	2	2	1	5	1		
<i>Neottiura bimaculata</i>	Theridiidae	1												
<i>Neriere clathrata</i>	Linyphiidae			1										
<i>Neriere emphana</i>	Linyphiidae	1							1					
<i>Neriere montana</i>	Linyphiidae	1			2		1							2
<i>Neriere peltata</i>	Linyphiidae		1	3		2								
<i>Nuctenea umbratica</i>	Araneidae									1				
<i>Oedothorax apicatus</i>	Linyphiidae						1							
<i>Oedothorax fuscus</i>	Linyphiidae										1			
<i>Oedothorax gibbosus</i>	Linyphiidae													2
<i>Ozyptila praticola</i>	Thomisidae							2(1)			1(1)			
<i>Pachygnatha clercki</i>	Tetragnathidae													1
<i>Pachygnatha listeri</i>	Tetragnathidae					1								
<i>Paidiscura pallens</i>	Theridiidae		1			9		3	4			2		
<i>Panamomops affinis</i>	Linyphiidae									1				
<i>Panamomops sulcifrons</i>	Linyphiidae				1									
<i>Parasteatoda lunata</i>	Theridiidae											3		
<i>Parasteatoda simulans</i>	Theridiidae					1		2	3	2			1	
<i>Pardosa lugubris</i>	Lycosidae													1
<i>Philodromus albidus</i>	Philodromidae					1			3					
<i>Pholcomma gibbum</i>	Theridiidae					1								
<i>Pirata piraticus</i>	Lycosidae	1												
<i>Platnickina tincta</i>	Theridiidae			1(3)		2	(1)	2	1(1)			4(2)		
<i>Porrhomma microps</i>	Linyphiidae										1			
<i>Porrhomma montanum</i>	Linyphiidae	1			2							1		
<i>Porrhomma oblitum</i>	Linyphiidae	1		2	2				1			2		7
<i>Porrhomma pygmaeum</i>	Linyphiidae	3		3	15	9						3		27
<i>Robertus lividus</i>	Theridiidae								1					
<i>Tapinocyba insecta</i>	Linyphiidae				1									
<i>Tenuiphantes flavipes</i>	Linyphiidae			1		1	1	3	4		4	11	1	
<i>Tetragnatha montana</i>	Tetragnathidae		1					1	1	2				
<i>Tetragnatha obtusa</i>	Tetragnathidae								1					
<i>Theridion mystaceum</i>	Theridiidae					2	5	6	3		1	5		
<i>Theridion pictum</i>	Theridiidae		2											
<i>Theridion varians</i>	Theridiidae					6			1	1		1		
<i>Theridiosoma gemmosum</i>	Theridiosomatidae	(2)					(1)				1			
<i>Thyreostenius parasiticus</i>	Linyphiidae				24									
<i>Trematocephalus cristatus</i>	Linyphiidae				(1)									

Tab. 25c, Fortsetzung

Art	Fallennummer Kl Familie	Stammfensterfallen										Aufsammlungen		
		Farbschale blau 90	Farbschale gelb 100	Farbschale weiß 110	Tothholzelektor 140	Fensterfalle 160	Flatterruine 170	Feldhorn 171	Winterlinde 172	Buche 173	Esche 174		Hainbuche 175	Schwarzerle 176
<i>Tuberta maerens</i>	Hahniidae				(1)		2		1	1				
<i>Walckenaeria alticeps</i>	Linyphiidae				4									
<i>Walckenaeria corniculans</i>	Linyphiidae			1										
<i>Walckenaeria dysderoides</i>	Linyphiidae											1		
<i>Walckenaeria nudipalpis</i>	Linyphiidae			1	3									
<i>Zilla diodia</i>	Araneidae							(1)						
	Anzahl Arten	17	8	19	24	27	19	19	27	21	16	20	27	1
	Summe adulte	24	9	53	304	61	33	38	46	41	25	57	63	1
	Summe Juvenile	44	23	130	464	176	56	124	104	138	41	106	54	

Tab. 25d: Borkenkäferfallen, Leimringe

Art	Baumnummer Probekreisnummer Familie	Borkenkäferfallen										Leimringe									
		1	5	12	15	18	22	26	27	30	33	1	5	12	15	18	22	26	27	30	33
<i>Anyphaena accentuata</i>	Anyphaenidae									1	(4)		1(3)	1(1)	(2)	1(1)	(2)	1(2)	(1)	(2)	
<i>Bathypantes nigrinus</i>	Linyphiidae						1														
<i>Centromerus sylvaticus</i>	Linyphiidae					1															
<i>Clubiona brevipes</i>	Clubionidae										1										
<i>Clubiona corticalis</i>	Clubionidae			(1)		(4)			1	4											
<i>Clubiona pallidula</i>	Clubionidae			1					1												
<i>Diplostyla concolor</i>	Linyphiidae					(1)		1													
<i>Dipoena torva</i>	Theridiidae																	1		2	
<i>Entelecara erythropus</i>	Linyphiidae	1			1												1				
<i>Erigone atra</i>	Linyphiidae								1												
<i>Gibbaranea gibbosa</i>	Araneidae													1							
<i>Hypomma cornutum</i>	Linyphiidae		1	1		1					2	3	6	6	1	1	8	2	4	6	
<i>Hyptiotes paradoxus</i>	Uloboridae										(1)										
<i>Lepthyphantes minutus</i>	Linyphiidae		1					3	3	1	1										
<i>Microneta viaria</i>	Linyphiidae			1																	
<i>Moebelia penicillata</i>	Linyphiidae					1			1											1	
<i>Neriene montana</i>	Linyphiidae							1													
<i>Neriene peltata</i>	Linyphiidae												1					1			
<i>Nuctenea umbratica</i>	Araneidae							1	1										(1)		
<i>Oedothorax fuscus</i>	Linyphiidae																		1		
<i>Paidiscura pallens</i>	Theridiidae																	1			
<i>Pardosa palustris</i>	Lycosidae														1						
<i>Pholcomma gibbum</i>	Theridiidae							1													
<i>Platnickina tincta</i>	Theridiidae		1			(1)								(1)							
<i>Porrhomma oblitum</i>	Linyphiidae							1													
<i>Porrhomma pygmaeum</i>	Linyphiidae									1											
<i>Tenuiphantes flavipes</i>	Linyphiidae		1																		
<i>Theridion mystaceum</i>	Theridiidae					3	1								1						
	Anzahl Arten	1	4	4	1	6	3	3	4	5	5	3	2	4	4	4	2	3	4	5	3
	Summe adulte	1	4	3	1	6	2	5	6	5	8	3	3	9	8	3	2	9	5	7	7
	Summe Juvenile	3	2	5		6	3	2	3	5	5	7	4	7	9	3	4	6	5	4	3

Die Wanzen (Heteroptera) des Naturwaldreservates Kinzigau (Hessen). Untersuchungszeitraum 1999-2001

Wolfgang H. O. Dorow

Kurzfassung

Die Wanzenfauna des Naturwaldreservats Kinzigau wurde mit einem breiten Methoden-Set (Bodenfallen, blaue, gelbe und weisse Farbschalen, Fensterfallen, verschiedene Eklektoren an Baumstämmen, Stubben und abgestorbenen Ästen sowie Aufsammlungen) erfasst. Das Naturwaldreservat wurde 1993 eingerichtet und umfasst 18,1 ha. Eine bewirtschaftete Vergleichsfläche existiert im Gegensatz zu den bisher untersuchten Naturwaldreservaten nicht. Naturräumlich gehört es zum Oberrheinischen Tiefland und Rhein-Main-Tiefland. Das Totalreservat liegt östlich von Hanau auf einer Höhe von 120 m über NN (Mittelpunkts-Koordinaten (WGS84): Rechtswert 3498819, Hochwert 5556283; 50,142728° Nord, 8,982432° Ost; TK 25 Nr. 5819). Die potenzielle natürliche Vegetation ist der Erlen-Ulmen-Auenwald. Altbestände von *Quercus robur* dominierten, die zur Zeit der Untersuchung 161-206 Jahre alt waren. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 9,6 °C, der mittlere Jahresniederschlag 712 mm.

Die Wanzenfauna wird bezüglich Dominanz, Gefährdung, geographischer Verbreitung, Häufigkeit, Höhenverbreitung, Lebensräume und ihrer Kompartimente, Präferenz für Straten, Feuchtigkeit, Temperatur, Belichtung, Bodeneigenschaften und Nahrung sowie Körpergrößenklassen, Flugfähigkeit, Überwinterungstyp und Phänologie ausgewertet. Schwerpunktartig wird die Heteropterenbiozönose des Auwaldes dargestellt und die Wanzen im Nahrungsnetz des Waldes besprochen. Die Gebietsfauna wird vorrangig mit der anderer bisher untersuchter hessischer Totalreservate und deren Vergleichsflächen diskutiert, da nur diese mit vergleichbarer Methodik untersucht wurden.

Insgesamt wurden bei Fallenfängen und Aufsammlungen 124 Heteropterenarten mit 7880 Individuen (3352 Adulte und 4528 Larven) aus 23 Familien gefangen. Damit wurden 13,9 % der 891 deutschen Wanzenarten und 17,6 % der 704 hessischen auf nur 18,1 ha nachgewiesen. Dies stellt die höchste Artenzahl aller bisher untersuchten fünf hessischen Totalreservate und vier Vergleichsflächen dar. Mit statistischen Verfahren (Jackknife 1 und 2) wird das tatsächliche Artenspektrum des Gebietes auf 162 bis 190 Arten geschätzt.

Die gefundenen Arten zeigten deutliche und z. T. gegensätzliche Häufigkeitsschwankungen zwischen den beiden Untersuchungsjahren. Diese Ergebnisse belegen die Wichtigkeit Tiergruppen komplett und auf Artniveau zu untersuchen, um repräsentative Aussagen treffen zu können.

Am artenreichsten waren die Familien Miridae und Anthocoridae vertreten. Diese und die Microphysidae stellten auch die meisten Individuen in den Fallenfängen. Wie bei vielen faunistischen Untersuchungen war die Individuenverteilung stark geklumpt, d. h. nur wenige Arten waren in den Fallen häufig, viele hingegen nur mit sehr wenigen oder einzelnen Tieren vertreten. Eudominant in den Fallen waren *Loricula elegantula*, *Himacerus apterus* und *Orius* sp. (unbestimmbare Weibchen, vermutlich der Arten *Orius minutus* und/oder *Orius vicinus*, die mit Männchen im Gebiet nachgewiesen werden konnten). *Campyloneura virgula* war die einzige dominante Art.

Zwei Arten konnten erstmals für Hessen nachgewiesen werden: *Loricula distinguenda* und *Xyloecocoris ovatulus* und die verschollene Art *Brachynotocoris puncticornis* wurde in Hessen wiedergefunden. 13 Arten sind auf Roten Listen verzeichnet, sieben auf der deutschen und acht auf der hessischen. Die Kinzigau weist innerhalb der bisher untersuchten Totalreservate und ihrer Vergleichsflächen mit Abstand die meisten Rote-Liste-Arten auf.

Die meisten Arten wurden ermittelt (in absteigender Reihenfolge) durch Aufsammlungen, Eklektoren an stehenden abgestorbenen Stämmen, Eklektoren an lebenden Baumstämmen, Stammfenster-, Fenster- und Bodenfallen. Eigenständige Beiträge zum Artenspektrum lieferten (in absteigender Reihenfolge) Aufsammlungen, Bodenfallen, Eklektoren an Dürrständern sowie lebenden Baumstämmen, Stammfensterfallen sowie in geringem Umfang sieben weitere Methoden.

Das Artenspektrum der Kinzigau ist geprägt durch in Europa weit verbreitete Arten, von denen ein großer Teil

auch im Nahen Osten vorkommt. Die meisten Arten sind auch in Deutschland weit verbreitet und häufig und weisen auch eine weite vertikale Verbreitung auf. Typische Waldarten machen 94,3 % der Arten aus, wobei die reinen Waldarten den größten Anteil einnehmen. Die meisten Arten sind über alle vier Jahreszeiten aktiv, makropter, univoltin und überwintern im Eistadium.

85,5 % der im Gebiet gefundenen Wanzenarten sind Gehölzbesiedler. 50,8 % leben auf Laubgehölzen, nur 2,4 % auf Nadelhölzern und 32,3 % auf beiden Gehölzgruppen. Der Anteil der die einzelnen Baumgattungen besiedelnden Wanzenarten lag bei den häufigen Bäumen (Esche, Hainbuche, Linde) und den seltenen (Ulme, Weißdorn) über dem Bundesdurchschnitt, bei Erle und Eiche deutlich darunter. Das Gros der Arten ist relativ indifferent gegenüber Feuchtigkeit, Temperatur und Belichtung des Lebensraumes. Die meisten Spezies ernähren sich zoophytosug, fast ähnlich viele rein phytosug bzw. zoosug. Alle eudominanten und dominanten Arten sind jedoch rein zoosug. 59,3 % der Arten zeigen eine Bindung an bestimmte Pflanzentaxa, 14,6 % an bestimmte Beuteorganismengruppen. Bei den potenziellen Nährpflanzen spielten die Betulaceae, Fagaceae, Salicaceae und Rosaceae die wichtigste Rolle, bei den Tieren waren die Sternorrhyncha (Blattläuse) von größter Bedeutung.

Die Kenntnisse über die einheimische Wanzenfauna der Auwälder sind relativ schlecht. Die Ähnlichkeiten zwischen den Arteninventaren der bisher in Mitteleuropa untersuchten Auwälder sind gering. Standardisierte Fänge in den extrem diversen Strukturen der Auwälder sind daher dringend notwendig, um potenzielle Artenspektren besser abschätzen zu können.

Erwartungsgemäß ergaben sich nur geringe Ähnlichkeiten zwischen der Fauna des Stieleichen-Hainbuchenwaldes im Naturwaldreservat Kinzigau und den zuvor untersuchten Buchenwäldern, was die Wanzen als geeignete Indikatorgruppe für einheimische Wälder bestätigt.

Im Vergleich zu den bisher untersuchten Naturwaldreservaten beherbergt die Kinzigau überdurchschnittlich hohe Anteile an gering verbreiteten und seltenen bis extrem seltenen Arten. Auch die Wanzen mit nördlicher Verbreitungsgrenze in Deutschland sind hier überdurchschnittlich vertreten.

Die Wanzenbiozönose der Kinzigau setzte sich im Gegensatz zu allen anderen Untersuchungsgebieten aus vergleichsweise kleineren Arten zusammen, die auch - bis auf den größeren *Himacerus apterus* - die häufigsten Wanzen stellten.

Während in den Naturwaldreservaten Kinzigau, Niddahänge und Schönbuche der Anteil der Nahrungsspezialisten in Totalreservat und Vergleichsfläche bei 43,9-47,1 % liegt und diese damit jeweils die artenmäßig bedeutsamste Gruppe stellen, erreichen sie am Hohestein und im Goldbachs- und Ziebachsrück nur 25,6-33,3 %, wobei dort jeweils die Vergleichsflächen höhere Anteile aufweisen (30,4 %/33,3 %), als die Totalreservate (25,6 %/27,5 %). In den beiden letztgenannten Gebieten nehmen die polyphagen Arten den höchsten Anteil ein. Die Naturwaldreservate mit hohem Polyphagenanteil sind auch die mit den geringsten Gesamtartenzahlen.

Die Kinzigau besitzt vergleichsweise wenige Arten deren Verbreitung auch ins Offenland hineinreicht, aber einen überdurchschnittlichen Anteil feuchtigkeits- und schattenliebender Wanzen. Dies unterstreicht den Unterschied der relativ geschlossenen Bachaue zu der Aue großer Flüsse mit ihren oft ausgedehnten offenen und z. T. extrem xerothermen Flächen. Bei den übrigen Untersuchungsgebieten spiegeln höhere Anteile von Arten, die auch das Offenland besiedeln, recht deutlich angrenzendes Offenland oder größere Offenflächen im Untersuchungsgebiet selbst wider. Dies zeigt, dass die die Untersuchungsflächen umgebenden Lebensräume und Strukturen unbedingt dokumentiert werden müssen, wenn man eine Gebietsfauna richtig bewerten will.

Die Untersuchungen wurden in Kooperation mit und finanziell unterstützt durch den Landesbetrieb Hessen-Forst durchgeführt.

Abstract

True Bugs (Heteroptera) of the strict forest reserve Kinzigau (Hesse, Germany). Investigation period 1999-2001

The Heteroptera fauna of the Strict Forest Reserve Kinzigau (Hesse, Germany) was investigated with a broad spectrum of methods (pitfall traps, blue, white and yellow pans, window traps, different types of electors on tree trunks, stumps, dead branches, hand sampling). The reserve was established in 1993 and covers 18.1 ha. A managed area for comparison, as present in the reserves formerly studied, does not exist. It belongs to the landscapes „Oberrheinischen Tiefland“ and „Rhein-Main-Tiefland“. The reserve is situated east of the city of Hanau at a height of 120 m a. s. l. (coordinates of the centre (WGS84): N 50.142728, E 8.982432). The potential natural plant cover is alder-elm-floodplain forest. Mature stands of *Quercus robur* are dominant, with an age of 161-206 years at the time of the study. Mean annual temperature is 9.6 °C, mean precipitation per year 712 mm.

The true bug fauna is evaluated with respect to dominance, endangerment, geographical distribution, abundance, vertical distribution, habitats and habitat compartments, preferences for strata, humidity, temperature, exposure to light, soil characteristics and food and body size classes, dispersibility, overwintering and phenology. The discussion focusses on the description of the biocoenoses of the floodplain forest and the role of the Heteroptera within the food web of the forest. The data for the reserve are primarily compared to investigations of other Hessian Strict Forest Reserves and their managed sites for comparison because only these were studied with comparable methods.

In total 124 species of Heteroptera with 7880 specimens (3352 adults and 4528 larvae) of 23 families were collected by traps and hand sampling. This represents 13.9 % of Germany's 891 species and 17.6 % of the 704 Hessian species in an area of only 18.1 ha. This is the largest number of species documented for all of the five Hessian strict forest reserves and four managed areas for comparison, studied so far. Statistics (Jackknife 1 and 2) indicate that a total of 162 to 190 species occur in the area.

The species show distinct and partly opposed annual fluctuations in abundance within the two years of the study.

These results show the importance of a complete assessment on species level for gaining representative results. Miridae and Anthocoridae were the most species rich families. Most specimens collected in the traps were also of these two families and the Microphysidae. As in many faunistic studies the distribution of the individuals was highly clumped, i. e. only few species were abundant in the traps, while many occurred only in few specimens or singletons. Eudominant species in the traps were *Loricula elegantula*, *Himacerus apterus* and *Orius* sp. (undeterminable females, probably of the species *Orius minutus* and/or *Orius vicinus*, of which males were found in the study area). *Campyloneura virgula* was the only dominant species.

Two species are reported for the first time for Hesse: *Loricula distinguenda* and *Xyloecocoris ovatulus*. The vanished species *Brachynotocoris puncticornis* is reported again for this state. 13 species listed in the Red Data Books were found, seven for the German Red Data Book and eight for the Hessian Red Data Book. Compared to all so far studied forest reserves and managed areas for comparison in Hesse, the forest reserve Kinzigau supports the largest number of species listed in Red Data Books.

Most species were collected (in declining order) by hand sampling, eclectors on standing dead trees, eclectors on living trees, trunk-window traps, window traps and pitfall traps. Hand sampling, pitfall traps, eclectors on standing dead trees, eclectors on living trees and trunk-window traps contributed to the total number of species (in declining order), and - in lower amounts - seven additional methods.

The fauna of the reserve is dominated by species which are widely distributed in Europe. A large number of them also occur in the Near East. Most species are widely distributed and abundant in Germany too and also show a wide vertical distribution. Typical forest species make up 94.3 % of the fauna, of which strict forest inhabitants comprise the largest part. Most species are present in all four seasons, are macropterous, univoltine and overwinter in the egg stage.

85.5 % of the species found in the area are typical inhabitants of woods. 50.8 % live on deciduous trees and shrubs, only 2.4 % on conifers and 32.3 % on both. The percentage of the true bug species inhabiting the tree genera containing the more abundant tree species (ash, hornbeam, lime) and the more rare tree species (elm, hawthorn) was above the average for Germany, but in alder and oak distinctively lower. Most species were relatively indifferent concerning the factors humidity, temperature and insolation of the habitat. Most species are zoophytosugous, nearly as many are strictly phytosugous or zoosugous. All eudominant and dominant species are strictly zoosugous. 59.3 % of the species are specialized feeders on particular plant taxa, 14.6 % on particular prey taxa. Most potential food plants belong to the families Betulaceae, Fagaceae, Salicaceae and Rosaceae. Amongst the prey organisms Sternorrhyncha play the major role.

The knowledge about the true bug fauna of floodplain forest in Germany is relatively poor. Similarities between Central European assessments of the true bug fauna in floodplain forests are low. Standardised research in the extremely diverse structures of the floodplain forests are therefore urgently needed for a better assessment of the potential spectrum of species.

As expected, similarities between the fauna of the pedunculate oak-hornbeam forest at the strict forest reserve Kinzigau and the previously studied beech forests were low. This points to the suitability of the Heteroptera as an indicator group for indigenous forests.

Compared to the previously studied forests, the forest reserve Kinzigau supports an above average number of species which are rare to extremely rare and which have only scattered distributions. Also above average are numbers of species with a northern limit to their total distribution area in Germany.

In contrast to all other study areas the biocoenosis of the Kinzigau supports an above average number of small species, to which - except for the larger *Himacerus apterus* - also the most abundant species belong.

While in the study areas Kinzigau, Niddahänge and Schönbuche the proportion of specialized feeders in each area lies between 43.9 and 47.1 %, always forming the largest species group, the study areas Hohestein and Goldbachs- und Ziebachsrück reach only 25.6-33.3 %, where always the managed areas for comparison show the higher proportion (30.4 %/33.3 %), compared to the total reserves (25.6 %/27.5 %). In the two latter sites the polyphagous species dominate. The reserves with a high proportion of polyphagous species were also the ones with the smallest total number of species.

Compared to the other study sites the Kinzigau supports a relatively low number of species, which also inhabit open habitats, but an above average number of species which prefer wet and shady habitats. This points to the difference between floodplain forests of creeks and larger streams, where only the latter comprise extensive open and partly extreme xerothermous areas. In the previously studied research areas the occurrence of larger proportions of species which in addition to the forest also inhabit open areas reflects the presence of adjacent open land or larger open plots within the study sites. This points to the necessity to assess also surrounding habitats and structures for a correct interpretation of the fauna of a study site.

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

Keywords: biodiversity, Central Europe, ecological analysis, faunistics, pedunculate oak-hornbeam forest, *Quercus robur*

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	130
2 Material und Methoden	130
3 Ergebnisse und Diskussion	131
3.1 Verteilung der Arten	131
3.1.1 Dominanzverteilung	136
3.1.2 Verteilung auf die Fangmethoden	137
3.1.3 Fallenstetigkeit	146
3.2 Repräsentativität der Erfassungen	146
3.3 Bemerkenswerte Arten	149
3.3.1 Eudominante und dominante Arten	150
3.3.2 Neufunde, Rote-Liste- und andere bemerkenswerte Arten	151
3.4 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft	159
3.4.1 Geographische Verbreitung	159
3.4.2 Verbreitung in Deutschland	162
3.4.3 Häufigkeitsgradienten und Verbreitungsgrenzen in Deutschland	163
3.4.4 Häufigkeit in Deutschland	164
3.4.5 Höhenverbreitung	165
3.4.6 Lebensräume und ihre Kompartimente, Waldbindung	166
3.4.6.1 Die Stellung der Wanzen in der Biozönose des Auwaldes	167
3.4.6.2 Strukturen	170
3.4.6.3 Straten	174
3.4.7 Abiotische Faktoren	176
3.4.7.1 Feuchtigkeit	176
3.4.7.2 Temperatur	177
3.4.7.3 Belichtung	177
3.4.7.4 Bodeneigenschaften	178
3.4.8 Nahrung	178
3.4.9 Größenklassen	182
3.4.10 Flugfähigkeit	183
3.4.11 Überwinterungstyp	185
3.4.12 Phänologie	186
3.4.12.1 Anzahl Generationen im Jahr (Voltinismus)	186
3.4.12.2 Jahreszeitliche Abfolge	187
3.4.12.3 Jahresschwankungen	192
3.4.13 Die Wanzen im Nahrungsnetz des Waldes	192
3.4.14 Forstliche und landwirtschaftliche Bedeutung der Wanzen	194
4 Dank	197
5 Literatur	197
6 Tabellenanhang	206

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ähnlichkeitscluster zwischen den hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen (Artenidentität nach Sørensen)	135
Abb. 2: Ähnlichkeit zwischen den Fängen der Fallentypen (Dominanzidentität nach Renkonen)	144
Abb. 3: Ähnlichkeit zwischen den Fängen der einzelnen Fallen (Dominanzidentität nach Renkonen)	145
Abb. 4: Biogeographische Regionen Europas	160
Abb. 5: Individuen (Brusthöhendurchmessern > 7 cm) der Baumgattungen in den Probekreisen im Jahr 1994	171
Abb. 6: Monatlicher Anteil gefundener Ei- und Larvalüberwinterer im Naturwaldreservat Kinzigau am zu erwartenden Vorkommen dieser Arten nach Angaben aus der Literatur	190

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Verteilung der Fallenfänge auf die Heteropterenfamilien	131
Tab. 2:	Wanzenarten in den Totalreservaten und Vergleichsflächen der Niddahänge, Schönbuche, des Hohesteins, Goldbachs- und Ziebachsrücks sowie der Kinzigau und ihre Einteilung in Nützlinge und Schädlinge	132
Tab. 3:	Ähnlichkeit zwischen den Arteninventaren in den Fallenfängen in hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen (Artenidentität nach Sørensen)	134
Tab. 4:	Dominanzstruktur der Heteropteren in den Fallenfängen	136
Tab. 5:	Verteilung der Heteropterenarten auf die einzelnen Fallen	137
Tab. 6:	Verteilung der Heteropterenarten auf die verschiedenen Fallentypen und Fangmethoden	138
Tab. 7:	Vorkommen der Arten an den einzelnen Leerungsterminen der Fallen	147
Tab. 8:	Heteropterenarten aus hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen, die auf den Roten Listen Deutschlands oder Hessens geführt werden oder Erstnachweise für Hessen darstellen	157
Tab. 9:	Außereuropäische Verbreitung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	161
Tab. 10:	Europäische Verbreitungsschwerpunkte der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	162
Tab. 11:	Deutschlandweite Verbreitung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	163
Tab. 12:	Anteile von in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten mit Häufigkeitsgradienten oder Verbreitungsgrenzen innerhalb Deutschlands (in %)	164
Tab. 13:	Häufigkeitsklassen in Deutschland der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	165
Tab. 14:	Höhenverbreitungstypen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	165
Tab. 15:	Waldbindung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	167
Tab. 16:	Ähnlichkeiten zwischen den Arten-Inventaren verschiedener europäischer Auenuntersuchungen (Artenidentität nach Sørensen)	169
Tab. 17:	Potenzielle Besiedler der Baumgattungen im Naturwaldreservat Kinzigau	171
Tab. 18:	Prozentanteil der Nahrungsspezialisten unter den Heteropteren auf den Baumgattungen im Naturwaldreservat Kinzigau	173
Tab. 19:	Besiedlung der Straten durch die in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	175
Tab. 20:	Feuchtigkeitspräferenzen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	176
Tab. 21:	Temperaturpräferenzen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	177
Tab. 22:	Belichtungspräferenzen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	177
Tab. 23:	Ernährungstypen der Larven der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	179
Tab. 24:	Ernährungstypen der Adulten der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	179
Tab. 25:	Pflanzenarten und -gattungen im Naturwaldreservat Kinzigau	180
Tab. 26:	Pflanzenbindung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	181
Tab. 27:	Beutebindung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	181
Tab. 28:	Körpergrößenklasse der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	183
Tab. 29:	Flugfähigkeit der Männchen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	184
Tab. 30:	Flugfähigkeit der Weibchen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	185
Tab. 31:	Überwinterungstyp der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	185
Tab. 32:	Anzahl jährlich erzeugter Generationen (Voltinismus) der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	186
Tab. 33:	Jahreszeitliches Auftreten adulter Tiere nach Literaturangaben sowie im Naturwaldreservat Kinzigau	187
Tab. 34:	Jahreszeitliches Auftreten der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten nach Literaturangaben (in %)	191
Tab. 35:	Nützlinge und Schädlinge unter den in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)	196
Tab. 36:	Heteropterenarten der Gewässerauen	206
Tab. 37:	Heteropterenachweise bei mitteleuropäischen Auenuntersuchungen	217
Tab. 38:	Gesamtartenliste der Heteropteren der Kinzigau getrennt nach Fallenfängen, Aufsammlungen, Fangjahren, Geschlechtern sowie Adulten und Larven	223
Tab. 39:	Ökologische Charakteristika der Heteropteren	226

1 Einleitung

Die Bearbeitung der Wanzenfauna Deutschlands hat in den letzten Jahrzehnten bedeutende Fortschritte erzielt. Mit HOFFMANN & MELBER (2003) liegt ein aktuelles Gesamtverzeichnis der Wanzen Deutschlands aufgetrennt nach den Bundesländern vor, das für Hessen bei den Wasserwanzen auf ZIMMERMANN (1998) und bei den Landwanzen auf DOROW et al. (2003) basiert. Eine Neubearbeitung der Roten Liste Deutschlands (SIMON et al. im Druck) bringt diese Daten auf den neuesten Stand. Durch Bearbeitungen in der Fauna de France und der Tierwelt Deutschlands (siehe Kapitel 2) existieren aktuelle Zusammenfassungen zu Ökologie und Verbreitung der einheimischen Arten.

Die Heteropteren stellen mit 891 freilebenden deutschen Arten aus 36 Familien (SIMON et al. im Druck) die sechstgrößte der einheimischen 29 Insektenordnungen dar. Zahlreiche Heteropteren stellen hohe Ansprüche an ihren Lebensraum und viele Arten besitzen ein spezifisches Spektrum an Nährpflanzen. Damit eignen sie sich gut, Veränderungen in Lebensräumen 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 in die auch eine Diskussion der Ergebnisse aus zuvor untersuchten Naturwaldreservaten und deren Vergleichsflächen einbezogen wurde. Autoren und Jahre der Erstbeschreibungen der Arten sind nur in Tabelle 2 aufgeführt. Die Verwendung der in der Literatur oft uneinheitlich benutzten deutschen Namen orientiert sich an DECKERT (2011).

2 Material und Methoden

Alle 31 hessischen Naturwaldreservate besitzen eine „Totalreservat“ genannte Teilfläche, die völlig sich selbst überlassen bleibt und in der keine Bewirtschaftung mehr stattfindet, lediglich die Wegesicherung und Bejagung wird durchgeführt. 22 dieser Naturwaldreservate besitzen jeweils meist direkt an das Totalreservat angrenzend eine weiter bewirtschaftete „Vergleichsfläche“, in der der Einfluss der Forstwirtschaft auf die Sukzession analysiert werden soll. Das Untersuchungsgebiet Kinzigaue besitzt keine Vergleichsfläche. Da sich bei anderen Studien Methodik und Zielsetzung oftmals von den vorliegenden Untersuchungen stark unterscheiden (z. B. stichprobenartigen Aufsammlungen, andere Fallentypen und Fangperioden), erscheinen nur punktuelle Vergleiche mit diesen Untersuchungen sinnvoll. Im Vordergrund steht daher die Diskussion der Ergebnisse aus den zuvor durchgeführten methodisch vergleichbaren Untersuchungen in anderen hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen (Niddahänge östlich Rudingshain (DOROW 1999), Schönbuche (DOROW 2001), Hohestein (DOROW 2006), Goldbachs- und Ziebachsrück (DOROW 2009)).

Alle hessischen Naturwaldreservate werden durchgehend über zwei Jahre mit einem breiten Set an Methoden untersucht, das in DOROW et al. (1992) detailliert beschrieben wird und auf die repräsentative qualitative Erfassung des Artenspektrums ausgerichtet ist. Um dies effektiv und kostengünstig zu erreichen, werden Bodenfallen strukturbezogen eingesetzt und die zahlreichen Fallentypen durch gezielte Aufsammlungen ergänzt. Dies führt dazu, dass in den Gebieten strukturabhängig unterschiedlich viele Fallen zum Einsatz kommen. Die Untersuchungen in den Gebieten Schönbuche und Niddahänge dienten der Ermittlung eines geeigneten Tiergruppen- und Fallenspektrums, wodurch mehr Fallentypen eingesetzt wurden, als später für das Standard-Untersuchungsprogramm vorgesehen wurden; auch waren diese zudem teilweise nicht zeitgleich exponiert. Somit ist nur ein grober Vergleich der Arteninventare möglich. Auf einen Vergleich von Abundanzen wird daher verzichtet.

Mit vielfältigen Methoden (Bodenfallen, Eklektoren an lebenden Baumstämmen, sowie an stehenden oder liegenden abgestorbenen Stämmen, Stubben und abgestorbenen Ästen, blaue, gelbe und weiße Farbschalen, Fensterfallen, Stammfensterfallen) wurde durchgehend über zwei Jahre (23.06.1999–21.06.2001) die Gebietsfauna des Naturwaldreservats Kinzigaue erfasst. Gezielte Aufsammlungen (einschließlich Stamm-Abkehren), Beobachtungen, Lichtfallen und Rotweinköderfänge (die speziell zur Dokumentation der Schmetterlingsfauna eingesetzt wurden), sowie vom Forst eingesetzte Borkenkäferfallen und Leimringe ergänzten die Fallenfänge des zoologischen Standardprogramms. Die Details der vorliegenden Untersuchung sind in BLICK & DOROW (2012) dargestellt.

Die Fallenfänge wurden von Herrn Franz Schmolke, München, determiniert, die Aufsammlungsfunde vom Autor. Bemerkenswerte und schwer bestimmbare Arten wurden von Helga Simon, Dienheim, überprüft. Die Bestimmung erfolgte über die Bände der „Tierwelt Deutschlands“ (WAGNER 1952, 1966, 1967), die Bände der „Faune de France“ (DERJANSCHI & PÉRICART 2005, HEISS & PÉRICART 2007, MOULET 1995, PÉRICART 1983, 1984, 1987, 1990, 1998, 2010, POISSON 1957, PUTSHKOV & MOULET 2009, WAGNER & WEBER 1964) sowie JANSSON (1986), PÉRICART (1972), STICHEL (1955-1962), WAGNER (1971, 1973, 1975) und WAGNER & WEBER (1978).

Die Rote-Liste-Einstufungen beziehen sich für Deutschland auf die Neubearbeitung der auf (HOFFMANN & MELBER 2003) basierenden Liste (SIMON et al. im Druck) und für Hessen auf DOROW et al. (2003).

Die ökologische Einstufung der Arten fußt auf Rabitsch, Dorow & Goßner (in Vorb.), die eine Bearbeitung der Ökologie der Wanzen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz beinhaltet, sowie auf WACHMANN et al. (2004, 2006, 2007, 2008) in der „Tierwelt Deutschlands“ und der „Faune de France“. Eine kurze Zusammenfassung der Habitatkorrelation aller hessischer Landwanzen findet sich in DOROW et al. (2003).

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Verteilung der Arten

Arten- und Individuenzahlen

Im Naturwaldreservat Kinzigau wurden insgesamt bei Fallenfängen (32 Fallen an 18 Leerungsterminen verteilt über zwei Jahre, siehe BLICK & DOROW 2012) und Aufsammlungen 123 Heteropterenarten mit 7880 Individuen (3352 Adulte und 4528 Larven) aus 23 Familien gefangen. Damit wurden 13,8 % der 891 deutschen Wanzenarten (SIMON et al. im Druck) und 17,5 % der 704 hessischen (DOROW et al. 2003, aktualisiert) auf einer Fläche von nur 18,1 ha nachgewiesen. Dies stellt die höchste Artenzahl aller bisher untersuchten fünf hessischen Naturwaldreservate und vier Vergleichsflächen dar. Mit den regelmäßigen Fallenfängen wurden 2906 Adulte und 4511 Larven aus 98 Arten gefangen, bei Aufsammlungen und unregelmäßig eingesetzten Methoden (Lichtfänge, Wasserlichtfallen, Borkenkäferfallen, Leimringe), die in den weiteren Auswertungen den Aufsammlungen zugerechnet werden, 463 Tiere (446 Adulte und 17 Larven). Tabelle 38 im Anhang gibt die Verteilung der Individuen auf die Arten wieder. 39,2 % der

Tab. 1: Verteilung der Fallenfänge auf die Heteropterenfamilien

Familie	Adulte		Larven	
	Individuen	Anteil [%]	Individuen	Anteil [%]
Heteroptera fam. indet.			1	0,0
Acanthosomatidae - Stachelwanzen	39	1,3	22	0,5
Anthocoridae - Blumenwanzen	622	21,4	510	11,3
Aradidae - Rindenwanzen	4	0,1		
Cimicidae - Plattwanzen	9	0,3	1	0,0
Gerridae - Wasserläufer	2	0,1	1	0,0
Hydrometridae - Teichläufer	12	0,4	31	0,7
Lygaeidae - Bodenwanzen	28	1,0	5	0,1
Mesoveliidae - Hüftwasserläufer			1	0,0
Microphysidae - Flechtenwanzen	595	20,5	102	2,3
Miridae - Weichwanzen	1013	34,9	3318	73,6
Nabidae - Sichelwanzen	467	16,1	374	8,3
Nepidae - Skorpionswanzen	9	0,3	8	0,2
Notonectidae - Rückenschwimmer	1	0,0		
Pentatomidae - Baumwanzen	41	1,4	94	2,1
Piesmatidae - Meldenwanzen	1	0,0		
Reduviidae - Raubwanzen	2	0,1	3	0,1
Rhopalidae - Glasflügelwanzen	2	0,1		
Saldidae - Uferwanzen	38	1,3	38	0,8
Scutelleridae - Schildwanzen	1	0,0		
Tingidae - Netzwanzen	9	0,3	2	0,0
Veliidae - Bachläufer	11	0,4		
Summe	2906	100,0	4511	100,0

gefangenen Tiere waren adult, 60,8 % im Larvalstadium. Da viele Larven nicht bis zur Art bestimmbar sind, wurden sie nur auf Familienniveau ausgewertet. Bis zur Art konnten 2508 adulte Tiere determiniert werden.

Bei den adulten Wanzen waren die Miriden mit 34,9 % die am stärksten vertretene Familie, gefolgt von den Anthocoriden, Microphysiden und Nabiden. Bei den Larven zählten ebenfalls die Miriden und Anthocoriden zu den eudominanten Wanzenfamilien (Tabelle 1).

Der Grund für das Überwiegen der Larven ist vermutlich, dass deutlich mehr Larven aus 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.

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

Tabelle 2 stellt die Fänge in den Totalreservaten und Vergleichsflächen der Gebiete „Niddahänge östlich Rudingshain“ (im Folgenden oft kurz als Niddahänge bezeichnet), „Schönbuche“, „Hohestein“, „Goldbachs- und Ziebachsrück“ (im Folgenden kurz als Goldbachsrück bezeichnet) sowie „Kinzigaue“ zusammen. Insgesamt wurden in den fünf bislang untersuchten Totalreservaten und ihren vier Vergleichsflächen 228 Wanzenarten nachgewiesen, was 32,4 % der hessischen und 25,6 % der deutschen Arten ausmacht. Mit 123 Spezies war das Totalreservat der Kinzigaue am artenreichsten, gefolgt vom Totalreservat der Niddahänge und der dortigen Vergleichsfläche. Die Kinzigaue beherbergte mehr als dreimal so viele Arten wie die artenärmste Fläche, das Totalreservat des Goldbachsrücks und erreichte fast die Artenzahl, die in den Niddahängen Totalreservat und Vergleichsfläche zusammen beherbergten. In den Niddahängen und dem Hohestein wurden mehr Arten im Totalreservat gefangen als in der Vergleichsfläche, während diese Verhältnisse in der Schönbuche und dem Goldbachsrück

Tab. 2: Wanzenarten in den Totalreservaten und Vergleichsflächen der Niddahänge, Schönbuche, des Hohesteins, Goldbachs- und Ziebachsrück sowie der Kinzigaue und ihre Einteilung in Nützlinge und Schädlinge

A = Nachweis nur bei Aufsammlungen, L = Nachweis nur im Larvenstadium, TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; graue Tönung = dominantes Vorkommen in den Fallenfängen. Im Hohestein wurde die Artenzahl von Totalreservat und Vergleichsfläche jeweils um 1 erhöht, da als einzige Vertreter der Gattung *Orius* nicht bis zur Art bestimmbare Weibchen gefunden wurden. Im Goldbachsrück wurde die Artenzahl für das Gesamtgebiet um 1 erhöht, weil der Fund der Art *Eysarcoris venustissimus* nicht eindeutig dem Totalreservat oder der Vergleichsfläche zugeordnet werden konnte.

Art	Familie	Niddahänge										Nützling	Schädling			
		TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF					
<i>Acalypta carinata</i> (Panzer, 1806)	Tingidae													8		
<i>Acalypta parvula</i> (Fallén, 1807)	Tingidae													1		
<i>Acanthosoma haemorrhoidale haemorrhoidale</i> (Linnaeus, 1758)	Acanthosomatidae	146	153	69	29	5	1	11	13	32					1	
<i>Acompcoris alpinus</i> Reuter, 1875	Anthocoridae	6	3	1		1				2						
<i>Acompus rufipes</i> (Wolff, 1804)	Lygaeidae	A								A						
<i>Adelphocoris lineolatus</i> (Goeze, 1778)	Miridae							1							1	
<i>Adelphocoris quadripunctatus</i> (Fabricius, 1794)	Miridae	A	1							A					A	
<i>Adelphocoris seticornis</i> (Fabricius, 1775)	Miridae									A	A					
<i>Aeilla acuminata</i> (Linnaeus, 1758)	Pentatomidae	1	1												1	
<i>Agrocoris reclairei</i> (Wagner, 1949)	Miridae													4		
<i>Alloeotomus germanicus</i> Wagner, 1939	Miridae					1										
<i>Amphiareus obscuriceps</i> (Poppius, 1909)	Anthocoridae									1						
<i>Aneurus avenius avenius</i> (Dufour, 1833)	Aradidae					15	4			4					A	
<i>Anthocoris amplicollis</i> Horváth, 1893	Anthocoridae	1								A						
<i>Anthocoris confusus</i> Reuter, 1884	Anthocoridae	85	85	15	16	11	1	4	7	7				1		
<i>Anthocoris nemoralis</i> (Fabricius, 1794)	Anthocoridae									16	1					
<i>Anthocoris nemorum</i> (Linnaeus, 1761)	Anthocoridae	118	30	A	2	27	3	4	1	68				1		
<i>Apolygus spinolae</i> (Meyer-Dür, 1841)	Miridae									2					1	
<i>Aradus conspicuus</i> Herrich-Schaeffer, 1835	Aradidae							3	1							
<i>Aradus depressus depressus</i> (Fabricius, 1794)	Aradidae	2	3			16	2	A	1	4						
<i>Arma custos</i> (Fabricius, 1794)	Pentatomidae								1					1		
<i>Atractotomus kolenatii</i> (Flor, 1860)	Miridae	1								1						
<i>Atractotomus magnicornis</i> (Fallén, 1807)	Miridae		4	1	2									1		
<i>Atractotomus mali</i> (Meyer-Dür, 1843)	Miridae		1							2				1	1	

Art	Familie	Schönbuche										Nützling	Schädling
		TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF		
<i>Blepharidopterus angulatus</i> (Fallén, 1807)	Miridae	115	99	42	67	44	8	L	2	4	1		
<i>Brachycarenum tigrinus</i> (Schilling, 1829)	Rhopalidae						12	1					
<i>Brachynotocoris puncticornis</i> Reuter, 1880	Miridae												1
<i>Bryocoris pteridis</i> (Fallén, 1807)	Miridae	18	45	2								2	
<i>Callicorixa praeusta praeusta</i> (Fieber, 1848)	Corixidae	A			A								
<i>Calocoris affinis</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	Miridae	15	1			6						11	
<i>Calocoris alpestris</i> (Meyer-Dür, 1843)	Miridae	14	3										
<i>Campylomma annulicornis</i> (Signoret, 1865)	Miridae	1											
<i>Campyloneura virgula virgula</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	Miridae			27	21	8	1		2	258		1	
<i>Campylostera verna</i> (Fallén, 1826)	Tingidae								1				
<i>Capsus ater</i> (Linnaeus, 1758)	Miridae	4	2		1								
<i>Carpocoris fuscispinus</i> (Boheman, 1851)	Pentatomidae		A		1	A	3	2	1			1	
<i>Carpocoris purpureipennis</i> (De Geer, 1773)	Pentatomidae	7	A				A						
<i>Ceratocombus brevipennis</i> Poppius, 1910	Ceratocombidae			10	5					1			
<i>Charagochilus gyllenhalii</i> (Fallén, 1807)	Miridae	1											
<i>Chlamydatum pullus</i> (Reuter, 1870)	Miridae											1	
<i>Cimex dissimilis</i> (Horváth, 1910)	Cimicidae											9	
<i>Closterotomus biclavatus biclavatus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	Miridae	15	10			5						1	
<i>Closterotomus fulvomaculatus</i> (De Geer, 1773)	Miridae											3	
<i>Closterotomus norvegicus norvegicus</i> (Gmelin, 1790)	Miridae											1	
<i>Compsocton salicellum</i> (Herrich-Schaeffer, 1841)	Miridae	4	1	A								1	

Tab. 2, Fortsetzung

Art	Familie	Niddahänge	Schönbuche		Hohestein		Goldbachsrück		Kinzigau	Nützing	Schädling
		TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR			
<i>Scolopostethus grandis</i> Horváth, 1880	Lygaeidae			21							
<i>Scolopostethus pictus</i> (Schilling, 1829)	Lygaeidae								2		
<i>Scolopostethus thomsoni</i> Reuter, 1875	Lygaeidae	10	A	3	1			3	2		
<i>Sigara striata</i> (Linnaeus, 1758)	Corixidae					A					
<i>Sphragisticus nebulosus</i> (Fallén, 1807)	Lygaeidae		1								
<i>Stenodema calcarata</i> (Fallén, 1807)	Miridae	3	1	67			A		4		
<i>Stenodema holsata</i> (Fabricius, 1787)	Miridae	4	7	1	1			3	A		
<i>Stenodema laevigata</i> (Linnaeus, 1758)	Miridae	4	1	7	5	1	2	1	A	23	
<i>Stenodema virens</i> (Linnaeus, 1767)	Miridae			A	6						
<i>Stenotus binotatus</i> (Fabricius, 1794)	Miridae	4	A	2					A		
<i>Stictopleurus abutilon</i> (Rossi, 1790)	Rhopalidae		1							2	
<i>Stygnocoris sabulosus</i> (Schilling, 1829)	Lygaeidae	8	2	1		1					
<i>Temnostethus gracilis</i> Horváth, 1907	Anthocoridae	4	1	2						14	
<i>Temnostethus pusillus</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	Anthocoridae	1				1	2			35	
<i>Tetraphleps bicuspis</i> (Herrich-Schaeffer, 1835)	Anthocoridae			2							

Art	Familie	Niddahänge	Schönbuche		Hohestein		Goldbachsrück		Kinzigau	Nützing	Schädling
		TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR			
<i>Tingis cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Tingidae									1	
<i>Trapezonotus dispar</i> Stål, 1872	Lygaeidae	2							6		
<i>Trigonotylus caelestialium</i> (Kirkaldy, 1902)	Miridae		A	A							
<i>Troilus luridus</i> (Fabricius, 1775)	Pentatomidae	13	24	99	34	12	6	26	61	1	1
<i>Tythus pygmaeus</i> (Zetterstedt, 1838)	Miridae									1	
<i>Velia caprai caprai</i> Tamarin, 1947	Veliidae	A	A					A		11	
<i>Xylocoris cursitans</i> (Fallén, 1807)	Anthocoridae				A					1	
<i>Xylocoris galactinus</i> (Fieber, 1836)	Anthocoridae	1	8					1	2	1	1
<i>Xylococoris ovalatus</i> Reuter, 1879	Anthocoridae									5	
<i>Zicrona caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Pentatomidae										1
Anzahl Arten		104	94	63	89	51	48	39	46	124	31
Anzahl Arten im Gebiet (TF + VF)		124	110	69	57	124					33

umgekehrt waren. Insbesondere in der Schönbuche sind diese Unterschiede auf die deutlich stärkeren Ausstattung der Vergleichsfläche mit waldtypischen Offenstrukturen (Schlagflur, Windwurf, besonnter Wegrand) zurückzuführen.

Tabelle 3 zeigt die Ähnlichkeit der Arteninventare zwischen den Untersuchungsflächen (Artenidentität nach Sørensen). Die einzelnen Untersuchungsflächen sind sich in sehr unterschiedlichem Maße ähnlich: Die Werte liegen beim Sørensen-Quotienten zwischen 33,7 % und 74,7 %. Am geringsten ist erwartungsgemäß die Ähnlichkeit zwischen dem Stieleichen-Hainbuchenwald an der Kinzig und den übrigen Gebieten, die aus Buchenwäldern bestehen (Abbildung 1). Dies bestätigt die Wanzen als geeignete Indikatorgruppe für einheimische Wälder. Am ähnlichsten sind sich meist die Teilflächen (Totalreservat und Vergleichsfläche) eines Gebietes. Die übrigen Flächenpaare der Gebiete erreichen Ähnlichkeiten von 60,6–74,7 %. Den höchsten Ähnlichkeitswert beim Sørensen-Quotienten erreichen die Teilflächen der Niddahänge. Nur die Schönbuche stellt hier eine Ausnahme dar, deren Teilflächen nur 55,3 % erreichen. Die Totalreservate von Schönbuche und Hohestein weisen mit über 60 % relativ hohe Ähnlichkeiten zur Vergleichsfläche des Goldbachsrücks auf.

Da die Bodenfallen entsprechend der Anzahl unterschiedlicher Strukturen in den Naturwaldreservaten exponiert wurden und dabei anfangs Strukturen, die in beiden Teilflächen vorhanden waren, jeweils mit einem Fallentriplett untersucht wurden, solche, die nur in einer Teilflächen vorkamen aber nur mit einer Einzelfalle, ergaben sich folgende Kennzahlen für die bislang untersuchten Gebiete: Goldbachsrück: 16 Strukturen, 24 Standorte, 56 Einzelfallen, Hohestein: 15 Strukturen, 21 Standorte, 45 Einzelfallen,

Tab. 3: Ähnlichkeit zwischen den Arteninventaren in den Fallenfängen in hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen (Artenidentität nach Sørensen)

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte unter 40 %, dunkelgraue Tönung = hohe Werte über 60 %

Untersuchungsgebiet	Niddahänge	Schönbuche		Hohestein		Goldbachsrück		Kinzigau
	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	
Niddahänge TR	74,7	50,3	52,8	49,0	43,4	42,0	45,3	48,2
Niddahänge VF		54,8	53,6	52,4	47,9	45,1	48,6	46,8
Schönbuche TR			55,3	57,9	46,8	52,9	64,2	39,6
Schönbuche VF				42,9	42,3	46,9	47,4	36,6
Hohestein TR					60,6	57,8	66,0	40,0
Hohestein VF						50,6	55,3	33,7
Goldbachsrück TR							65,9	34,4
Goldbachsrück VF								37,6

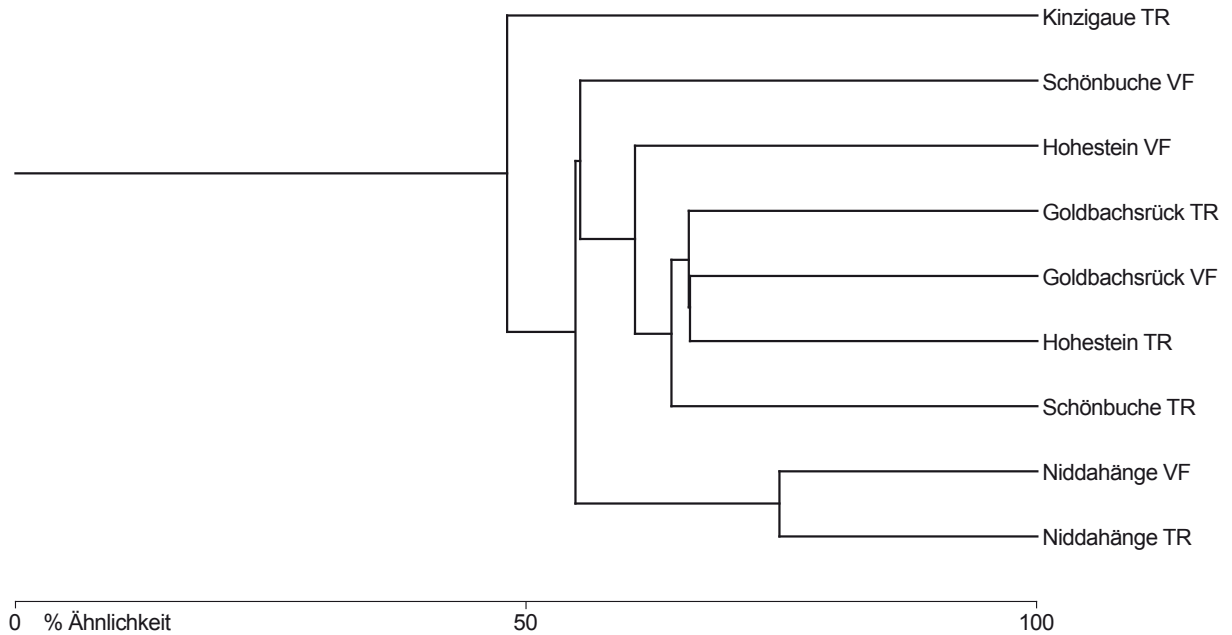


Abb. 1: Ähnlichkeitscluster zwischen den hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen (Artenidentität nach Sørensen)

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche

Kinzigau: 12 Strukturen, 12 Standorte, 36 Einzelfallen, Niddahänge: 15 Strukturen, 22 Standorte, 52 Einzelfallen, Schönbuche: 8 Strukturen, 13 Standorte, 37 Einzelfallen. Die relativ geringen Arten- und Individuenzahlen bei den Wanzen, die mit den Bodenfallen ermittelt wurden, legen jedoch nahe, dass keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den Faunen der Untersuchungsflächen auf diesen unterschiedlichen Fallenzahlen begründet sind. Auch die nur in der Methodentestphase in den Niddahängen und der Schönbuche eingesetzten Zeltelektoren sind aufgrund ihrer geringen Fängigkeit bei Wanzen vernachlässigbar. Ähnliches gilt sowohl für die Eklektoren an auf- oder freiliegenden Stämmen als auch für die sie ggf. ersetzenden Stubbenelektoren. Eklektoren an Dürrständern sind hingegen zur Dokumentation der Gebietsfauna wichtig. Aufgrund fehlender abgestorbener Bäume konnten sie nicht in der Vergleichsfläche der Schönbuche eingesetzt werden, was eher zu einer Unterschätzung der dortigen Gebietsfauna im Vergleich zu den anderen Untersuchungsflächen führen dürfte. Ein bedeutsamer Unterschied zwischen Niddahängen, Schönbuche und Kinzigau auf der einen Seite und Hohestein sowie Goldbachsrück auf der anderen ist der Austausch der Fensterfallen durch Luftlektoren in letzteren beiden Gebieten. In der Schönbuche konnte gezeigt werden, dass Luftlektoren nur deutlich weniger Arten und Individuen erfassen, als Fensterfallen. In den Niddahängen wurden 51,6 % des Artenspektrums mit Fensterfallen gefangen (16 Arten exklusiv) und 38,7 % mit Luftlektoren (5 Arten exklusiv), in der Schönbuche 47,3 % mit Fensterfallen (15 Arten exklusiv) und 19,1 % mit Luftlektoren (3 Arten exklusiv). Da die Fensterfallen im Gegensatz zu den Luftlektoren einen hohen Anteil an Krautschichtbesiedlern nachweisen (DOROW 2001) – letzere fingen z. B. in der Schönbuche vorwiegend Baumbesiedler – könnten in den Gebieten Hohestein sowie Goldbachs- und Ziebachsrück diesbezüglich Defizite existieren. Sicher ist das Klima für die deutlichen Gebietsunterschiede mit verantwortlich. Neben der anderen Baumartenzusammensetzung des Auwaldes der Kinzig im Vergleich zu den Buchenwäldern begünstigt sicher das milde Klima des Rhein-Main-Tieflandes viele Arten, die die Mittelgebirge weiter im Norden Hessens nicht mehr besiedeln. 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 Gebietsunterschiede verantwortlich sein, da nur die Fänge in den Niddahängen und der Schönbuche bzw. dem Hohestein und dem Goldbachs- und Ziebachsrück jeweils zeitgleich erfolgten.

3.1.1 Dominanzverteilung

Die Verteilung der Individuen auf die Arten in den Fallenfängen war stark geklumpt, wie dies bei vielen faunistischen Erhebungen zu beobachten ist, d. h. sehr viele Arten wurden nur mit wenigen Individuen erfasst und nur wenige Arten mit vielen Individuen (Tabelle 4). So waren nur drei Taxa eudominant, eine dominant, vier subdominant, sechs rezedent und 94 subrezedent in den Fallenfängen vertreten. 33 der 98 mit Fallen dokumentierten Arten kamen nur mit einem Tier vor.

Tab. 4: Dominanzstruktur der Heteropteren in den Fallenfängen

Einteilung nach TISCHLER (1949): $\geq 10\%$ = eudominant, $\geq 5\%$ bis $< 10\%$ = dominant, $\geq 2\%$ bis $< 5\%$ = subdominant, $\geq 1\%$ bis $< 2\%$ = rezedent, $< 1\%$ = subrezedent; graue Tönung = eudominanter und dominanter Anteil

Taxon	Anzahl Adulte	Dominanz [%]	Taxon	Anzahl Adulte	Dominanz [%]
<i>Loricula elegantula</i>	585	17,45	<i>Anthocoris</i> sp.	3	0,09
<i>Himacerus apterus</i>	457	13,63	<i>Closterotomus fulvomaculatus</i>	3	0,09
<i>Orius</i> sp.	360	10,74	<i>Drymus brunneus</i>	3	0,09
<i>Campyloneura virgula</i>	259	7,73	<i>Anthocoridae</i> gen. sp.	3	0,09
<i>Rhabdomiris striatellus</i>	145	4,33	<i>Lioecoris tripustulatus</i>	3	0,09
<i>Lygocoris pabulinus</i>	122	3,64	<i>Loricula exilis</i>	3	0,09
<i>Orius vicinus</i>	88	2,63	<i>Mermiteocerus schmidtii</i>	3	0,09
<i>Anthocoris nemorum</i>	68	2,03	<i>Psallus variabilis</i>	3	0,09
<i>Deraeocoris lutescens</i>	64	1,91	<i>Apolygus spinolae</i>	2	0,06
<i>Phytocoris longipennis</i>	58	1,73	<i>Atractotomus mali</i>	2	0,06
<i>Harpocera thoracica</i>	40	1,19	<i>Bryocoris pteridis</i>	2	0,06
<i>Orthotylus prasinus</i>	36	1,07	<i>Dicyphus pallidus</i>	2	0,06
<i>Saldula c-album</i>	36	1,07	<i>Drymus ryeii</i>	2	0,06
<i>Temnostethus pusillus</i>	35	1,04	<i>Empicoris vagabundus</i>	2	0,06
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>	32	0,95	<i>Gerris lacustris</i>	2	0,06
<i>Dryophilocoris flavoquadrimaculatus</i>	31	0,92	<i>Malacocoris chlorizans</i>	2	0,06
<i>Palomena prasina</i>	30	0,89	<i>Mecomma ambulans</i>	2	0,06
<i>Psallus ambiguus</i>	26	0,78	<i>Pantilius tunicatus</i>	2	0,06
<i>Plagiognathus arborum</i>	25	0,75	<i>Scolopostethus pictus</i>	2	0,06
<i>Stenodema laevigata</i>	23	0,69	<i>Scolopostethus thomsoni</i>	2	0,06
<i>Orius minutus</i>	22	0,66	<i>Stictopleurus abutilon</i>	2	0,06
<i>Psallus</i> sp.	22	0,66	<i>Acalypta parvula</i>	1	0,03
<i>Psallus perrisi</i>	20	0,60	<i>Amphiareus obscuriceps</i>	1	0,03
<i>Anthocoris nemoralis</i>	16	0,48	<i>Atractotomus magnicornis</i>	1	0,03
<i>Cylloceria histrioides</i>	14	0,42	<i>Brachynotocoris puncticornis</i>	1	0,03
<i>Temnostethus gracilis</i>	14	0,42	<i>Chlamydatus pullus</i>	1	0,03
<i>Ischnodemus sabuleti</i>	13	0,39	<i>Compsidolon salicellum</i>	1	0,03
<i>Phytocoris dimidiatus</i>	13	0,39	<i>Deraeocoris ruber</i>	1	0,03
<i>Hydrometra stagnorum</i>	12	0,36	<i>Dufouriellus ater</i>	1	0,03
<i>Calocoris affinis</i>	11	0,33	<i>Elasmotethus interstinctus</i>	1	0,03
<i>Velia caprai</i>	11	0,33	<i>Elasmucha fieberi</i>	1	0,03
<i>Pentatoma rufipes</i>	10	0,30	<i>Eremocoris plebejus</i>	1	0,03
<i>Cimex dissimilis</i>	9	0,27	<i>Microphysidae</i> gen. sp.	1	0,03
<i>Nepa cinerea</i>	9	0,27	<i>Miridae</i> gen. sp.	1	0,03
<i>Phytocoris tiliae</i>	9	0,27	<i>Loricula pselaphiformis</i>	1	0,03
<i>Acalypta carinata</i>	8	0,24	<i>Loricula ruficeps</i>	1	0,03
<i>Lygus pratensis</i>	8	0,24	<i>Lygus</i> sp.	1	0,03
<i>Nabis pseudoferus</i>	8	0,24	<i>Miris striatus</i>	1	0,03
<i>Orthonotus rufifrons</i>	6	0,18	<i>Nabis ferus</i>	1	0,03
<i>Psallus varians</i>	6	0,18	<i>Nabis limbatus</i>	1	0,03
<i>Elasmucha grisea</i>	5	0,15	<i>Notonecta glauca</i>	1	0,03
<i>Kleidocerys resedae</i>	5	0,15	<i>Odontoscelis lineola</i>	1	0,03
<i>Orthotylus marginalis</i>	5	0,15	<i>Orthotylus nassatus</i>	1	0,03
<i>Orthotylus</i> sp.	5	0,15	<i>Phytocoris hirsutulus</i>	1	0,03
<i>Pinalitus cervinus</i>	5	0,15	<i>Phytocoris</i> sp.	1	0,03
<i>Xylococoris ovatulus</i>	5	0,15	<i>Phytocoris ulmi</i>	1	0,03
<i>Agnocoris reclairei</i>	4	0,12	<i>Piesma maculatum</i>	1	0,03
<i>Anthocoris amplicollis</i>	4	0,12	<i>Pilophorus clavatus</i>	1	0,03
<i>Aradus depressus</i>	4	0,12	<i>Pseudoloxops coccineus</i>	1	0,03
<i>Blepharidopterus angulatus</i>	4	0,12	<i>Saldula saltatoria</i>	1	0,03
<i>Loricula distinguenda</i>	4	0,12	<i>Saldula</i> sp.	1	0,03
<i>Psallus assimilis</i>	4	0,12	<i>Troilus luridus</i>	1	0,03
<i>Psallus lepidus</i>	4	0,12	<i>Xylocoris cursitans</i>	1	0,03
<i>Stenodema calcarata</i>	4	0,12	<i>Xylocoris galactinus</i>	1	0,03

3.1.2 Verteilung auf die Fangmethoden

Tabelle 5 zeigt die Verteilung der Individuen der einzelnen Arten auf die Fallen, Tabelle 6 fasst die Fänge für die verschiedenen Nachweismethoden zusammen. Zu theoretischen Überlegungen zum Sørensen-Quotienten siehe Dorow (2001: 220).

Tab. 5: Verteilung der Heteropterenarten auf die einzelnen Fallen

Art Fallennummer ->	Bodenfallenstandort mit												Stammeklektor an								Farbschale			Totholzelektor		Fensterfalle		Stammfensterfalle an						Summe Individuen	Anzahl Fallen		
	Ufer-Sandbank	mitteldichte Krautschicht	mitteldichte Krautschicht	Weißdorn-Strauchschicht	ausgeprägte Strauchschicht	Schlüterrand	Bestandslücke	Bestandslücke	Schlehengebüsch	gesch. Auwald	Grabenuferand	Carex brizoides	lebender Stieleiche	lebender Esche	Dürständer	Dürständer	Auffleger außen	Auffleger innen	Freileger außen	Freileger innen	blau	gelb	weiß	140	160	Ulmus laevis	Acer campestre	Tilia cordata	Fagus sylvatica	Fraxinus excelsior	Carpinus betulus	Alnus glutinosa	32				
<i>Acalypta carinata</i>				1																														8	4		
<i>Acalypta parvula</i>																																			1	1	
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>																																			32	5	
<i>Agnocoris reclairei</i>																																			4	2	
<i>Amphiareus obscuriceps</i>																																			1	1	
<i>Anthocoris amplicollis</i>																																			4	4	
<i>Anthocoris nemoralis</i>																																			16	7	
<i>Anthocoris nemorum</i>							1																												68	14	
<i>Apolygus spinolae</i>																																			2	1	
<i>Aradus depressus</i>																																			4	1	
<i>Atractotomus magnicornis</i>																																			1	1	
<i>Atractotomus mali</i>																																			2	2	
<i>Blepharidopterus angulatus</i>	1																																			4	2
<i>Brachynotocoris puncticornis</i>																																			1	1	
<i>Bryocoris pteridis</i>																																			2	2	
<i>Calocoris affinis</i>																																				11	4
<i>Campyloneura virgula</i>	1						1																												259	16	
<i>Chlamydatum pullus</i>																																			1	1	
<i>Cimex dissimilis</i>																																			9	1	
<i>Closterotomus fulvomaculatus</i>																																			3	3	
<i>Compsidolon salicellum</i>																																			1	1	
<i>Cylleboris histronius</i>																																				14	5
<i>Deraeocoris lutescens</i>																																				64	13
<i>Deraeocoris ruber</i>																																				1	1
<i>Dicyphus pallidus</i>																																				2	2
<i>Drymus brunneus</i>																																				3	2
<i>Drymus ryei</i>																																				2	2
<i>Dryophilocoris flavoquadrimaculatus</i>																																				31	10
<i>Dufouriellus ater</i>																																				1	1
<i>Elasmotethus interstinctus</i>																																				1	1
<i>Elasmucha fieberi</i>																																				1	1
<i>Elasmucha grisea</i>																																				5	2
<i>Empicoris vagabundus</i>																																				2	1
<i>Eremocoris plebejus</i>		1																																		1	1
<i>Gerris lacustris</i>	1																																			2	2
<i>Harpocera thoracica</i>																																				40	10
<i>Himacerus apterus</i>		1																																		457	14
<i>Hydrometra stagnorum</i>	8																																			12	3
<i>Ischnodemus sabuleti</i>																																				13	2
<i>Kleidocerys resedae</i>																																				5	2
<i>Liocoris tripustulatus</i>																																				3	3
<i>Loricula distinguenda</i>																																				4	2
<i>Loricula elegantula</i>																																				585	18
<i>Loricula exilis</i>																																				3	3
<i>Loricula pselaphiformis</i>																																				1	1
<i>Loricula ruficeps</i>																																				1	1
<i>Lygocoris pabulinus</i>																																				122	8
<i>Lygus pratensis</i>																																				8	5
<i>Malacocoris chlorizans</i>																																				2	2
<i>Mecomma ambulans</i>																																				2	2
<i>Mermitelocerus schmidtii</i>																																				3	3
<i>Miris striatus</i>																																				1	1
<i>Nabis ferus</i>																																				1	1
<i>Nabis limbatus</i>																																				1	1

Tab. 5, Fortsetzung

Art Fallnummer ->	Bodenfallenstandort mit												Stammkolektor an								Farbschale			Tothholzkolektor		Fensterfalle		Stammfensterfalle an						Summe Individuen Anzahl Fallen		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	30	31	40	41	50	60	70	80	90	100	110	140	160	170	171	172	173	174	175	176	32	33		
<i>Nabis pseudoferus</i>													3	1																				8	4	
<i>Nepa cinerea</i>	1				1		3																											9	4	
<i>Notonecta glauca</i>									1																									1	1	
<i>Odontoscelis lineola</i>																																		1	1	
<i>Orius horvathi</i>																																		0		
<i>Orius minutus</i>													1	1		2																	22	9		
<i>Orius vicinus</i>	1						3						2	20		3		4															88	16		
<i>Orthonotus ruffrons</i>															1																		6	4		
<i>Orthotylus marginalis</i>															2		1																5	4		
<i>Orthotylus nassatus</i>															1																		1	1		
<i>Orthotylus prasinus</i>													2	10	1	8																	36	13		
<i>Palomena prasina</i>													9	6	8	2			1														30	8		
<i>Pantilius tunicatus</i>																																	2	1		
<i>Pentatoma rufipes</i>													3	1		4																	10	5		
<i>Phytocoris dimidiatus</i>													2	2		3																	13	9		
<i>Phytocoris hirsutulus</i>																1																	1	1		
<i>Phytocoris longipennis</i>								1					4	14	2	12		2															58	13		
<i>Phytocoris tiliae</i>													4	1	1	2																	9	5		
<i>Phytocoris ulmi</i>													1																					1	1	
<i>Piesma maculatum</i>																																		1	1	
<i>Pilophorus clavatus</i>																	1																	1	1	
<i>Pinallius cervinus</i>																	1	1																5	5	
<i>Plagiognathus arbustorum</i>																																		25	4	
<i>Psallus ambiguus</i>																	11		1															26	4	
<i>Psallus assimilis</i>																																		4	1	
<i>Psallus lepidus</i>																	2																	4	3	
<i>Psallus perrisi</i>	1	1											3	1		2																	20	8		
<i>Psallus variabilis</i>																																		3	1	
<i>Psallus varians</i>																																		6	2	
<i>Pseudoloxops coccineus</i>																																		1	1	
<i>Rhabdomiris striatellus</i>	1		1																															145	15	
<i>Saldula c-album</i>	15					1	3	6			6		4	1																			36	7		
<i>Saldula saltatoria</i>	1																																	1	1	
<i>Scolopostethus pictus</i>																																		2	2	
<i>Scolopostethus thomsoni</i>																																		2	1	
<i>Stenodema calcarata</i>																																		4	3	
<i>Stenodema laevigata</i>																																		23	1	
<i>Stictopleurus abutilon</i>																																		2	2	
<i>Temnostethus gracilis</i>																																		14	3	
<i>Temnostethus pusillus</i>																																		35	5	
<i>Troilus luridus</i>																																		1	1	
<i>Velia caprai</i>	4		1																															11	6	
<i>Xylocoris cursitans</i>																																			1	1
<i>Xylocoris galactinus</i>																																			1	1
<i>Xylococoris ovatulus</i>																																			5	2
Anzahl Individuen	35	3	2	2	6	14	12	4	14	9	16	2	282	862	133	356	3	5	14	2	47	32	99	14	176	32	46	35	41	110	63	37	2508			
Anzahl Arten	11	3	2	2	5	7	5	4	6	5	7	2	28	37	28	36	2	2	9	2	16	6	23	4	37	16	10	12	14	16	11	14				

Tab. 6: Verteilung der Heteropterenarten auf die verschiedenen Fallentypen und Fangmethoden

Art	Fangmethoden (Standardprogramm + Stammfensterfallen)													sonstige Methoden																						
	Bodenfalle	Ekolektor lebender Baumstamm	Ekolektor Dürrständer	Ekolektor aufliegen-der Stamm aussen	Ekolektor aufliegen-der Stamm innen	Ekolektor freiliegen-der Stamm aussen	Ekolektor freiliegen-der Stamm innen	Farbschale blau	Farbschale gelb	Farbschale weiss	Fensterfalle	Tothholzkolektor	Stammfensterfalle	Summe	Anzahl Fangmethoden	Borkenkäferfalle	Leimring	Lichtfang	Aufsammlung																	
<i>Acalypta carinata</i>	7																																		1	
<i>Acalypta parvula</i>																																				1
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>																																				4
<i>Acompus rufipes</i>																																				2
<i>Adelphocoris quadripunctatus</i>																																				1

Tab. 6, Fortsetzung

Art	Fangmethoden (Standardprogramm + Stammfensterfallen)													sonstige Methoden					
	Bodenfalle	Elektron lebender Baumstamm	Elektron Dürnständer	Elektron auflegen- der Stamm aussen	Elektron auflegen- der Stamm innen	Elektron freilegen- der Stamm aussen	Elektron freilegen- der Stamm innen	Farbschale blau	Farbschale gelb	Farbschale weiss	Fensterfalle	Tothholzelektor	Stammfensterfalle	Summe	Anzahl Fangmethoden	Borkenkäferfalle	Leimring	Lichtfang	Aufsammlung
<i>Adelphocoris seticornis</i>																			2
<i>Agnocoris reclairei</i>		4												4	1				1
<i>Amphiareus obscuriceps</i>			1											1	1				
<i>Aneurus avenius</i>																			2
<i>Anthocoris amplicollis</i>		2	1									1	4	3					4
<i>Anthocoris nemoralis</i>		7	5					1		1		2	16	5					11
<i>Anthocoris nemorum</i>	1	9	25				4	7	1	11	3	7	68	9					11
<i>Anthocoris</i> sp.												3	3	1					
<i>Apolygus spinolae</i>										2			2	1					5
<i>Aradus depressus</i>												4	4	1					
<i>Atractotomus magnicornis</i>										1		1	1	1					
<i>Atractotomus mali</i>										1	1		2	2					4
<i>Blepharidopterus angulatus</i>	1	3											4	2					
<i>Brachynotoxus puncticornis</i>		1											1	1					
<i>Bryocoris pteridis</i>			1				1						2	2					
<i>Calocoris affinis</i>							1	1	1	8			11	4					2
<i>Campyloneura virgula</i>	2	192	33			2	1		1	2		26	259	8					10
<i>Chlamydatus pullus</i>			1										1	1					
<i>Cimex dissimilis</i>			9										9	1					
<i>Closterotomus fulvomaculatus</i>			1										3	3					11
<i>Compsidolon salicellum</i>								1					1	1					
<i>Criocoris crassicornis</i>																			3
<i>Cylloceria histronium</i>		3	6			1	1				3		14	5					2
<i>Deraeocoris flavilinea</i>																			5
<i>Deraeocoris lutescens</i>		15	14			1				4	3	27	64	6	105	1			1
<i>Deraeocoris olivaceus</i>																			1
<i>Deraeocoris ruber</i>										1			1	1					1
<i>Dictyla humuli</i>																			3
<i>Dicyphus pallidus</i>	1										1		2	2					3
<i>Drymus brunneus</i>	3												3	1					
<i>Drymus ryeii</i>			1							1			2	2					2
<i>Dryophilocoris flavoquadrimaculatus</i>	1	8	13			2				4		3	31	6					4
<i>Dufouriellus ater</i>					1								1	1					
<i>Elastomethus interstinctus</i>			1										1	1					
<i>Elasmucha fieberi</i>			1										1	1					
<i>Elasmucha grisea</i>		1	4										5	2					
<i>Empicoris vagabundus</i>		2											2	1					
<i>Eremocoris plebejus</i>	1												1	1					
gen. sp.										1		4	5	2			2		
<i>Gerris lacustris</i>	2												2	1					9
<i>Harpocera thoracica</i>		6	22				1		2	5		4	40	6	1	2			4
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>																	7		
<i>Heterocordylus tumidicornis</i>																			4
<i>Heterotoma planicornis</i>																			1
<i>Himacerus apterus</i>	2	348	88	1		3					4	11	457	7					3
<i>Hydrometra stagnorum</i>	11												1	12	2				3
<i>Ischnodemus sabuleti</i>	1												12	13	2				4
<i>Kleidocerys resedae</i>		2	3										5	2					
<i>Leptopterna dolabrata</i>																			1
<i>Liocoris tripustulatus</i>			1				1		1				3	3					5
<i>Loricula distinguenda</i>		2	2										4	2					
<i>Loricula elegantula</i>	8	314	117						1	3	4	138	585	7	6				22
<i>Loricula exilis</i>		1	1							1			3	3					
<i>Loricula pselaphiformis</i>	1												1	1					2
<i>Loricula ruficeps</i>	1												1	1					
<i>Loricula</i> sp.																	1		
<i>Lygocoris pabulinus</i>			4				25	19	50	21		3	122	6					4
<i>Lygocoris rugicollis</i>																			5
<i>Lygus pratensis</i>		2	1				1			3		1	8	5					4
<i>Lygus rugulipennis</i>																			2
<i>Lygus</i> sp.									1				1	1					
<i>Malacocoris chlorizans</i>		1	1										2	2					
<i>Mecomma ambulans</i>			1							1			2	2					
<i>Mermitelocerus schmidtii</i>			1							1		1	3	3					1
<i>Miris striatus</i>			1										1	1					1
<i>Monalocoris filicis</i>																			2
<i>Nabis ferus</i>													1	1	1				
<i>Nabis limbatus</i>	1												1	1					5
<i>Nabis pseudoferus</i>		4								3		1	8	3					
<i>Neolygus viridis</i>																			2
<i>Nepa cinerea</i>	9												9	1					1
<i>Notonecta glauca</i>	1												1	1					
<i>Odontoscelis lineola</i>			1										1	1					
<i>Orius horvathi</i>																	1		
<i>Orius minutus</i>		2	2				2		3	4		9	22	6					1
<i>Orius</i> sp.	12	69	18	1	7	2	5	1	2	77	14	152	360	12	10		1		24
<i>Orius vicinus</i>	5	22	3		4		1		2	18	6	27	88	9	2				1

Tab. 6, Fortsetzung

Art	Fangmethoden (Standardprogramm + Stammfensterfallen)														sonstige Methoden				
	Bodenfalle	Ekkektor lebender Baustamm	Ekkektor Dürrständer	Ekkektor aufliegender Stamm aussen	Ekkektor aufliegender Stamm innen	Ekkektor freiliegender Stamm aussen	Ekkektor freiliegender Stamm innen	Farbschale blau	Farbschale gelb	Farbschale weiss	Fensterfalle	Totholzelektor	Stammfensterfalle	Summe	Anzahl Fangmethoden	Borkenkäferfalle	Leimring	Lichtfang	Aufsammlung
<i>Orthonotus rufifrons</i>			1				1	3		1				6	4			1	
<i>Orthops kalmii</i>																			1
<i>Orthotylus flavinervis</i>																			1
<i>Orthotylus marginalis</i>		2	1										2	5	3			1	14
<i>Orthotylus nassatus</i>		1											1	1	1				
<i>Orthotylus prasinus</i>		12	9				1		1	5		8	36	6				6	
<i>Orthotylus sp.</i>	1											4	5	2					
<i>Orthotylus virescens</i>																			
<i>Palomena prasina</i>		15	10			1						4	30	4				1	
<i>Pantilius tunicatus</i>												2	2	1					
<i>Pentatoma rufipes</i>		4	4							1		1	10	4			2	1	
<i>Phytocoris dimidiatus</i>		4	3			1				1	1	3	13	6					
<i>Phytocoris hirsutus</i>			1										1	1					
<i>Phytocoris longipennis</i>	1	18	14	2				2		2	4	15	58	8			1	1	
<i>Phytocoris sp.</i>												1	1	1					
<i>Phytocoris tiliae</i>	1	5	3										9	3					
<i>Phytocoris ulmi</i>		1											1	1					2
<i>Piesma maculatum</i>												1	1	1		1			
<i>Pilophorus clavatus</i>			1										1	1					
<i>Pinalitus cervinus</i>		1	1								1	2	5	4					
<i>Plagiognathus arbustorum</i>							3	1	18	3			25	4			1	17	
<i>Psallus ambiguus</i>		11	1								5	9	26	4					4
<i>Psallus assimilis</i>												4	4	1					
<i>Psallus flavellus</i>																			1
<i>Psallus haematodes</i>																			1
<i>Psallus lepidus</i>	1	2										1	4	3					
<i>Psallus perrisi</i>	2	4	2								6	6	20	5					1
<i>Psallus sp.</i>		3	4				1			10		4	22	5					2
<i>Psallus variabilis</i>											3		3	1					
<i>Psallus varians</i>												6	6	1					
<i>Pseudoloxops coccineus</i>		1											1	1					
<i>Pyrrhocoris apterus</i>																			1
<i>Rhabdomiris striatellus</i>	3	56	47			2	1		2	18		16	145	8	1				5
<i>Saldula c-album</i>	36												36	1					
<i>Saldula saltatoria</i>	1												1	1					5
<i>Saldula sp.</i>	1												1	1					
<i>Salicarus roseri</i>																			1
<i>Scolopostethus pictus</i>	1											1	2	2					4
<i>Scolopostethus thomsoni</i>	2												2	1					1
<i>Stenodema calcarata</i>							1		1	2			4	3					7
<i>Stenodema laevigata</i>											23		23	1					8
<i>Stenotus binotatus</i>																		1	1
<i>Stictopleurus abutilon</i>	1											1	2	2					
<i>Temnostethus gracilis</i>	1	8	5										14	3					
<i>Temnostethus pusillus</i>		23	7							2	1	2	35	5					
<i>Troilus luridus</i>						1							1	1					
<i>Velia caprai</i>	10									1			11	2					
<i>Xylocoris cursitans</i>			1										1	1					
<i>Xylocoris galactinus</i>		1											1	1					
<i>Xylococoris ovatulus</i>		4										1	5	2					
Anzahl Individuen (mit sp.)	133	1216	511	4	12	16	2	53	34	101	264	28	532	2906		128	6	25	287
Anzahl Arten (ohne sp.)	31	43	51	2	2	9	2	16	6	23	37	4	38		7	3	11	67	
ausschließlich mit dieser Methode erfasste Arten	11	7	11	0	1	1	0	1	0	2	3	0	6		1	0	3	20	

Bodenfallen dienen vorrangig dem Fang epigäischer Tiere. Von ihnen wurden im Gebiet Triplets an zwölf Standorten mit unterschiedlichen Strukturen eingesetzt. Durch die Bodenfallen konnten insgesamt 133 adulte Tiere aus 31 Arten nachgewiesen werden, davon elf Arten nur mit dieser Methode (Tabelle 6). Am individuenreichsten waren Arten der Gewässer und ihrer Ufer vertreten: die Uferwanze *Saldula c-album*, der Bachläufer *Velia caprai* und der Teichläufer *Hydrometra stagnorum* sowie nicht bis zur Art bestimmbare Weibchen der Blumenwanzengattung *Orius*. Die Arten der Gattung *Orius* leben räuberisch in allen Straten, bevorzugt in der Krautschicht. Viele Arten waren nur mit einzelnen Individuen vertreten.

An den einzelnen Bodenfallenstandorten wurden 2-35 Individuen aus 2-11 Arten gefangen (Tabelle 5). Am fängigsten war die Falle KI 1 (Sandbank an Lache-Ufer mit Flutmulden), überdurchschnittliche Anzahlen an Arten wiesen auch die Fallen KI 6 (Rand einer Schlute im dichten Stieleichen-Auwald), KI 11 (Uferstrand eines Grabens im dichten Stieleichen-Auwald) und KI 9 (altes Schlehengebüsch mit

vielen abgestorbenen Ästen an einem Waldrand zu einer großen Wiese) nach. Am individuenreichsten trat *Saldula c-album* mit 15 Tieren in der Falle KI 1 auf, alle übrigen Arten waren innerhalb der zweijährigen Untersuchungsperiode mit weniger als zehn Tieren pro Fallenstandort vertreten.

Die Artengemeinschaft der am Waldboden lebenden Wanzen ist klein, was auch die bisherigen Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten zeigen (siehe DOROW 1999). Im Naturwaldreservat Kinzigau kamen zu dieser Biozönose noch sechs Gewässer- und Gewässeruferarten hinzu, die sogar zahlenmäßig dominierten. Sie sind selbstverständlich nur in Naturwaldreservaten mit ausreichend strukturierten Gewässern zu erwarten. Bemerkenswert ist, dass die zeitweilige Überflutung einiger weniger Fallenstandorte ausreichte, um auch reine Gewässerbesiedler zu dokumentieren. Das mit Bodenfallen gefangene Artenspektrum setzt sich aus zehn Gehölze, fünf Krautschicht, zehn Boden, zwei Ufer und vier Wasser besiedelnden Arten zusammen (drei der am Boden lebenden Arten sind auch in der Krautschicht zu finden, zwei der Krautschichtarten auch in der Gehölzschicht und drei der am Boden lebenden Arten auch in der Gehölzschicht).

Acht bodenlebende, drei in Gewässern und zwei an deren Ufern lebende ausschließlich mit Bodenfallen nachgewiesene Arten zeigen die Bedeutung dieses Fallentyps für die repräsentative Erfassung der Wanzenfauna eines Gebietes. Der Nachweis stratenfremder Arten am Boden kann darauf beruhen, dass Tiere aus der Kraut- oder Gehölzschicht (etwa bei Stürmen) herabfallen oder aber im Boden bzw. in der Streu überwintern. Bemerkenswert erscheint der Nachweis von *Loricula ruficeps*, der nahelegt, dass die Art, ebenso wie die verwandten Vertreter der Gattung, eventuell nicht nur auf flechtenbewachsenen Baumrinden sondern auch am Boden vorkommt, wenn dort Flechten wachsen.

Weitere elf Arten, die ausschließlich oder unter anderem am Boden leben, aber nur mit anderen Fangmethoden oder Aufsammlungen nachgewiesen wurden, sind *Acalypta parvula*, *Amphiareus obscuriceps*, *Chlamydatus pullus*, *Drymus ryeii*, *Loricula distinguenda*, *Loricula exilis*, *Nabis ferus*, *Nabis pseudoferus*, *Odontoscelis lineola*, *Pyrrhocoris apterus* und *Xylocoris galactinus*. Die meisten dieser Arten haben aber ihren Schwerpunkt in anderen Straten. *Acalypta parvula*, *Chlamydatus pullus*, *Drymus ryeii* und *Odontoscelis lineola* wurden alle nur mit Einzelexemplaren an Dürrständern gefangen, *Drymus ryei* zusätzlich einmal in einer Fensterfalle. Bei Imaginalüberwinterern wie *Acalypta parvula* und *Drymus ryeii* kann vermutet werden, dass Dürrständer geeignete Überwinterungshabitate darstellen. Der Eiüberwinterer *Chlamydatus pullus* und der Larvalüberwinterer *Odontoscelis lineola* sind gebietsfremde Offenlandbewohner, deren Nachweis in Stammeklektoren nicht erklärt werden kann.

Stammeklektoren an stehenden Bäumen fangen Arten, die sich im Holz entwickeln, sowie solche, die an Stämmen entlanglaufen oder -fliegen. Damit dienen sie indirekt auch dem Nachweis der Kronenfauna. Dieser Fallentyp wurde im Gebiet sowohl an einer lebenden Stieleiche (Hauptbaumart im Gebiet), einer Esche sowie an Eichen-Dürrständern eingesetzt.

Die **Stammeklektoren an lebenden Baumstämmen** fingen 1216 Tiere aus 43 Arten; sieben Arten wurden nur mit diesem Fallentyp nachgewiesen (Tabelle 6). Am häufigsten waren die Sichelwanze *Himacerus apterus*, die Flechtenwanze *Loricula elegantula* sowie die Weichwanze *Campyloneura virgula*. Die übrigen Arten waren mit weniger als 60 Tieren vertreten, viele nur mit sehr geringen Individuenzahlen. Alle sieben ausschließlich mit diesem Fallentyp nachgewiesenen Arten sind Gehölzbesiedler. Die Eklektoren an lebenden Buchen stellen daher eine wichtige Erfassungsmethode für Wanzenarten im Gebiet dar.

Die Fänge der beiden Eklektoren unterschieden sich deutlich hinsichtlich Individuen- (282 bzw. 862) wie Artenzahl (28 bzw. 37) (Tabelle 5). Die Unterschiede bei den Individuenzahlen beruhen hauptsächlich auf geringeren Zahlen bei gemeinsamen Arten, insbesondere den genannten häufigsten Arten in den Stammeklektoren. Die räuberischen Blumenwanzen *Temnostethus gracilis* und *Temnostethus pusillus* sowie die räuberisch wie pflanzensaugend auf verschiedenen Laubhölzern lebende Weichwanze *Psallus ambiguus* und einige nur in Einzelindividuen nachgewiesene Spezies kamen ausschließlich an der Esche (Eklektor KI 31) vor.

Fast alle mit den Eklektoren an lebenden Stämmen gefangenen Arten leben auch oder sogar ausschließlich auf Gehölzen. Auch spezifische Besiedler der Nebenbaumarten *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Salix* und *Tilia* konnten dokumentiert werden. Lediglich die Blumenwanze *Xylocoris galactinus*, die an Orten mit sich zersetzenden organischen Materialien lebt (Ställe, Heu-, Stroh-, Kompost-, Misthaufen, Gewächshäuser, Futtersilos, Ameisen- und Kleinsäugernester) und somit auch in geeigneten Mulmtaschen und Baumhöhlen anzutreffen sein dürfte sowie die Krautschichtbesiedler *Lygus pratensis* und *Nabis pseudoferus* wurden mit den Stammeklektoren ausserdem dokumentiert.

Die beiden **Stammeklektoren an Eichen-Dürrständern** fingen 511 Tiere aus 51 Arten, darunter elf Arten nur mit diesem Fallentyp (Tabelle 6). Damit wiesen sie zwar weniger als halb so viele Tiere aber dennoch mehr Arten nach, als die baugleichen Fallen an lebenden Baumstämmen. Auch hier waren die Flechtenwanze *Loricula elegantula*, die Sichelwanze *Himacerus apterus* sowie die Weichwanze *Campyloneura virgula* am häufigsten, allerdings mit deutlich geringeren Individuenzahlen. Hinzu kam die Weichwanze *Rhabdomiris striatellus*. Die ausschließlich mit diesem Fallentyp nachgewiesenen Arten wurden nur in Einzelindividuen gefangen, lediglich von *Cimex dissimilis* neun Tiere.

Als typische Besiedler totholzspezifischer Strukturen können drei Arten gelten: *Cimex dissimilis* lebt versteckt in Spalten der Fledermaus-Wochenstuben in Baumhöhlen, Dachstühlen oder Nistkästen, *Amphiareus obscuriceps* lebt zwischen abgestorbenen Blättern mit Psyllidenbesatz an Windwurfholz, *Xylocoris cursitans* unter loser mäßig feuchter bis trockener Rinde von Totholz. *Miris striatus* lebt auf diversen Laubhölzern, ebenso *Pilophorus clavatus* (wobei eine Vorliebe für *Salix* besteht), *Elasmostethus interstinctus* auf fruchtenden Laubhölzern (z. B. *Betula*, *Sorbus*), *Phytocoris hirsutululus* auf *Quercus* und *Malus*, *Elasmucha fieberi* auf *Betula* und *Alnus*. Auch wenn ein Teil dieser Arten sich gemischtköstlerisch ernährt, sind sie als Besiedler lebender Bäume einzustufen und ihre Funde durch Verdriftung oder Suche nach Winterquartieren zu erklären. *Acalypta parvula*, *Chlamydatus pullus* und *Odontoscelis lineola* sind gebietsfremde Offenlandsarten, deren Bezug zu Totholz nicht bekannt ist. Auch die Stammeklektoren an Eichen-Dürrständern sind bedeutsam zur Dokumentation eines repräsentativen Artenspektrums der Wälder.

Eklektoren an liegenden Stämmen fangen mit ihren Außenfallen Tiere, die an den Stämmen entlanglaufen oder diese im Suchflug patrouillieren. Die Innenfallen fangen dem gegenüber Tiere, die aus einem einen Meter langen Stammabschnitt schlüpfen, sei es, dass sie sich im Holz entwickelten oder in versteckten Stellen auf dem Stamm lebten oder aber aus dort abgelegten Eiern schlüpften. Es handelt sich somit um Kombinationsfallen, deren zwei Teile grundsätzlich verschiedene Elemente der Fauna dokumentieren und daher hier auch als getrennte Fallen ausgewertet werden. 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. Im Gebiet wurde jeweils ein aufliegender und ein weitgehend freiliegender Stamm beprobt.

Außenfallen von Eklektoren an dem Boden aufliegenden oder weitgehend freiliegenden Stämmen: Mit der Außenfalle des Eklektors an einem dem Boden aufliegenden Stamm wurden nur vier Tiere aus zwei Arten nachgewiesen, mit der an einem weitgehend freiliegenden Stamm 16 Tiere aus neun Arten (Tabelle 6). Nur letztere Falle trug eine Art, die Baumwanze *Troilus luridus*, ausschließlich zum Gesamtartenspektrum bei. Dies ist aber nicht auf eine spezifische Fängigkeit des Fallentyps zurückzuführen, sondern auf die Seltenheit der Art im Gebiet. In anderen Naturwaldreservaten wurde *Troilus luridus* mit einem breiten Fallenspektrum nachgewiesen (DOROW 1999, 2001, 2006, 2009). Am aufliegenden wie am freiliegenden Stamm traten ausschließlich baumbesiedelnde Arten auf, von denen die meisten lebende Bäume bewohnen. Typische Aufwuchsbesiedler von Pilzen, Moosen oder Flechten fehlten völlig. Auf den Fallentyp kann zur Dokumentation der Wanzenfauna eines Waldes verzichtet werden, da er auch in anderen Naturwäldern nur wenige Arten dokumentierte. Allerdings könnte der Fallentyp im Laufe der Sukzession an Bedeutung gewinnen, wenn es aufgrund der quantitativen und qualitativen Zunahme von Totholz in den Totalreservaten Aufwuchsbesiedlern, die heute noch fehlen, gelingt, sich wieder anzusiedeln.

Innenfallen von Eklektoren an dem Boden aufliegenden oder weitgehend freiliegenden Stämmen: Da sich Heteropteren nicht im Holz entwickeln, werden mit diesem Fallentyp nur Arten dokumentiert, die sich zur Zeit der Fallenexposition – evtl. im Ei- oder Larvenstadium – bereits am Stamm oder auf Epiphyten befanden, oder aber solche, die bei der Suche nach Versteckmöglichkeiten durch undichte Stellen ins Falleninnere gelangten. Mit den Innenfallen der Eklektoren an dem Boden aufliegenden bzw. freiliegenden Stämmen wurden nur jeweils zwei Arten mit zwölf bzw. zwei Individuen gefangen. Am aufliegenden Stamm gelang dabei der einzige Nachweis der Blumenwanze *Dufouriellus ater* im Gebiet, des Weiteren wurden dort vier Männchen von *Orius vicinus* gefangen sowie sieben nicht bis zur Art bestimmbare Weibchen der Gattung *Orius*. *Dufouriellus ater* lebt unter loser trockener Rinde von Laub- und Nadeltotholz, von *Orius vicinus* ist bekannt, dass die Art unter losen Rindenschuppen überwintert (WACHMANN et al. 2006). Am freiliegenden Stamm wurden einzelne Tiere von *Campyloneura virgula* und *Cyllecoris histrionius* gefangen. Vermutlich drangen die Tiere durch undichte Stellen ins Falleninnere, zumal bekannt ist, dass *Cyllecoris histrionius* seine Eier in junge Eichentriebe ablegt. Typische Aufwuchsbesiedler von Pilzen, Moosen oder Flechten fehlten.

Farbschalen locken Blütenbesucher an und sind somit zur Dokumentation eines Teils der Krautschichtfauna bedeutsam. Im Gebiet wurde an einer Stelle je eine blaue, gelbe und weiße Farbschale eingesetzt. Die einzelnen Farbschalen wiesen unterschiedliche Anzahlen an Individuen und Arten nach, wobei die weiße Farbschale am fängigsten und die gelbe am wenigsten fängig war (Tabelle 6). Besonders häufig war in allen drei Farbschalen nur die Weichwanze *Lygocoris pabulinus* vertreten, in der weißen Schale auch die Weichwanze *Plagiognathus arbustorum*. Von allen übrigen Arten wurden jeweils weniger als zehn Tiere gefangen, von vielen sogar nur Einzelexemplare. Der Gebüschbesiedler *Compsidolon salicellum* wurde im Gebiet nur durch die blaue Farbschale nachgewiesen, Der Brennnesselbesiedler *Apolygus spinolae* und der räuberisch in allen Straten lebende *Deraeocoris ruber* nur durch die weiße. Erwartungsgemäß wurden mit den Farbschalen vorwiegend Krautschichtbesiedler gefangen, insbesondere mit der weißen Farbschale wurden aber auch zahlreiche Baumbesiedler dokumentiert.

Der **Totholzeklektor** wies 28 Tiere aus vier Arten nach: *Anthocoris nemorum*, *Loricula elegantula*, *Orius vicinus* (und zusätzlich 14 nicht bis zur Art bestimmbare *Orius*-Weibchen) sowie *Temnostethus pusillus*. Wie auch bei den Innenfallen der Eklektoren an liegenden Stämmen gilt auch hier, dass mit diesem Fallentyp nur Arten dokumentiert werden, die sich zur Zeit der Fallenexposition – evtl. im Ei- oder Larvenstadium – bereits am Astholz oder auf Epiphyten befanden, oder aber solche, die bei der Suche nach Versteckmöglichkeiten durch undichte Stellen ins Falleninnere gelangten. Die gefundenen *Temnostethus*- und *Loricula*-Arten (Tabelle 6) besiedeln Stämme mit Flechtenaufwuchs, die *Anthocoris*- und *Orius*-Arten überwintern gern unter loser Rinde. Keine Art wurde ausschließlich mit dieser Methode nachgewiesen, so dass auf diesen Fallentyp zur Dokumentation der Heteropterenfauna verzichtet werden kann. Allerdings könnte der Fallentyp im Laufe der Sukzession an Bedeutung gewinnen, wenn es aufgrund der quantitativen und qualitativen Zunahme von Totholz in den Totalreservaten Aufwuchsbesiedlern, die heute noch fehlen, gelingt, sich wieder anzusiedeln.

Eine **Fensterfalle** wurde im Gebiet eingesetzt, die fliegende Insekten fängt. Sie wies 264 Tiere aus 37 Arten nach, darunter die Weichwanzen *Atractotomus magnicornis*, *Psallus variabilis* und *Stenodema laevigata*, die nur mit diesem Fallentyp im Gebiet dokumentiert wurden (Tabelle 6). Die nicht bis zur Art bestimmbaren *Orius*-Weibchen waren mit 77 Tieren am häufigsten vertreten. *Stenodema laevigata*, *Lygocoris pabulinus*, *Rhabdomiris striatellus*, *Orius vicinus* und *Anthocoris nemorum* kamen mit 10-25 Individuen vor, alle übrigen Arten mit weniger als zehn. Die Fensterfalle dokumentierte ein breites Spektrum an Gehölz- und Krautschichtarten.

Ergänzend zum üblichen Fallenset wurden kleine Plexiglasscheiben als **Stammfensterfallen** unmittelbar jeweils an einem Stamm der sieben Nebenbaumarten *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* und *Ulmus laevis* angebracht, um zu testen, ob dieser Fallentyp eine kostengünstige Alternative zu Stammeklektoren darstellt und/oder ergänzende Informationen zum Artenspektrum auf den Nebenbaumarten liefert. Insgesamt wurden 532 Individuen aus 38 Arten nachgewiesen. Am häufigsten waren nicht bis zur Art bestimmbare *Orius*-Weibchen und die Flechtenwanze *Loricula elegantula*. Die unspezifischen Gehölzbesiedler *Campyloneura virgula*, *Deraeocoris lutescens* und *Orius vicinus* waren ebenfalls häufiger vertreten, alle übrigen Arten mit weniger als 20 Tieren. Sechs Arten wurden nur mit diesem Fallentyp erfasst: *Aradus depressus* (lebt an Baumpilzen), *Nabis fesus* (lebt räuberisch am Boden und in der Krautschicht grasreicher Biotope), *Pantilius tunicatus* (lebt an den Kätzchen von *Alnus*, *Betula*, *Corylus*), *Piesma maculatum* (lebt auf Ödflächen an Chenopodiaceen), *Psallus assimilis* (lebt an *Acer campestre*), *Psallus varians* (lebt insbesondere an *Fagus sylvatica*) (Tabelle 6). Stammfensterfallen liefern somit wertvolle Ergänzungen zum Artenspektrum auf den Nebenbaumarten sowie zu weiteren im Gebiet seltenen Arten. Leider wurden die Stammfensterfallen nicht auch an der Hauptbaumart eingesetzt, so dass ein direkter Vergleich nicht möglich ist. Vergleicht man alle Stammeklektoren mit allen Stammfensterfallen, so zeigt sich, dass erstere 36 und letztere 10 Arten nachwiesen, die die jeweils andere Methode nicht dokumentierte. Stammfensterfallen sind demnach zumindest in der vorliegenden Anzahl und Exposition nicht geeignet, die Stammeklektoren zu ersetzen.

Die Fänge der drei Fallentypen an stehenden Baumstämmen (Stammfensterfallen und Eklektoren an lebenden Stämmen und an Dürrständern) sind sich am ähnlichsten (Abbildung 2). Die Fallen an dem Boden aufliegenden oder weitgehend frei liegenden Stämmen sowie an liegendem Astholz („Totholzeklektoren“) unterscheiden sich hiervon deutlich. Farbschalen- und Fensterfallenfänge sind sich relativ ähnlich während die Fänge in den Bodenfallen am wenigsten Ähnlichkeiten mit denen der anderen Fallentypen aufweisen. Generell sind nur die Ähnlichkeitswerte zwischen den Eklektoren an lebenden Bäumen und an Dürrständern mit 69,3 % relativ hoch. Die Stammfensterfallen erreichen

mit diesen beiden Fallentypen noch Ähnlichkeiten von 55-56 % während alle übrigen Vergleiche nur weniger als 45 % aufweisen. Ein sehr ähnliches Bild liefert der reine Vergleich auf Artebene nach dem Sørensen-Index. Hier werden generell etwas höhere Ähnlichkeitswerte erreicht und die Vergleiche zwischen Eklektoren an lebenden Bäumen, Dürrständern, Fensterfallen und Stammfensterfallen liegen zwischen 56 % und 64 %. Die Fänge aus Dürrständer-Eklektoren und Farbschalen weisen 50,6 % Ähnlichkeit auf.

Abbildung 3 zeigt die Ähnlichkeit zwischen den einzelnen Fallen nach Renkonen. Hier bilden die Eklektoren an lebenden Baumstämmen, an Dürrständern, am freiliegenden Stamm außen, die Fensterfalle und die Stammfensterfallen einerseits und die drei Farbschalen andererseits identifizierbare Cluster, während die Bodenfallenfänge untereinander sehr unterschiedlich sind. Letzteres liegt aber sicher daran, dass diese Fallen zum einen nur sehr wenige Wanzen (maximal 11 Arten in 35 Individuen, siehe Tabelle 5) fingen und zum anderen darunter viele Zufallsfänge von Arten aus anderen Straten waren. Die höchsten Ähnlichkeiten wiesen die drei Farbschalen mit 69-73 % auf. Hohe Werte (70 %) zeigten auch die Stammfensterfallen an *Tilia cordata* und *Fagus sylvatica* sowie *Fraxinus excelsior* und *Carpinus betulus*. Die Fänge des Eklektors KI 30 an einer lebenden Stieleiche (*Quercus robur*) und des Eklektors KI 40 an einem Dürrständer wiesen 67,8 % Ähnlichkeit auf. Ein sehr ähnliches Bild liefert der reine Vergleich auf Artebene nach dem Sørensen-Index.

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 Besiedlung mit Wanzen bestehen können, die derzeit nicht erklärt werden können. Vermutlich kreieren verschiedenste Faktoren (Besiedlungsgeschichte, Umgebung, klimatische Einflüsse in Teilbereichen, Pflanzeninhaltsstoffe, Besatz mit räuberischen und konkurrierenden Arten) auf jedem Baum eine mehr oder weniger unterschiedliche Lebensgemeinschaft. Somit ist jeder Einzelbaum auch in dieser Hinsicht ein einmaliges Individuum.

Beifänge der Standardtiergruppen wurden bei den zur Dokumentation der Schmetterlingsfauna dienenden **Lichtfängen** mit erfasst (siehe Kapitel Lepidoptera). 25 Individuen aus elf Arten wurden gefunden, davon drei (*Adelphocoris quadripunctatus* [lebt in eutrophen Feuchtgebieten an *Urtica*], *Hesperocorixa sahlbergi* [eurytope Gewässerart], *Orthotylus virescens* [lebt an *Sarothamnus*]) nur mit dieser Methode. Im Gebiet wurden somit 8,9 % der Arten mit dieser Methode dokumentiert. Der Beitrag der Lichtfänge zur Gebietsfauna der Wanzen ist in den einzelnen Untersuchungsgebieten sehr unterschiedlich: Im Goldbachs- und Ziebachsruück wurden 1,7 % der Gebietsfauna, in den Niddahängen 10 %, im Hohestein 12,9 % und in der Schönbuche sogar 25,5 % nachgewiesen. Zur Bedeutung von Lichtfängen allgemein siehe DOROW (1999, 2001, 2006, 2009). Der Fang der ausschließlich beim Lichtfang nachge-

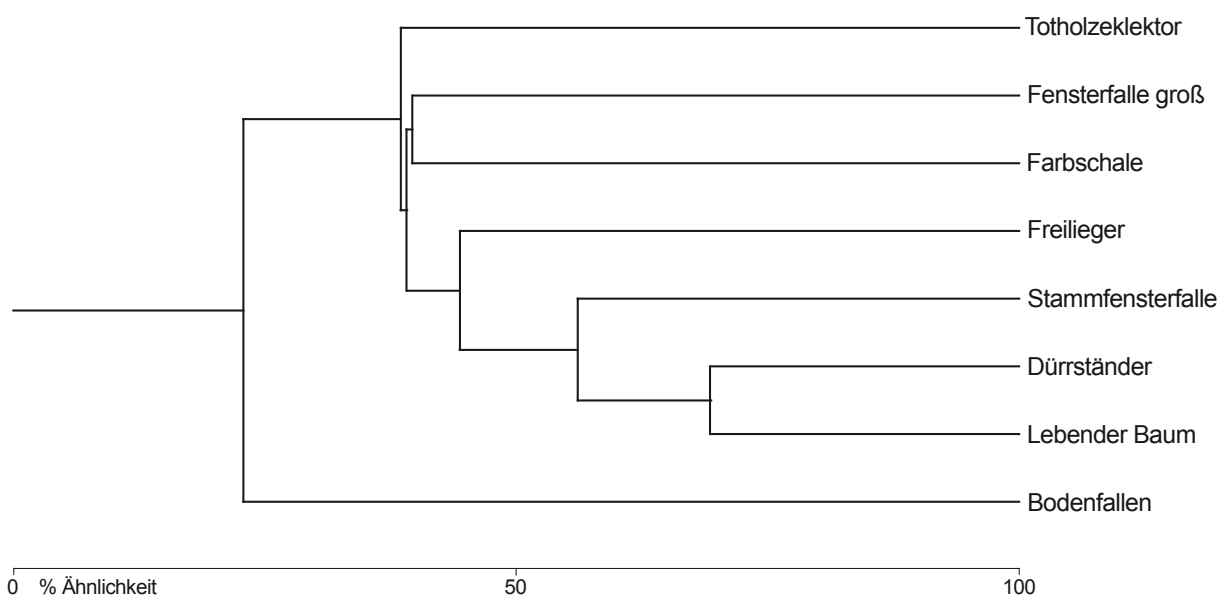


Abb. 2: Ähnlichkeit zwischen den Fängen der Fallentypen (Dominanzidentität nach Renkonen)

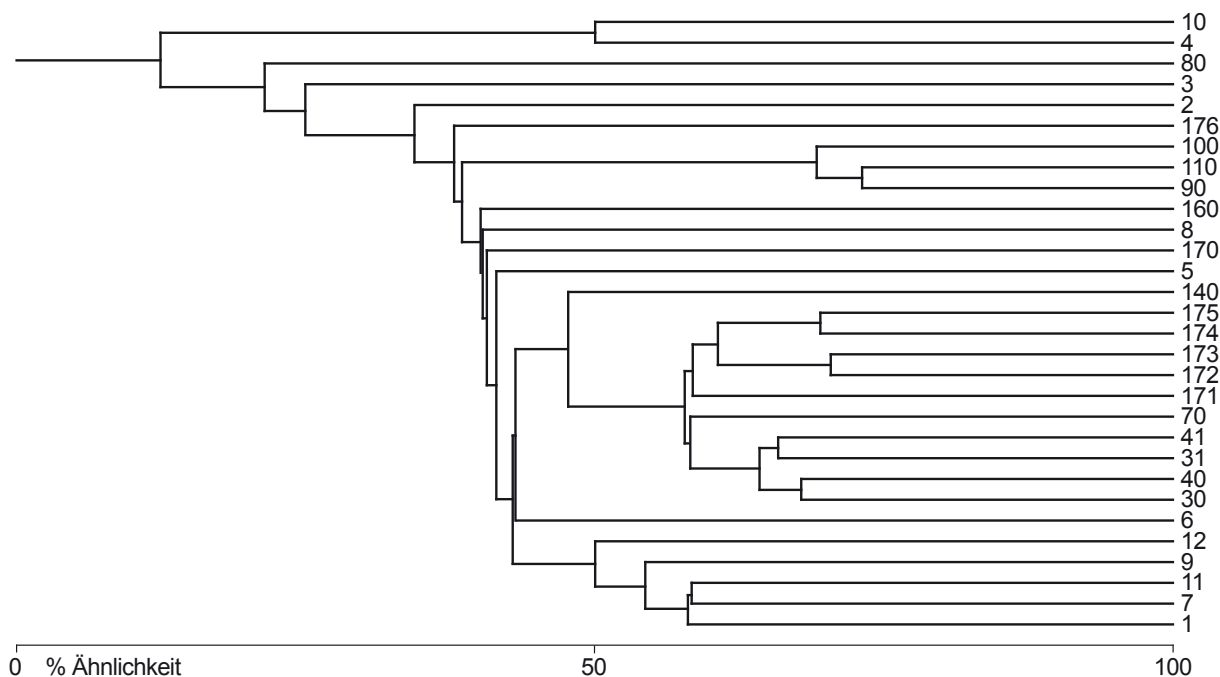


Abb. 3: Ähnlichkeit zwischen den Fängen der einzelnen Fallen (Dominanzidentität nach Renkonen)

wiesenen Arten zeigt, dass die Methode einen eigenen Beitrag zur Dokumentation der Gebietsfauna (hier: Gewässer- und Kraut- und Strauchschichtarten) liefert, aber auch gebietsfremde Arte aus Lebensräumen in der Umgebung anlocken kann.

Eine **Wasserlichtfalle** wurde einmalig testweise an einer Furt im Westen des Untersuchungsgebiets im Quadrant G2 eingesetzt. Von Hessen-Forst wurden 10 Stieleichen in 3 m Höhe mit **Borkenkäferfallen** und 5 Stieleichen mit **Leimringen** beprobt (Ausbringung der Fallen 06.04.1998, Leerungen: 04.05., 02.06., 29.06., 27.07., 24.08., Fallenabbau: 21.09.1998; erneute Ausbringung der Fallen: 23.-25.03.1999, Leerungen: 20.-22.04., 18.-20.05., 14.-16.06., 12.-14.07., 17.-18.08., Fallenabbau: 06.-08.09.1999). Da die Leimring-Fänge mit aggressiven Chemikalien (Kaltreiniger) vom Trägerleim abgelöst wurden, waren fast sämtliche Tiere derart stark aufgeweicht und ausgebleicht, dass nurmehr wenige Exemplare determiniert werden konnten.

Mit der Wasserlichtfalle wurden nur juvenile Corixiden erfasst. Die Borkenkäferfallen dokumentierten 128 Individuen aus sieben Arten (Tabelle 6). *Deraeocoris lutescens* überwog bei weitem mit 105 Tieren. Die Art lebt räuberisch auf verschiedenen Laubhölzern. Alle übrigen Arten waren mit maximal zehn Tieren vertreten, vier nur mit Einzelindividuen. Die Blumenwanze *Orius horvathi*, die in der Kraut- und Gehölzschicht verschiedenster Biotope lebt, konnte nur mit dieser Methode nachgewiesen werden. Da in der Gattung *Orius* nur die Männchen bis zur Art determiniert werden können, ist es aber möglich, dass Weibchen der Art auch mit weiteren Methoden gefangen wurden.

Bei **Aufsammlungen** wurden 287 Tiere aus 67 Arten (54,5 % aller Arten) nachgewiesen, 20 (16,3 %) ausschließlich mit dieser Methode (Tabelle 6). Aufsammlungen wurden insbesondere eingesetzt, um wenig agile Arten der Kraut- und Gehölzschicht (hier insbesondere der Nebenbaumarten) zu dokumentieren, bei denen angenommen werden kann, dass sie – insbesondere wenn ihre Nährpflanze nur in geringer Anzahl oder an Orten vorkommt, die nicht mit Fallen beprobt werden können – nicht mit den Fallen nachgewiesen werden. Die ausschließlich mit Aufsammlungen nachgewiesenen Arten umfassen neun Krautschicht- und elf Gehölzschichtbesiedler. Letztere setzen sich aus Besiedlern der Nebenbaumarten *Alnus*, *Fraxinus* und *Tilia* zusammen, sowie Arten der Waldrandgehölze (Rosaceae, *Salix*). Die Fänge zeigen, dass die Heteropteren nicht allein über die eingesetzten Fallen dokumentiert werden können, sondern dass Aufsammlungen eine wichtige Ergänzung zur repräsentativen Ermittlung des Artenspektrums darstellen.

Ein breites Spektrum an Fallen trug zur Dokumentation der Gebietsfauna bei (Bodenfallen, Eklektoren an stehenden lebenden und abgestorbenen Stämmen, Fensterfallen, Stammfensterfallen, gelbe und weiße Farbschalen, Eklektoren an auf- und freiliegenden Stämmen); lediglich die gelbe Farbschale und der Totholzeklektor lieferten keine eigenständigen Beiträge. Auch gezielte Aufsammlungen ergänzten zahlreiche Arten; Borkenkäfer- und Lichtfallen einzelne ausschließlich mit diesen Methoden gefangene Arten.

3.1.3 Fallenstetigkeit

Insgesamt wurden 32 verschiedene Fallen (Bodenfallentriplets als Einzelfallen gewertet) über 18 Leerungen hinweg eingesetzt, was 576 Fallenfängen entspricht. Da die einzelnen Arten zu sehr unterschiedlich langen Zeiträumen im Jahr adult (und damit bis zur Art bestimmbar) auftreten und auch sehr unterschiedlich agil sind, ist bei allen Arten damit zu rechnen, dass sie nur in einem kleinen Bruchteil der theoretisch möglichen Fallenfänge vorkommen. Hinzu kommt, dass Bodenfallen mehr als ein Drittel der eingesetzten Fallen stellen, aber nur ein sehr eingeschränktes Spektrum an Wanzenarten nachweisen.

Tabelle 5 zeigt die Anzahl Fallen, in denen die Arten jeweils gefangen wurden. *Loricula elegantula* wurde mit den meisten verschiedenen Fallen (18) dokumentiert, es folgten *Campyloneura virgula* und *Orius vicinus* (jeweils 16), *Rhabdomiris striatellus* (15) sowie *Anthocoris nemorum* und *Himacerus apterus* (jeweils 14). Da Bodenfallen etwa ein Drittel der Fallentypen ausmachten, zeigt eine Analyse der 13 verschiedenen Fallentypen besser, ob gewisse Arten nur mit wenigen Fangmethoden erfasst werden. *Anthocoris nemorum* und *Orius vicinus* waren in neun verschiedenen Fallentypen präsent, *Campyloneura virgula*, *Phytocoris longipennis* und *Rhabdomiris striatellus* in acht und *Himacerus apterus* sowie *Loricula elegantula* in sieben (Tabelle 6). Bei diesen Wanzen handelt es sich um relativ häufige Arten im Gebiet, so dass das Vorkommen der Baumbesiedler in Bodenfallen zufallsbedingt, etwa durch Herabwehen aus der Kronenregion, verursacht worden sein kann. Umgekehrt sind *Saldula c-album* und *Stenodema laevigata*, die nur in einem Fallentyp nachgewiesen wurden, mit vergleichsweise vielen Tieren vertreten. Erstere wurde nur mit Bodenfallen, letztere nur mit der Fensterfalle gefangen. *Saldula c-album* hat ihren Verbreitungsschwerpunkt nach WACHMANN et al. (2006) in kühleren Lebensräumen an Bergbachufern. Nach diesen Autoren wird die Art durch Hochwasser ins Tiefland verfrachtet, wo sie aber keine stabilen Populationen aufbauen soll. Dies muss aber aufgrund der Häufigkeit im Untersuchungsgebiet, das im Tiefland des wärmebegünstigten Rhein-Main-Gebietes liegt, bezweifelt werden. *Stenodema laevigata* besiedelt sowohl Offenland als auch Laub- und Nadelwälder. Ihr Fang in der Fensterfalle kann damit nicht als Einflug einer gebietsfremden Art gedeutet werden. Vielmehr zeigen die Fänge, dass die auf zahlreichen Poaceenarten lebende Wanze anscheinend wenig agil auf ihren Wirtsgräsern lebt und nur bei ihren Flügen aus oder in ihre Überwinterungsgebiete (trockene Streu oder Grashorste an Waldrändern oder in lichten Wäldern, Koniferen) gefangen wird. Reine Gewässer- oder Uferbesiedler, wie *Velia caprai* oder *Hydrometra stagnorum*, wurden erwartungsgemäß ebenfalls nur in wenigen Fallentypen, bevorzugt in Bodenfallen, gefangen.

3.2 Repräsentativität der Erfassungen

Der Artenbestand eines Gebietes ist ständigen qualitativen wie quantitativen Veränderungen unterworfen, selbst wenn die allgemeinen Rahmenbedingungen aus menschlicher Sicht relativ konstant bleiben. Es gibt demnach nicht DAS Arteninventar eines Gebietes, sondern immer nur Momentaufnahmen. Dies hat mehrere Ursachen: Zum einen können sich unterschiedliche Teilareale, in unterschiedlich schneller Sukzession befinden. Schließlich sind aber auch Populationsschwankungen 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. Im Zuge der Klimaveränderung ist mit einer verstärkten Zuwanderung zu rechnen. 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.

Da bei der Untersuchung hessischer Totalreservate und ihrer Vergleichsflächen der Anspruch besteht, die Gebietsfauna jeweils qualitativ repräsentativ zu erfassen, stellt sich die Frage, wie repräsentativ die Fänge tatsächlich sind und mit welcher Artenzahl im Gebiet zu rechnen ist. Um die Biozönosen der Totalreservate und ihrer Vergleichsflächen qualitativ möglichst umfassend zu dokumentieren wird in der hessischen Naturwaldforschung ein breites Fallenspektrum ergänzt um Aufsammlungen und Beobachtungen eingesetzt (DOROW et al. 1992). Die Fallenfänge im Naturwaldreservat Kinzigau fanden durchgehend vom 23.6.1999 bis 21.6.2001 statt, deckten somit zwei Jahre vollständig ab.

Tabelle 7 stellt die Anzahl der monatlich neu hinzukommenden Arten bei den Fallenfängen dar. Die meisten Tierarten wurden erwartungsgemäß zu Beginn der Untersuchungen nachgewiesen. Bereits bei der ersten Fallenleerung konnten 32,6 % aller über die zweijährige Untersuchungsperiode mit Fallen gefangenen Arten dokumentiert werden. Bis zum Ende des ersten Untersuchungsjahres stieg dieser Anteil auf 85 %. Im Juli des zweiten Fangjahres kamen noch sechs neue Arten hinzu, in den übrigen Monaten jedoch höchstens jeweils zwei Arten. Die meisten Arten, die erst im zweiten Untersuchungsjahr hinzukamen, wurden nur mit 1-2 Tieren erfasst, lediglich *Ischnodemus sabuleti* mit 13 Tieren und *Pinalitus cervinus* mit fünf.

Tab. 7: Vorkommen der Arten an den einzelnen Leerungsterminen der Fallen
Datum = Leerungsdatum der Falle, zur Expositionsdauer siehe BLICK & DOROW 2012

Art	21.07.1999	23.08.1999	22.09.1999	22.10.1999	25.11.1999	22.03.2000	20.04.2000	24.05.2000	21.06.2000	Summe 1. Fangjahr	20.07.2000	21.08.2000	20.09.2000	20.10.2000	21.11.2000	21.03.2001	20.04.2001	18.05.2001	21.06.2001	Summe 2. Fangjahr	Summe beide Fangjahre
	<i>Loricula elegantula</i>	337	13	3	1					109	463	85	4	2						31	122
<i>Campyloneura virgula</i>	57	6	1						13	77	165	10							7	182	259
<i>Himacerus apterus</i>	37	176	53	11	3					280	43	104	17	11	2					177	457
<i>Orius vicinus</i>	29	2	10						6	47	12	5	19	3					2	41	88
<i>Lygocoris pabulinus</i>	11	8	19	33	4			1	29	105	3	3	4	3					4	17	122
<i>Orthotylus prasinus</i>	8	4	1							13	21	1							1	23	36
<i>Calocoris affinis</i>	7	1								8	3									3	11
<i>Temnostethus gracilis</i>	5	2							2	9	5									5	14
<i>Temnostethus pusillus</i>	5	1	5	1				4	11	27	3		1						4	8	35
<i>Phytocoris longipennis</i>	4	15	15	7	1					42	2	14								16	58
<i>Anthocoris nemorum</i>	4	2	3	3	1	1			4	18	9	11	10	7	5	7		1		50	68
<i>Cimex dissimilis</i>	4	1								5	3	1								4	9
<i>Plagiognathus arbustorum</i>	3	6	1							10	14	1								15	25
<i>Orius minutus</i>	3	2							9	14		3	5							8	22
<i>Orthonotus rufifrons</i>	3	1								4	1	1								2	6
<i>Hydrometra stagnorum</i>	3					1	1	1	1	6	3	1	1		1					6	12
<i>Psallus ambiguus</i>	3							2	7	12	2								12	14	26
<i>Phytocoris tiliae</i>	2	3	1						1	7	1		1							2	9
<i>Anthocoris nemoralis</i>	2	2					2	1		7	3	2	2			1	1			9	16
<i>Palomena prasina</i>	2	1		1	2	3		1		10	6		1	3	3	2	1	4		20	30
<i>Psallus perrisi</i>	2							7		9								4	7	11	20
<i>Loricula distinguenda</i>	2								2	4											4
<i>Stenodema calcarata</i>	2									2	2									2	4
<i>Dicyphus pallidus</i>	2									2											2
<i>Deraeocoris lutescens</i>	1	5	2	2	1		25		2	38	5	5	1	6				8	1	26	64
<i>Loricula exilis</i>	1	1								2			1							1	3
<i>Empicoris vagabundus</i>	1		1							2											2
<i>Orthotylus marginalis</i>	1								2	3	1								1	2	5
<i>Psallus variabilis</i>	1									2	3										3
<i>Odontoscelis lineola</i>	1									1											1
<i>Elasmucha fieberi</i>	1									1											1
<i>Nepa cinerea</i>					1		2	1	2	6					1	1			1	3	9
<i>Saldula c-album</i>		9	2	1	1		2	9	1	25	5	2	2					1	1	11	36
<i>Stenodema laevigata</i>		3					4	8		15		4	3					1		8	23
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>		2		1	2				1	6	4	2	1		1	5		4	9	26	32
<i>Blepharidopterus angulatus</i>		2								2	2									2	4
<i>Nabis pseudoferus</i>		1	1	1	1					4		1	1		1	1				4	8
<i>Velia caprai</i>		1				1	2	1	1	6	1	2			1			1		5	11
<i>Phytocoris hirsutus</i>		1								1											1
<i>Pilophorus clavatus</i>		1								1											1
<i>Compsidolon salicellum</i>		1								1											1
<i>Piesma maculatum</i>		1								1											1
<i>Acalypta parvula</i>		1								1											1
<i>Brachynotocoris puncticornis</i>		1								1											1
<i>Phytocoris dimidiatus</i>			2	1	1			1	6	11	1		1							2	13
<i>Xyloecocoris ovatulus</i>			1					1	1	3	1	1								2	5

Tab. 7, Fortsetzung

Art	21.07.1999	23.08.1999	22.09.1999	22.10.1999	25.11.1999	22.03.2000	20.04.2000	24.05.2000	21.06.2000	Summe 1. Fangjahr	20.07.2000	21.08.2000	20.09.2000	20.10.2000	21.11.2000	21.03.2001	20.04.2001	18.05.2001	21.06.2001	Summe 2. Fangjahr	Summe beide Fangjahre	
	<i>Apolygus spinolae</i>			1						1	2										1	2
<i>Gerris lacustris</i>			1							1	1										1	2
<i>Nabis limbatus</i>			1							1											1	1
<i>Dufouriellus ater</i>			1							1											1	1
<i>Elasmucha grisea</i>				1	1	1		1		4								1		1	5	5
<i>Scolopostethus pictus</i>				1					1	2											2	2
<i>Pentatoma rufipes</i>				1						1	1	4	3		1					9	10	10
<i>Chlamydatus pullus</i>				1						1											1	1
<i>Lygus pratensis</i>					4	2				6			1						1	2	8	8
<i>Liocoris tripustulatus</i>					1			2		3											3	3
<i>Kleidocerys resedae</i>					1					1	1	1	2							4	5	5
<i>Drymus brunneus</i>					1					1			1			1				2	3	3
<i>Nabis ferus</i>					1					1											1	1
<i>Stictopleurus abutilon</i>							1		1	2											2	2
<i>Agnocoris reclairei</i>							1			1			3								3	4
<i>Notonecta glauca</i>							1			1											1	1
<i>Rhabdomiris striatellus</i>									48	19	67							33	45	78	145	145
<i>Dryophilocoris flavoquadrinaculatus</i>									12	3	15							11	5	16	31	31
<i>Harpocera thoracica</i>									11	11	22							29		29	40	40
<i>Cylloceria histrionius</i>									5	2	7	1							6	7	14	14
<i>Aradus depressus</i>									4	4	8										4	4
<i>Acalypta carinata</i>									3	3	6		1						1	2	8	8
<i>Psallus assimilis</i>									3	3	6								1	1	4	4
<i>Psallus lepidus</i>									2	2	4										4	4
<i>Drymus ryeii</i>									1	1	2							1		1	2	2
<i>Psallus varians</i>									1	1	2								5	5	6	6
<i>Closterotomus fulvomaculatus</i>									3	3	6										3	3
<i>Bryocoris pteridis</i>									2	2	4										2	2
<i>Mermitelocerus schmidtii</i>									1	1	2										2	2
<i>Scolopostethus thomsoni</i>									1	1	2										1	2
<i>Atractotomus mali</i>									1	1	2										1	2
<i>Anthocoris amplicollis</i>									1	1	2						1			3	4	4
<i>Mecomma ambulans</i>									1	1	2								1	1	2	2
<i>Atractotomus magnicornis</i>									1	1	2										1	1
<i>Pseudoloxops coccineus</i>									1	1	2										1	1
<i>Loricula pselaphiformis</i>									1	1	2										1	1
<i>Orthotylus nassatus</i>									1	1	2										1	1
<i>Pinalitus cervinus</i>											2	1			1	1				5	5	5
<i>Xylocoris galactinus</i>											1										1	1
<i>Saldula saltatoria</i>											1										1	1
<i>Phytocoris ulmi</i>											1										1	1
<i>Deraeocoris ruber</i>											1										1	1
<i>Loricula ruficeps</i>											1										1	1
<i>Malacocoris chlorizans</i>												1	1								2	2
<i>Eremocoris plebejus</i>												1									1	1
<i>Pantilius tunicatus</i>												2									2	2
<i>Troilus luridus</i>															1						1	1
<i>Elasmostethus interstinctus</i>															1						1	1
<i>Ischnodemus sabuleti</i>																	9	4		13	13	13
<i>Xylocoris cursitans</i>																		1			1	1
<i>Miris striatus</i>																			1		1	1
<i>Amphiareus obscuriceps</i>																			1		1	1
hinzukommende Arten	32	12	6	4	5	3	0	10	11	83	6	2	1	0	0	2	1	1	2	15	98	
Summe Adulte	544	276	125	67	27	11	38	132	257	1477	420	182	82	43	17	22	13	104	147	1030	2507	
Summe Arten	31	32	21	16	17	8	7	26	39	1477	40	25	22	12	9	11	5	15	22	1030	2507	

Im Goldbachs- und Ziebachsrück waren nach einem Fangjahr in Totalreservat und Vergleichsfläche zusammen genommen 77 % der mit Fallen im Gebiet erfassten Arten nachgewiesen, am Hohestein 79,3 %. Die erst im zweiten Fangjahr nachgewiesenen Arten wurden im Goldbachs- und Ziebachsrück mit maximal fünf Individuen dokumentiert, am Hohestein mit maximal drei. Vergleiche zu den Gebieten Niddahänge und Schönbusche sind nicht möglich, da dort Methodentests im Vordergrund standen und die Fallen nicht gleichzeitig und gleich lang exponiert waren.

Mit Fallenfängen und Aufsammlungen wurden insgesamt Adulte aus 123 Arten im Naturwaldreservat Kinzigau dokumentiert, davon 119 mit Methoden des Standard-Untersuchungsprogrammes (DOROW 1992). Nach verschiedenen statistischen Verfahren kann auf der Basis der 119 Spezies mit 162 Arten

(Jackknife 1) bis 190 Arten (Jackknife 2) gerechnet werden, d. h. es wurden mit Methoden des Standard-Untersuchungsprogrammes 62,6-73,4 % der vorhandenen Arten nachgewiesen. Die Jackknife 1-Werte für die einzelnen Fallentypen, in denen nennenswerte Anzahlen von Wanzen gefangen wurden, lagen zwischen 64,6 % (Bodenfallen) und 73,1 % (Stammfensterfallen). Diese statistisch ermittelten Zahlen können nur als grobe Näherungswerte angesehen werden. Insbesondere bei Fallentypen, die nur wenige Arten nachweisen, jedoch immer wieder Zufallsfänge aus anderen Straten machen, wie etwa die Bodenfallen, dürften die Erwartungswerte viel zu hoch liegen. Andererseits sind bei Insekten Langzeitschwankungen der Populationsdichten bekannt, die über den zweijährigen Erfassungszeitraum hinausgehen, was zur Unterschätzung der Erwartungswerte führen dürfte.

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 Gesamtfläche wiederzugeben, nicht aber dies bereits in Einzelstrukturen zu leisten. Der hohe Anteil an Arten aus anderen Straten oder von anderen Baumarten, der stets in Ast- und Luftklektoren auch zu finden ist, zeigt, dass diese Fallen, ebenso wie die Stammeklektoren, nicht straten- oder baumartspezifisch fangen. Die üblicherweise auf Buchen häufigen Arten wie *Phytocoris dimidiatus*, *Phytocoris 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 Naturwaldreservaten stets individuenreich in den Stammeklektorfängen vertreten. Ob diese Unterschiede fallenkonstruktionsbedingt sind oder welche andere Ursache sie haben, kann zurzeit nicht ermittelt werden. Lediglich zwei der von GOSSNER & BRÄU gefangenen Arten wurden bislang in hessischen Naturwaldreservaten nicht nachgewiesen: der zoophage Obstbaum- und *Crataegus*-Besiedler *Draeocoris trifasciatus* und der Eichenbesiedler *Psallus variabilis*. Bei einer Reanalyse der Daten von MAIER (1997), SCHUBERT (1998) und GOSSNER & BRÄU (2004) konnte gezeigt werden (DOROW 2009), dass auf den aufwendigen direkten Einsatz von Ast- und Luftklektoren an der Hauptbaumart im Kronenraum bei der Verwendung von Stammeklektoren verzichtet werden kann.

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), die erst durch die Kombination von Fallenfängen und Aufsammlungen einerseits und das strukturbezogenen Ausbringen der Fallen andererseits gewährleistet ist. Die Beprobung einer größeren Anzahl von Bäumen der Hauptbaumart sowie der Nebenbaumarten durch Stammeklektoren oder Stammfensterfallen, evtl. auch eine direkte Beprobung des Kronenraumes erscheinen am vielversprechendsten, um die Dokumentation des vorhandenen Artenspektrums weiter zu vervollständigen. Auch würden solche Untersuchungen genauere Aussagen über die Häufigkeit und Einnischung der Arten erlauben.

3.3 Bemerkenswerte Arten

Als bemerkenswerte Arten werden im Folgenden zuerst die eudominanten (> 10 %) und dominanten (> 5-10 %) Arten der Fallenfänge dargestellt, anschließend Neufunde für Hessen, Rote-Liste-Arten sowie eine ökologisch-faunistisch bedeutsame Spezies. Nur die Funde der Adulten sind im Folgenden aufgeführt, Larvenfunde sind in Tabelle 38 im Anhang zusammengestellt. Zuerst wird die Anzahl der Individuen in Fallenfängen angegeben, wurden auch Tiere bei Aufsammlungen nachgewiesen, so ist deren Anzahl durch „+“ nachgestellt. Die Angaben zu Vorkommen in hessischen Naturwaldreservaten beziehen sich auf DOROW (1999, 2001, 2006, 2009).

3.3.1 Eudominante und dominante Arten

Im Naturwaldreservat Kinzigau waren in den Fallenfängen die Flechtenwanze *Loricula elegantula* und die Sichelwanze *Himacerus apterus* eudominant vertreten. Auch die nicht bis zur Art determinierbaren Weibchen der Gattung *Orius* nahmen über 10 % der gefangenen Individuen ein. Die Weichwanze *Campyloneura virgula* erreichte dominanten Status (Tabelle 4).

***Campyloneura virgula* (Herrich-Schaeffer, 1835) – Miridae (Weichwanzen)**

[Funde: 259 + 10]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde mit einer Vielzahl von Fallen gefangen (Tabelle 5), insbesondere mit den Eklektoren an lebenden Baumstämmen und dort überwiegend in der Falle KI 31 an Esche (Tabelle 5).

Verbreitung: *Campyloneura virgula* ist in Europa weit verbreitet, fehlt aber im nördlichen Skandinavien und im größten Teil Osteuropas (WACHMANN et al. 2004, FAUNA EUROPAEA 2011). In Deutschland ist sie weit verbreitet und aus allen Bundesländern bekannt (HOFFMANN & MELBER 2003). In hessischen Naturwaldreservaten trat sie in der Kinzigau mit Abstand am häufigsten auf, war in der Schönbuche mit nennenswerten Zahlen vertreten, im Hohestein und im Goldbachs- und Ziebachsrück jedoch nur mit wenigen Tieren. In den Niddahängen wurde sie gar nicht nachgewiesen.

Ökologie: *Campyloneura virgula* ernährt sich überwiegend räuberisch auf verschiedensten Laubbäumen, nach WACHMANN et al. (2004) bevorzugt auf *Fraxinus excelsior*. Die Art pflanzt sich in Deutschland rein parthenogenetisch fort, es werden nur Weibchen gefunden. Die Überwinterung erfolgt im Eistadium (WACHMANN et al. 2004).

***Himacerus apterus* (Fabricius, 1798) – Nabidae (Sichelwanzen)**

[Funde: 457 + 3]

Vorkommen im Gebiet: *Himacerus apterus* war die zweithäufigste Art in den Fallenfängen. Sie wurde mit sieben der 13 eingesetzten Fallentypen nachgewiesen, am individuenreichsten mit Eklektoren an stehenden Stämmen (Tabelle 5). Die räuberische Art ist im gesamten Naturwaldreservat weit verbreitet und häufig.

Verbreitung: *Himacerus apterus* ist paläarktisch verbreitet und fehlt in Europa im Norden und Südwesten; nach Nordamerika wurde sie eingeschleppt. In Deutschland ist die Art flächendeckend verbreitet, aber im Süden häufiger als im Norden (WACHMANN et al. 2006). Bisher wurde sie noch in keinem anderen hessischen Totalereservat oder dessen Vergleichsfläche gefunden. In den Alpen kommt sie nach WACHMANN et al. (2006) „bis in mittlere Höhen“ vor, so dass die Höhenlage der zuvor untersuchten Naturwaldreservate nicht der Grund für das dortige Fehlen der Art (oder Vorkommen in geringen Dichten unter der Nachweisgrenze) sein kann. Eventuell liegt die Grenze zwischen dem häufigeren Vorkommen in Süddeutschland und dem selteneren in Norddeutschland zwischen der Rhein Main-Ebene und den hessischen Mittelgebirgen und die Art zeigt eine gewisse Thermophilie.

Ökologie: Während sich die Larven auch bodennah in der Krautschicht aufhalten, leben die Adulten auf Laub- und Nadelgehölzen. Die Art ist räuberisch und ernährt sich von verschiedensten Arthropoden. Sie überwintert im Eistadium (WACHMANN et al. 2006).

***Loricula elegantula* (Baerensprung, 1858) – Microphysidae (Flechtenwanzen)**

[Funde: 585 + 22 (Aufsammlungen) + 6 (Borkenkäferfallen)]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde vorwiegend an stehenden Stämmen nachgewiesen (Stammeklektoren, Fensterfallen, Stammkehren), in geringerer Zahl auch in verschiedenen anderen Fallen (Tabelle 6). Sie wurde an allen acht beprobten Bamarten gefunden (Tabelle 5). NICOLAI (1986) fing sie im Marburger Raum hingegen nur selten mit Stammeklektoren, häufiger durch Absaugen und Absammeln der Stämme. Im Naturwaldreservat Kinzigau trat sie mit weiteren vier *Loricula*-Arten vergesellschaftet auf, während in den zuvor untersuchten Totalreservaten oder Vergleichsflächen maximal zwei Arten der Gattung gemeinsam vorkamen (Tabelle 2).

Verbreitung: Die Art lebt in Europa (AUKEMA & RIEGER 1996) und ist nach WAGNER (1967: 64) in Deutschland weit verbreitet und nicht selten. In bayrischen Wäldern gehört sie zu den häufigen Wanzen (GOSSNER 2006). In den Niddahängen (DOROW 1999) trat *Loricula elegantula* subrezent in den Fallenfängen auf, in der Schönbuche (DOROW 2001) und dem Hohestein subdominant (DOROW 2006) und im Goldbachs- und Ziebachsrück dominant (DOROW 2009), wobei sie jeweils im Totalreservat höhere Anteile der Fauna einnahm als in der Vergleichsfläche.

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 Fuße alter Bäume sowie auf flechtenbewachsenen Laubholzklaffern. *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, -flöhen, Rindenläusen, Springschwänzen und anderen Arthropoden (PÉRICART 1972: 331), GULDE (1921) beobachtete ein Individuum beim Aussaugen einer kleinen Fliege. GERSON & SEAWARD (1977) geben an, *Loricula elegantula* sei eng mit der Flechtengattung *Parmelia* assoziiert und ernähre sich von Milben und Rindenläusen einschließlich der an Flechten saugenden Psocoptere *Reuterella helvimaculata*. Die Funde aus der Schönbuche (DOROW 2001) zeigen, dass wahrscheinlich keine Spezialisierung auf *Reuterella helvimaculata* vorliegt: Die Psocoptere wurde ausschließlich in der Vergleichsfläche gefangen und dort ganz überwiegend an Stubben und am Stamm einer lebenden Buche (det. N. Schneider). *Loricula elegantula* wurde hingegen in beiden Teilflächen nachgewiesen, fehlte aber am Stubben; im Eklektor war sie nicht besonders häufig. *Loricula elegantula* tritt oft gemeinsam mit *Loricula pselaphiformis* auf, GULDE (1921) fand beide Arten unter abstehenden Rindenschuppen flechtenbewachsener Klafthölzer. Adulte Tiere treten von Juni bis September auf, jährlich wird eine Generation erzeugt. GOSSNER (2006) züchtete die Art aus Ast-Totholz aus dem Kronenraum, das mit Moosen und Flechten bewachsen war. Die Weibchen sind stets kurzflügelig und flugfähig, die Männchen voll geflügelt.

Orius sp. – Anthocoridae (Blumenwanzen)

[Funde: 360 + 24 (Aufsammlungen) + 10 (Borkenkäferfalle) + 1 (Lichtfang)]

Vorkommen im Gebiet: Im Totalreservat traten aus der Gattung *Orius* drei Arten auf: *Orius horvathi*, *Orius minutus* und *Orius vicinus* (Tabelle 5), die alle zur Untergattung *Heterorius* gehören, bei der nur die Männchen sicher bis zur Art bestimmbar sind. Bis auf die Innenfallen der Eklektoren an freiliegenden Stämmen wurden *Orius*-Weibchen mit allen Fallentypen nachgewiesen. *Orius*-Männchen wurden mit 88 Exemplaren von *Orius vicinus* und mit 22 von *Orius minutus* mit Fallen gefangen, während *Orius horvathi* nur mit einem Exemplar in einer Borkenkäferfalle gefunden wurde (siehe Kapitel 3.3.2 und Tabelle 6). Die beiden Arten *Orius minutus* und *Orius vicinus* sind im Gebiet weit verbreitet und häufig.

Verbreitung: Aus der Paläarktis sind 26 Arten der Gattung *Orius* bekannt (AUKEMA & RIEGER 1996), aus Deutschland sieben (HOFFMANN & MELBER 2003), aus Hessen sechs (DOROW et al. 2003). Bislang wurden vier *Orius*-Arten in hessischen Totalreservaten oder ihren Vergleichsflächen gefunden (Tabelle 2). Am weitesten verbreitet war *Orius minutus*, der nur am Hohestein fehlte, während *Orius vicinus* in der Kinzigau erstmals für hessische Natuerwaldreservate nachgewiesen wurde.

Ökologie: Die Arten ernähren sich unspezifisch räuberisch von Arthropoden, mitunter auch von Pollen. Die meisten Arten leben in der Krautschicht, wenige in der Gehölzschicht, die im Gebiet gefundenen Spezies besiedeln jedoch beide Straten. Oft treten *Orius minutus* und *Orius vicinus* gemeinsam auf dem selben Baum auf. Die Tiere überwintern als Imago (WACHMANN et al. 2006).

3.3.2 Neufunde, Rote-Liste- und andere bemerkenswerte Arten

HOFFMANN & MELBER (2003) führen in ihrem „Verzeichnis der Wanzen Deutschlands“ eine Rote-Liste-Einstufung der Arten auf. Eine Neufassung auf der Basis vom Bundesamt für Naturschutz festgelegter einheitlicher Einstufungskriterien für alle Tierarten ist im Druck (SIMON et al.). Für Hessen liegen für die Wasserwanzen mit ZIMMERMANN (1998) und die Landwanzen mit DOROW et al. (2003) Rote Listen

mit Angaben zu Gefährdungsursachen und Habitatbindungen vor, sowie eine Zusammenstellung aller hessischer Wanzenliteratur. Für die deutsche Liste wurden folgende Kategorien verwendet: 0 = Ausgestorben oder verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = Stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet, ♦ = Nicht bewertet. Für die hessische Rote Liste wurde bei den Wasserwanzen ergänzend die Kategorie „I = Gefährdete wandernde Tierart“ eingeführt, bei den Landwanzen die Kategorie R aufgeteilt in „R1 = Arten mit geographischer Restriktion (sogenannte Randvorkommen)“ und „R2 = generell seltene und niederprävalente Arten“. Im Folgenden sind die Arten in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

***Acalypta carinata* (Panzer, 1806) – Tingidae (Netzwanzen)**

[Rote Liste Deutschland: V; Funde: 8 + 1]

Vorkommen im Gebiet: Nachweise gelangen an drei verschiedenen Bodenfallenstandorten (KI 4, KI 10, KI 11), mit einer Fensterfalle (20.04.-21.06.2000, 21.08.-20.09.2000, 18.05.-21.06.2001) und bei Aufsammlungen am Probekreis 11 am 18.05.2001. Mit den Fallenfängen wurden nur Männchen nachgewiesen, bei der Aufsammlung ein Weibchen an einem mit Moosen und Pilzen bewachsenen Laubbaumstamm.

Verbreitung: Die Art ist weit in der Paläarktis verbreitet, erreicht im Süden aber nur den Nordrand des Mittelmeers (WACHMANN et al. 2006, FAUNA EUROPAEA 2011). In Deutschland ist sie aus allen Bundesländern bekannt, tritt aber nirgends häufig auf (HOFFMANN & MELBER 2003, WACHMANN et al. 2006). In der Kinzigaue wurde sie erstmals für hessische Naturwaldreservate nachgewiesen.

Ökologie: *Acalypta carinata* lebt in schattigen Laub- und Nadelwäldern, wo sie vorwiegend feuchte Moospolster auf Totholz besiedelt. Vermutlich ernährt sie sich von Moosen, die genauen Nahrungsansprüche der *Acalypta*-Arten sind aber noch nicht bekannt. Adulte wie auch Larven können überwintern (WACHMANN et al. 2006).

***Amphiareus obscuriceps* (Poppius, 1909) – Anthocoridae (Blumenwanzen)**

[Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Ein Männchen wurde in der Zeit vom 18.05.-21.06.2001 im Stammeklektor KI 41 an einem Dürrständer gefangen.

Verbreitung: Nach WACHMANN et al. (2006) handelt es sich um eine paläarktische Art mit fernöstlichem Verbreitungsschwerpunkt, die sich nach Westen ausbreitete und in den 1980er Jahren Europa erreichte. SIMON (2002, 2007a) wies *Amphiareus obscuriceps* im Jahre 2001 erstmals für Deutschland und 2007 erstmals für Hessen nach. In Deutschland fehlen bislang Funde aus Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland, Schleswig-Holstein und Thüringen (SIMON et al. im Druck). Innerhalb Deutschlands existiert somit vermutlich zur Zeit eine nördliche Verbreitungsgrenze; aus Finnland ist die östliche Art nur punktuell im Süden nachgewiesen (RINTALA & RINNE 2010), aus den Niederlanden und Belgien ist sie bereits bekannt (FAUNA EUROPAEA 2011). In der Kinzigaue wurde die Art erstmals für ein hessisches Naturwaldreservat nachgewiesen. Der Fund gelang im selben Jahr wie der publizierte Erstnachweis für Deutschland.

Ökologie: *Amphiareus obscuriceps* wird in Japan, wo sie eine der häufigsten Anthocoridenarten darstellt, oft in gelagertem trockenem Pflanzenmaterial gefunden. Auch die meisten verwandten Arten leben an Orten, an denen organisches Material von vielen kleinen Arthropoden, oft Staubläusen, besiedelt wird (WACHMANN et al. 2006). SIMON (2007a) fand die Art zahlreich zwischen trockenen Blättern an umgestürzten Bäumen.

***Anthocoris amplipollis* Horváth, 1893 – Anthocoridae (Blumenwanzen)**

[Rote Liste Hessen: R2 – Funde: 4 + 4]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde jeweils in Einzelexemplaren in Eklektoren an stehenden Stämmen (lebende wie abgestorbene Stämme) sowie in einer Stammfensterfalle an einer Ulme gefangen. Aufsammlungsnachweise gelangen an *Fraxinus excelsior* und bei Kescher- und Klopfproben am Waldrand.

Verbreitung: Die Art ist in West- und Mitteleuropa verbreitet mit geringer Ausstrahlung nach Süd- und Nordeuropa (FAUNA EUROPAEA 2011). In Deutschland kommt sie zerstreut im Tiefland wie im Mittelgebirgsraum vor, ist aber aus fast allen Bundesländern bekannt (außer Hamburg, Saarland, Schleswig-Holstein) (SIMON et al. im Druck). Von Norden nach Süden nimmt ihre Funddichte ab (WACHMANN et al. 2006). In hessischen Naturwaldreservaten trat sie bislang nur in den Totalreservaten der Niddahänge und der Kinzigau auf.

Ökologie: Die räuberische Art zeigt eine sekundäre Wirtspflanzenbindung an Esche. Hier besiedelt sie die Blattrandgallen von Blattläusen (*Prociphilus bumeliae* (Schrank, 1801)) und Blattflöhen (*Psyllopsis fraxini* (Linnaeus, 1758)), von deren Erzeugern sie sich ernähren. Die Imagines überwintern unter Rindenschuppen verschiedener Baumarten (WACHMANN et al. 2006).

***Brachynotocoris puncticornis* Reuter, 1880 – Miridae (Weichwanzen)**

[Rote Liste Hessen: 0 – Funde: 1] – **Wiederfund für Hessen**

Vorkommen im Gebiet: Ein Männchen wurde in der Zeit vom 21.07.-23.08.1999 im Stammeklektor KI 31 an einer lebenden Esche gefangen.

Verbreitung: *Brachynotocoris puncticornis* ist eine nordwestmediterrane Art, die nach Norden bis zur Norddeutschen Tiefebene und im Südosten bis ans Schwarze Meer verbreitet ist, aber in Nordeuropa sowie dem größten Teil Osteuropas sowie dem adriatischen Teil Südosteuropas fehlt. Nach Nordamerika wurde sie eingeschleppt (WACHMANN et al. 2004, FAUNA EUROPAEA 2011). In Deutschland fehlt *Brachynotocoris puncticornis* bislang in Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen (SIMON et al. im Druck). In Hessen war die Art bislang nur durch einen alten Fund aus Wiesbaden-Biebrich aus dem Jahre 1949 bekannt und galt daher als ausgestorben (DOROW et al. 2003: 41).

Ökologie: Die zoophage Art lebt bevorzugt auf *Fraxinus* an offenen, wärmebegünstigten Standorten (DOROW et al. 2003). Sie überwintert im Eistadium, Adulte treten von Juli bis September auf (WACHMANN et al. 2004).

***Cimex dissimilis* (Horváth, 1910) – Cimicidae (Plattwanzen)**

[Rote Liste Deutschland: D; Funde: 9]

Vorkommen im Gebiet: Alle Tiere wurden in der Zeit vom 24.06.-23.08.1999 und 21.06.-21.08.2000 im Stammeklektor KI 40 an einem Dürrständer gefangen, darunter eine Larve vom 24.06.-21.07.1999. Bei den Adulten handelte es sich um 7 Männchen und 2 Weibchen.

Verbreitung: Die Art ist von Frankreich und den Niederlanden über ganz Mitteleuropa bis nach Innerasien verbreitet, Nachweise fehlen jedoch aus den mittleren und südlichen Teilen des europäischen Russlands (WACHMANN et al. 2006, FAUNA EUROPAEA 2011). Aus Deutschland liegen nur sehr verstreute Funde vor. Aus Baden-Württemberg, Hamburg, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen und Schleswig-Holstein wurde *Cimex dissimilis* noch gar nicht gemeldet. Der Erstnachweis für Hessen stammt aus dem Jahre 1937 (LEDERER 1950 sub *Cimex pipistrelli*), ein weiterer liegt aus den Jahren 1985-1992 vor (AGFH 1994: 134). In DOROW et al. (2003) und HOFFMANN & MELBER (2003) waren diese Funde noch nicht berücksichtigt. Der Artstatus von *Cimex dissimilis* ist nicht endgültig geklärt. Eventuell handelte es sich um ein Synonym von *Cimex pipistrelli* Jenyns, 1839. In diesem Falle würde die Art nur in Hamburg und Schleswig-Holstein fehlen. *Cimex dissimilis* ist die erste Art der Familie Cimicidae, die in hessischen Naturwaldreservaten nachgewiesen wurde. Eine gezielte Suche in Fledermausquartieren dürfte aber weitere Nachweise dieser außerhalb ihrer Wirtsbehausungen wenig agilen Parasiten erbringen.

Ökologie: Die Art lebt als temporärer Ektoparasit vorrangig auf verschiedenen Fledermausarten, hält sich aber meist versteckt in Spalten der Wochenstuben in Baumhöhlen, Dachstühlen und Nistkästen auf. Seltener Nachweise existieren von Menschen und Vögeln. *Cimex dissimilis* hat vermutlich eine azyklische Entwicklung, Adulte und Larven überwintern (WACHMANN et al. 2006).

***Dufouriellus ater* (Dufour, 1833) – Anthocoridae (Blumenwanzen)**

[Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Ein Tier wurde in der Innenfalle eines Eklektors an einem dem Boden aufliegenden Stamm gefangen.

Verbreitung: *Dufouriellus ater* ist paläarktisch verbreitet, kommt im Norden aber nur bis Südkandinavien vor und ist aus weiten Bereichen Osteuropas noch nicht gemeldet (WACHMANN et al. 2006, FAUNA EUROPAEA 2011). In Deutschland ist die Art aus allen Bundesländern bis auf das Saarland bekannt (SIMON et al. im Druck). Für hessische Naturwaldreservate wurde sie zum ersten Mal in der Kinzigau nachgewiesen.

Ökologie: Die Art lebt räuberisch unter trockener, loser Laub- und Nadelholzrinde und dringt auch in Borkenkäfergänge ein. Verarbeitetes Holz mit Rindenanteilen wird ebenfalls besiedelt. Adulte und Larven überwintern gemeinsam in ihren Lebensräumen (WACHMANN et al. 2006).

***Elasmucha fieberi* (Jakovlev, 1865) – Acanthosomatidae (Stachelwanzen)**

[Rote Liste Hessen: 2 – Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde in der Zeit vom 23.06.-21.07.1999 im Stammeklektor KI 41 an einem Dürrständer gefangen.

Verbreitung: Die Art ist von Europa bis Innerasien verbreitet, fehlt aber in Großbritannien und weitgehend in Südeuropa (WACHMANN et al. 2008, FAUNA EUROPAEA 2011). In Deutschland ist sie weit verbreitet und fehlt nur im Saarland (SIMON et al. im Druck), ist aber nirgends häufig anzutreffen. In hessischen Naturwaldreservaten wurde sie außer im Naturwaldreservat Kinzigau ebenfalls mit nur einem Individuum in der Vergleichsfläche des Hohesteins gefangen.

Ökologie: *Elasmucha fieberi* lebt auf fertilen Birken und Erlen, wo sie die Kätzchen besaugt. Die Ursache für relativ häufige Funde auf Fichten und Kiefern ist bislang unklar. Adulte Tiere überwintern in der Laubstreu der Wirtsbäume, seltener unter loser Rinde (WACHMANN et al. 2008).

***Loricula distinguenda* Reuter, 1884 – Microphysidae (Flechtenwanzen)**[Rote Liste Deutschland: G; Funde: 4] **Erstnachweis für Hessen¹**

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde am Eklektor KI 30 an einer lebenden Stieleiche in der Zeit vom 24.5.-21.06.2000 nachgewiesen und am Eklektor KI 40 an einem Eichen-Dürrständer (23.06.-21.07.1999).

Verbreitung: *Loricula distinguenda* ist von Großbritannien bis Sibirien verbreitet und zeigt nach Literaturangaben weitgehend ein boreomontanes Verbreitungsmuster (WACHMANN et al. 2004, FAUNA EUROPAEA 2011). Bemerkenswert ist jedoch, dass der vorliegende Fund außerhalb des boreomontanen Gebietes liegt. In Deutschland war die Art bislang nur aus Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt bekannt (SIMON et al. im Druck).

Ökologie: *Loricula distinguenda* lebt insbesondere auf den unteren, mit Flechten und Moosen bewachsenen Ästen von Nadelbäumen sowie in Moos- und Flechtenrasen am Boden. Sie überwintert im Eistadium. Adulte treten von Juni bis November auf (WACHMANN et al. 2004).

***Loricula ruficeps* (Reuter, 1884) – Microphysidae (Flechtenwanzen)**

[Rote Liste Deutschland: 3; Rote Liste Hessen: 1 – Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurden in der Zeit vom 21.06.-20.07.2000 in der Bodenfalle KI 11 am Uferstrand eines Gewässergrabens im Stieleichen-Hainbuchenwald gefangen.

Verbreitung: Die Art ist von Frankreich bis ans Schwarze Meer verbreitet. Im Norden erreicht sie Südschweden, im Süden Nordspanien und Bulgarien. Aufgrund der wenigen Fundorte ist die Abgrenzung ihres genauen Verbreitungsgebietes nicht möglich (WACHMANN et al. 2004, FAUNA EUROPAEA 2011).

¹ Nach Fertigstellung des Layouts erschien die Arbeit MORKEL, C. 2012. Neumeldungen von Wanzen (Insecta: Heteroptera) aus Hessen, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. *Philippia* 15(2): 147-154, in der die Art formal erstmals für Hessen aus dem Nationalpark Kellerwald-Edersee gemeldet wird. Allerdings sind die Funde aus den Jahren 2007, 2008 und 2010 deutlich jüngeren Datums, als die aus dem NWR Kinzigau. Auch die Funde aus dem Nationalpark wie auch solche aus Rheinland-Pfalz liegen nicht im montanen sondern im planar bis submontanen Bereich, so dass die Art eindeutig nicht als boreomontan einzustufen ist.

In Deutschland ist *Loricula ruficeps* aus Bayern, Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt bekannt (SIMON et al. im Druck). STICHEL (1955-1962) meldete die Art für Hessen ohne nähere Fundortangaben, MORKEL (2001) erbrachte den ersten gesicherten Nachweis aus dem Kellerwald-Edersee-Gebiet.

Ökologie: Die räuberische Art besiedelt flechtenbewachsene Stämme von Laub- und Nadelhölzern (DOROW et al. 2003). WACHMANN et al. (2007) geben eine Bevorzugung montaner Regionen an. *Loricula ruficeps* überwintert im Eistadium und tritt adult von Juni bis August auf (WACHMANN et al. 2004).

***Mermitelocerus schmidtii* (Fieber, 1836) – Miridae (Weichwanzen)**

[Rote Liste Hessen: 1 – Funde: 3 + 1]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde am Dürrständer KI 40, in der weißen Farbschale KI 110 und der Stammfensterfalle KI 174 an Esche in der Zeit vom 24.05.-20.07.2000 sowie bei einer Aufsammlung im Quadranten E 5 am 24.05.2000 gefangen.

Verbreitung: *Mermitelocerus schmidtii* ist in Europa von Frankreich über Mitteleuropa bis nach Südosteuropa verbreitet, fehlt aber in den Britischen Inseln, Nordeuropa, der Iberischen Halbinsel und dem größten Teil Osteuropas. Ihr Gesamtverbreitungsgebiet reicht bis in den Fernen Osten (WACHMANN et al. 2004, FAUNA EUROPAEA 2011). Aus Deutschland fehlen Nachweise bislang aus Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, dem Saarland und Schleswig-Holstein (SIMON et al. im Druck). Hessische Nachweise lagen bislang nur aus dem Gebiet Kühkopf-Knoblauchsau vor (DOROW et al. 2003: 45).

Ökologie: *Mermitelocerus schmidtii* lebt zoophytophag in Auwäldern auf verschiedenen Laubbäumen, bevorzugt auf *Fraxinus excelsior*. Die Art überwintert im Eistadium. Adulte treten von Mai bis Juli auf (WACHMANN et al. 2004).

***Odontoscelis lineola* Rambur, 1839 – Scutelleridae (Schildwanzen)**

[Rote Liste Deutschland: V; Rote Liste Hessen: 3 – Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde in der Zeit vom 23.06.-21.07.1999 im Stammeklektor KI 40 an einem Stieleichen-Dürrständer gefangen.

Verbreitung: Die Art kommt von Südkandinavien bis in den Mittelmeerraum vor, fehlt aber weitgehend in Osteuropa (WACHMANN et al. 2008, FAUNA EUROPAEA 2011). In Deutschland ist sie weit verbreitet und wurde nur im Saarland noch nicht nachgewiesen (SIMON et al. im Druck). Der Fund in der Kinzigaue ist der erste für ein hessisches Naturwaldreservat.

Ökologie: *Odontoscelis lineola* ist eine wärmeliebende Offenlandsart, die sich insbesondere auf schütter bewachsenen Sandflächen vermutlich polyphag an Pflanzenwurzeln ernährt (WACHMANN et al. 2008). Oft ist sie am Boden unter polsterbildenden Fabaceae zu finden (DOROW et al. 2003). Die Art überwintert im Larvenstadium, Adulte treten von Mai bis September auf (WACHMANN et al. 2008).

***Orius horvathi* (Reuter, 1884) – Anthocoridae (Blumenwanzen)**

[Funde: 0 + 1 (Borkenkäferfalle)]

Vorkommen im Gebiet: *Orius horvathi* wurde nur mit einem Exemplar in einer Borkenkäferfalle gefunden (Tabelle 6).

Verbreitung: Die Art ist aus der Paläarktis bekannt, fehlt aber in Teilen Nord- und Osteuropas sowie auf den Britischen Inseln (FAUNA EUROPAEA 2011). In Deutschland ist sie weit verbreitet, aber im Süden häufiger als im Norden. Nachweise fehlen bislang aus Sachsen und dem Saarland (SIMON et al. im Druck). Der Erstnachweis für Hessen gelang 1990 im Totalreservat und in der Vergleichsfläche der Niddahänge (DOROW 1999). In anderen Naturwaldreservaten wurde *Orius horvathi* bislang nicht gefunden.

Ökologie: Die Art lebt räuberisch in der Kraut- und Gehölzschicht, an Blüten besaugt sie aber auch den Pollen. Die Tiere überwintern im Imago stadium (WACHMANN et al. 2006).

***Phytocoris hirsutulus* Flor, 1861 – Miridae (Weichwanzen)**

[Rote Liste Deutschland: 2; Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde in der Zeit vom 21.07.-23.08.1999 im Stammeklektor KI 41 an einem Dürrständer nachgewiesen.

Verbreitung: Bislang ist die Art nur aus Deutschland, Tschechien, Slowenien und dem Baltikum bekannt (FAUNA EUROPAEA 2011). In Deutschland fehlt sie bislang in Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und dem Saarland (SIMON et al. im Druck). Die Funde für Hessen aus den Jahren 2000, 2004, 2005 und 2006 (MORKEL 2006) stellen eine Ergänzung der Checkliste Hessens (DOROW et al. 2003) dar.

Ökologie: Lange Zeit war die Art nur von flechtenbewachsenen Rinden alter Obstbäume und von Eichenstämmen bekannt (WACHMANN et al. 2004), bis sie FLOREN & GOGALA (2002) in Slowenien zahlreich aus Buchenkronen und auch von Tannen foggten. Da die Art auf den Buchen zahlreich, in beiden Geschlechtern und mit Larven gefangen wurde, werten diese Autoren die Buche als Wirtspflanze. *Phytocoris hirsutulus* wurde hingegen in Deutschland insbesondere auf Eichen gefunden (MAIER 1997, SCHUBERT 1998, SCHÖNFELD et al. 2006, GOSSNER 2008, Goßner schriftl. Mitt. 2012). MORKEL (2006) kehrte sie von den Unterseiten moos- und flechtenbewachsener dicker Apfel- und Birnbaumäste, ein Tier fing er mittels eines Luftklektors an einem Eichen-Dürrständer (*Quercus robur*). *Phytocoris hirsutulus* scheint in Deutschland vorrangig auf Eichen und Obstbäumen zu leben. Die Art dürfte wohl ebenso wie die meisten anderen Arten der Gattung *Phytocoris* zoophytosug sein und daher auch auf Dürrständern leben können. Evtl. handelt es sich bei den slowenischen Tieren auf Buche und Tanne um eine andere Art, zumal FLOREN & GOGALA (2002: 29) angeben, die Tiere zuerst mit *Phytocoris dimidiatus* verwechselt zu haben. Auch ein regionaler Nährpflanzenwechsel wäre denkbar. Vermutlich handelt es sich bei *Phytocoris hirsutulus* um einen Kronenraumspezialisten, der nur selten außerhalb dieses Stratum gefangen wird. Künftige Untersuchungen mit geeigneten Methoden (z. B. Kronenfensterfallen) müssen zeigen, ob es sich bei *Phytocoris hirsutulus* eventuell um eine osteuropäische Art handelt, die in Deutschland ihren westlichen Rand des Verbreitungsgebietes erreicht.

***Psallus assimilis* Stichel, 1956 – Miridae (Weichwanzen)**

[Rote Liste Hessen: V – Funde: 4]

Vorkommen im Gebiet: Die Nachweise gelangen in der Zeit vom 20.04.-24.05.2000 und vom 18.05.-21.06.2001 mit der Stammfensterfalle an *Acer campestre*.

Verbreitung: Die Art lebt in West-, Südwest- und Mitteleuropa und dringt nur im Norden bis Südschweden und im Südosten bis Serbien vor (WACHMANN et al. 2004, FAUNA EUROPAEA 2011). In Deutschland fehlen Funde aus Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein (SIMON et al. im Druck).

Ökologie: *Psallus assimilis* lebt nur auf fertilen Bäumen von *Acer campestre*. Die Art überwintert im Eistadium; Adulte treten von Mai bis Juli auf (WACHMANN et al. 2004).

***Scolopostethus pictus* (Schilling, 1829) – Lygaeidae (Bodenwanzen)**

[Rote Liste Hessen: 3 – Funde: 2 + 4]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde mit der Bodenfalle KI 6 an einem Schlutenrand (22.09.-22.10.1999), der Stammfensterfalle KI 170 an Ulme (24.05.-21.06.2000) sowie bei Aufsammlungen in trockenem Hochwasser-Ufergenist im Quadranten A 5 (22.03.2000, 10.05.2001) gefangen. Schluten sind mehr oder weniger verlandete Seitenarme von Fließgewässern, die nur zeitweilig Wasser führen.

Verbreitung: Die Art ist von den südlichen Britischen Inseln bis nach Westsibirien und dem Kaukasus verbreitet. Sie fehlt in Europa im hohen Norden (WACHMANN et al. 2007, FAUNA EUROPAEA 2011). In Deutschland ist *Scolopostethus pictus* aus allen Bundesländern bekannt (SIMON et al. im Druck). In der Kinzigau wurde die Art erstmals für ein hessisches Naturwaldreservat nachgewiesen.

Ökologie: *Scolopostethus pictus* lebt in der Streu, in Moospolstern sowie im Ufergenist von Galeriewäldern; neurdings wird sie auch vermehrt in Städten in Bodennähe unter Platanenrinde gefunden (DOROW et al. 2003, WACHMANN et al. 2007). Die Ernährungsweise ist unbekannt, es wird das Besaugen von Samen und Pilzhyphen vermutet. *Scolopostethus pictus* überwintert in der Regel im Adultstadium unter loser Rinde, seltener als Larve (WACHMANN et al. 2007).

***Xyloecocoris ovatulus* Reuter, 1879 – Anthocoridae (Blumenwanzen)**

[Rote Liste Deutschland: R; Funde: 5] **Erstnachweis für Hessen**

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen und drei Männchen wurden mit dem Stammeklektor KI 31 an *Fraxinus excelsior* gefangen, ein weiteres Männchen mit der Stammfensterfalle KI 174 ebenfalls an Esche. Die Männchen wurden in den Zeiten 23.08.-22.09.1999, 24.05.-21.06.2000, 21.06.-20.07.2000 und 20.7.-21.08.2000 gefangen, das Weibchen vom 20.04.-24.05.2000.

Verbreitung: Von der Art lagen bislang weltweit nur drei Funde vor: aus Deutschland (Berlin), Frankreich (Béziers, Hérault, Languedoc-Roussillon) und Italien (Bettolle, Provinz Siena, Toskana), der letzte aus den 1950er Jahren (DOROW & SCHMOLKE 2011). HOFFMANN & MELBER (2003: 244) listen die Art als fraglich oder Falschmeldung für Brandenburg/Berlin "nach 1950?", wobei letztere Angabe fehlerhaft ist, da sich der Berliner Fund eindeutig auf einen Zeitraum vor 1900 bezieht (DOROW & SCHMOLKE 2011). Der Fund im Naturwaldreservat Kinzigau validiert den Berliner Fund und bestätigt das in Zweifel gezogenen einheimische Vorkommen der Art. Außerdem stellt er den Wiederfund dieser verschollenen Art für Deutschland und den Erstnachweis für Hessen dar. Unveröffentlichte Funde liegen auch aus Bayern vor (leg. Martin Goßner, siehe SIMON et al. im Druck).

Ökologie: Bislang war nur sehr wenig über die Lebensweise der Art bekannt: Der französische Fund gelang unter der Rinde von *Platanus* (REUTER 1879, zitiert in REUTER 1884, PÉRICART 1972, WACHMANN et al. 2006). In Berlin wiesen DECKERT & WINKELMANN (2005) die Art dem Vorzugshabitat „Biototyp Grün- und Freiflächen“ zu und gaben als Gefährdungsursache "Abhängigkeit von Zuwanderung" an (zur Klassifikation der Habitattypen siehe SAURE & SCHWARZ 2005). Die vorliegenden Funde aus dem Naturwaldreservat Kinzigau lassen es wahrscheinlicher erscheinen, dass es sich um eine räuberisch in Rindenritzen lebende Art handelt. Adulte traten von April/Mai bis August/September auf. Bereits WAGNER (1954) belegte das Auftreten brachypterer, sub-brachypterer und macropterer Individuen.

Tabelle 8 stellt die 21 Heteropterenarten aus hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen zusammen, die auf den Roten Listen Deutschlands oder Hessens geführt werden oder Erstnachweise für Hessen darstellen. In den Niddahängen konnten drei, in der Schönbuche und in der Kinzigau je zwei Arten erstmals für Hessen nachgewiesen werden. In den Gebieten Hohestein sowie Goldbachs- und Ziebachsrück gelangen keine Erstnachweise für Hessen.

Tab. 8: Heteropterenarten aus hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen, die auf den Roten Listen Deutschlands oder Hessens geführt werden oder Erstnachweise für Hessen darstellen

(D = Deutschland, es = extrem selten, HE = Hessen, RL = Rote Liste, ss = sehr selten, TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche)

Art	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF	Kinzigau TR	Anzahl Gebiete	RL Hessen	RL Deutschland	Häufigkeit D (es/ss)	Anmerkung
<i>Acalypta carinata</i> (Tingidae)									8	1		V		
<i>Anthocoris amplicollis</i> (Anthocoridae)	1								4		R2			
<i>Atractotomus kolenatii</i> (Miridae)	1						1			2	3	D	ss	
<i>Brachycarenum tigrinus</i> (Rhopalidae)					12	1				2		V		
<i>Brachynotocoris puncticornis</i> (Miridae)								1		1	0			
<i>Calocoris alpestris</i> (Miridae)	14	3								2	3	V		
<i>Campylomma annulicorne</i> (Miridae)	1									1	3			Niddahänge: Erstnachweis HE
<i>Campylostera verna</i> (Tingidae)						1				1		3		
<i>Ceratocombus brevipennis</i> (Ceratocombidae)			10	5				1		3	G	2	es	Schönbuche: Erstnachweis HE nicht in DOROW et al. (2003)
<i>Cimex dissimilis</i> (Cimicidae)									9	1		D		Niddahänge: Erstnachweis HE
<i>Conostethus venustus</i> (Miridae)		1								1		G		

Tab. 8, Fortsetzung

Art	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF	Kinzigau TR	Anzahl Gebiete	RL Hessen	RL Deutschland	Häufigkeit D (es/ss)	Anmerkung
<i>Cremnocephalus alpestris</i> (Miridae)				9						1	2			Schönbuche: Erstnachweis HE
<i>Dictyla convergens</i> (Tingidae)	A									1		3		
<i>Elasmucha fieberi</i> (Acanthosomatidae)						1			1	2	2			
<i>Eurydema dominulus</i> (Pentatomidae)	1	4								2		V		
<i>Grypocoris sexguttatus</i> (Miridae)	3									1	3			
<i>Loricula distinguenda</i> (Microphysidae)									4	1		G	es	Kinzigau: Erstnachweis HE
<i>Loricula ruficeps</i> (Microphysidae)									1	1	1	3	ss	
<i>Mermitelocerus schmidtii</i> (Miridae)									3	1	1			
<i>Odontoscelis lineola</i> (Scutelleridae)									1	1	3	V		
<i>Orius horvathi</i> (Anthocoridae)	3	2							A	3				Niddahänge: Erstnachweis HE
<i>Orthotylus viridinervis</i> (Miridae)						2				1	2			
<i>Phytocoris hirsutulus</i> (Miridae)									1	1		2	ss	
<i>Platyplox salviae</i> (Lygaeidae)				1						1	R1			
<i>Polymerus microphthalmus</i> (Miridae)				1						1	3			
<i>Psallus assillilis</i> (Miridae)										4	1	V		
<i>Psallus piceae</i> (Miridae)		1		1						2	3			
<i>Scolopostethus pictus</i> (Lygaeidae)									2	1	3			
<i>Tetraphleps bicuspis</i> (Anthocoridae)					2					1	G			
<i>Tytthus pygmaeus</i> (Miridae)										1		V		
<i>Xyloecocoris ovatulus</i> (Anthocoridae)								1	5	1		R	es	Kinzigau: Erstnachweis HE
Anzahl Arten	8	5	1	6	1	4	0	3	14		19	16		
Anzahl Rote-Liste-Arten HE	5	2	1	6	0	2	0	2	8					
Anzahl Rote-Liste-Arten D	4	3	1	1	1	2	0	3	7					

Insgesamt wurden bislang 31 Arten in hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen gefunden, die in der neuen Roten Liste Deutschlands (SIMON et al. im Druck) [16 Arten] oder in der hessischen Roten Liste (DOROW et al. 2003) [19 Arten] verzeichnet sind. Nur fünf der Arten stehen in beiden Listen. Dies liegt zum einen an deutlichen regionalen Unterschieden innerhalb Deutschlands, zum anderen aber auch daran, dass die hessische Liste noch nicht nach den strikten Regeln des Bundesamtes für Naturschutz verfasst wurde, die der neuen deutschen Liste zu Grunde liegen. Zwei Arten gelten in Deutschland als stark gefährdet (Kategorie 2), drei als gefährdet (Kategorie 3), sechs stehen auf der Vorwarnliste (Kategorie V), eine Art gilt als generell selten (Kategorie R), für je zwei weitere gilt eine Gefährdung unbekanntes Ausmaßes (Kategorie G) oder ist die Datengrundlage in Deutschland defizitär (Kategorie D). In Hessen galt *Brachynotocoris puncticornis* vor dem Fund in der Kinzigau als verschollen, zwei Arten sind vom Aussterben bedroht, drei stark gefährdet und acht gefährdet. Für zwei weitere gilt eine Gefährdung unbekanntes Ausmaßes und je eine Art steht auf der Vorwarnliste, weist eine geographische Restriktion auf, d. h. besitzt in Hessen ein Randvorkommen (Kategorie R1) bzw. ist eine generell seltene und niederpräsenste Art (Kategorie R2).

Die Kinzigau weist innerhalb der bisher untersuchten Totalreservate und ihrer Vergleichsflächen mit Abstand die meisten Rote-Liste-Arten (13) auf, gefolgt vom Totalreservat der Niddahänge mit sieben Arten. Sieben Arten der Kinzigau stehen auf der neuen deutschen Roten Liste, acht auf der hessischen. Alle übrigen Gebiete weisen nur 0-6 Rote-Liste-Arten auf. Am bedeutendsten ist in der Kinzigau der Fund von *Xyloecocoris ovatulus*, der überhaupt erst der vierte weltweit ist und erstmals genauere Angaben zum Lebensraum der Art ermöglicht (DOROW & SCHMOLKE 2011).

Neben den beiden Erstnachweisen für Hessen *Xyloecocoris ovatulus* und *Loricula distinguenda*, wurden weitere drei Arten in der Kinzigau dokumentiert, die erst frühestens seit 1990 aus Hessen bekannt sind: *Amphiareus obscuriceps*, *Orius horvathi* und *Phytocoris hirsutulus*. Erstere Art wurde erst im Jahre 2001 überhaupt für Deutschland nachgewiesen und weitet anscheinend in letzter Zeit ihr Areal deutlich nach Westen aus (SIMON et al. im Druck). Bei den übrigen vier Arten handelt es sich nicht um Neozoen, sondern um generell selten gefundene und zumeist kleine und unscheinbare Arten.

Nur *Ceratocombus brevipennis* und *Orius horvathi* kamen in drei der neun Untersuchungsflächen vor, alle übrigen höchstens in zweien (7), viele nur in einem (22). Meist wurden die Arten nur mit wenigen Individuen nachgewiesen, nur *Brachycarenum tigrinus*, *Calocoris alpestris* und *Ceratocombus brevipennis*

wurden mit mindestens zehn Tieren nachgewiesen (Tabelle 2). Die meisten der bedrohten Arten konnten mit Fallenfängen dokumentiert werden, nur zwei Arten wurden in einem Gebiet ausschließlich mit Aufsammlungen erfasst.

3.4 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

Im Folgenden werden die wichtigen abiotischen und biotischen Faktoren besprochen, die Auswirkungen auf die Wanzenfauna haben. Tabelle 39 im Anhang fasst diese Daten zusammen und führt zusätzlich den Rote-Liste-Status auf. Die Angaben basieren auf den in der Einleitung zitierten zusammenfassenden Werken und wurden ergänzt durch zahlreiche Einzelarbeiten (siehe Text) sowie unveröffentlichte Daten (Remane, mündl. Mitt.; eigene Beobachtungen). Eine detaillierte Analyse dieser Faktoren im Untersuchungsgebiet konnte im Rahmen des Projektes nicht durchgeführt werden.

3.4.1 Geographische Verbreitung

Wichtige Charakteristika einer Art sind ihre vertikale und horizontale Verbreitung, ihr Verbreitungsmuster innerhalb des Gesamtverbreitungsgebietes und ihre Häufigkeit. Im Zuge des Klimawandels zeigen sich bereits Verschiebungen von Arealen und ist mit weiteren solchen Änderungen zu rechnen. In den letzten Jahrzehnten hat die Erfassung und Dokumentation dieser Parameter zwar deutliche Fortschritte gemacht, hat aber bei weitem noch nicht einen Stand erreicht, bei dem von einer flächendeckenden vergleichbaren repräsentativen Erfassung gesprochen werden könnte. Die Erfassungsintensität ist in den einzelnen Ländern Europas sehr unterschiedlich und hat insbesondere im osteuropäischen Raum noch deutliche Lücken. Auch liegen den Daten keine standardisierten Erfassungen zu Grunde, sondern methodisch und zeitlich sehr unterschiedliche Aufnahmen, insbesondere in Extremlebensräumen, wobei schwierige Taxa wie die Miriden oftmals weniger Beachtung fanden, als große auffällige Arten. Hinzu kommt, dass Verbreitungstermini oftmals in deutlich unterschiedlichen Weisen interpretiert wurden (vgl. z. B. DOROW 1999 zu den Begriffen boreoalpin, boreomontan) und dass Daten auf sehr unterschiedliche Weise extrapoliert wurden. Auch die Angaben westeuropäisch, eurosibirisch und westpaläarktisch werden in keiner klar definierten Weise im Schrifttum verwendet. Außerdem werden grobe Einteilungen wie paläarktisch oder westpaläarktisch, wie sie mitunter verwendet werden, dem recht differenzierten Verbreitungsmuster der Arten insbesondere in Nord- und Südeuropa nicht gerecht. Dem versuchten AUKEMA & RIEGER (1995, 1996, 1999, 2001, 2006) und die Mitarbeiter an der Fauna Europaea (FAUNA EUROPAEA 2011) zu begegnen, in dem sie nur exakte Länderzuweisungen verwendeten (bei sehr großflächigen Ländern auch unterteilt in Untereinheiten). Dieses Vorgehen hat aber zur Folge, dass ein einziger randlicher Fund zur selben Markierung des Landes führt, wie ein flächendeckendes Vorkommen. Tatsächliche Verbreitungskarten (mit mehr oder weniger extrapolierten Flächen sowie Einzelvorkommen) liegen zwar zu einer ganzen Anzahl von Arten in der Faune de France (DERJANSCHI & PÉRICART 2005, HEISS & PÉRICART 2007, MOULET 1995, PÉRICART 1983, 1984, 1987, 1990, 1998, 2010, POISSON 1957, PUTSHKOV & MOULET 2009, WAGNER & WEBER 1964) sowie EHANNO (1987) vor. Da diese aber über einen längeren Zeitraum hinweg erschienen, sind viele von ihnen bereits überholt. Eine Aufarbeitung der zahlreichen Publikationen im paläarktischen oder auch „nur“ europäischen Raum war im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich, so dass folgendes Vorgehen gewählt wurde, um ein möglichst genaues Bild der Verbreitung der Arten zu erhalten: Europa wurde in grobe, weitgehend an den Ländergrenzen orientierte biogeographische Regionen eingeteilt (Abbildung 4). Zu jeder Art wurde vermerkt, ob sie in der jeweiligen Region fehlt, in bis zu 33 %, in 33-66 % oder in über 66 % der Fläche präsent ist. Über eine Vergabe von 0-3 Punkten können für Europa insgesamt (als Summe über die sechs unterschiedenen Regionen) somit zusammen maximal 18 Punkte erreicht werden. Aus diesen Daten wurde ein Arealwert für Europa berechnet, der die Werte 1 (1-6 Punkte), 2 (7-12 Punkte) oder 3 (13-18 Punkte) einnehmen kann. Die Einteilung kann Tabelle 39 im Anhang entnommen werden. Die über Europa hinausgehende Verbreitung wurde wie folgt analysiert: Für die paläarktische Verbreitung wurde auf der Grundlage des Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region (AUKEMA & RIEGER 1995, 1996, 1999, 2001, 2006) ausgewertet, ob die Art im Nahen Osten (inkl. Kaukasus), in Westsibirien, Ostsibirien, dem Fernen Osten (jeweils inkl. den an diese russischen Gebiete südlich angrenzenden



Abb. 4: Biogeographische Regionen Europas

verändert (weitgehend an den Ländergrenzen orientiert) nach:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3c/Europe_subregion_map_world_factbook.svg

paläarktischen Gebiete) vorkommt. Darüber hinaus wurde erfasst, ob sie auch in anderen zoogeographischen Regionen (Afrotropis, Australis, Nearktis, Neotropis, Orientalis) vorkommt (unabhängig davon, ob sie für dort als eingeschleppt oder autochthon gewertet wird).

Sehr viele Heteropterenarten sind in ihrer Verbreitung auf die Paläarktis beschränkt, wenige dringen noch in angrenzende Regionen der Afrotropis oder Orientalis vor. Einige Arten sind aus der Nearktis bekannt, wobei es mitunter schwierig ist, zu unterscheiden, welche von ihnen autochthone holarktische Elemente sind und welche nach Nordamerika eingeschleppt wurden. Umgekehrt wurden in der jüngsten Vergangenheit einige nordamerikanischer Arten, die auf Bäumen leben (z. B. *Corythucha arcuata*, *Corythucha ciliata*, *Leptoglossus orientalis*) nach Europa eingeschleppt. Diese wurden aber bislang nicht in hessischen Naturwaldreservaten gefunden. Nur wenige paläarktische Arten leben auch in der Neotropis oder der Australis, wohin sie zumeist eingeschleppt wurden.

Die meisten Arten der Kinzigaue zeigten in Mitteleuropa eine weite Verbreitung, so dass die 124 Arten des Gebietes dort 365 der 372 möglichen Punkte erreichen. Diese Arten nehmen auch große Verbreitungsareale in Westeuropa (350 Punkte) und Südwesteuropa (328 Punkte) ein; geringer sind die Flächenanteile in Südosteuropa (295 Punkte), Osteuropa (280 Punkte) und Nordeuropa (271 Punkte). Generell besitzen damit aber die meisten der gefundenen Arten große Verbreitungsareale in Europa. Viele der gefundenen Arten sind über Europa hinaus auch in anderen Erdteilen zu finden, wobei die meisten amerikanischen und australisch/ozeanischen Funde aber auf Verschleppung beruhen. 79,0 % der Arten kommen auch im Nahen Osten vor, die meisten von ihnen in der Kaukasus-Region, einem der wichtigsten Refugialgebiete während der Eiszeit und anschließendem Ausbreitungszentrum. Jeweils rund 52 % kommen in West- und in Ostsibirien vor, 45,2 % sogar noch im Fernen Osten und 33,9 % in Nordafrika. Ausschließlich europäische Verbreitung zeigen *Deraeocoris flavilinea*, *Dicyphus pallidus*, *Loricula elegantula*, *Orthothylus flavinervis*, *Orthothylus prasinus*, *Phytocoris hirsutulus*, *Psallus assimilis*, *Velia caprai* und *Xyloecocoris ovatulus*; *Atractotomus magnicornis* und *Heterotoma planicornis* wurden

Tab. 9: Außereuropäische Verbreitung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte; Mehrfachnennungen möglich

Region	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
Afrika	11,4	14,4	13,1	11,4	13,2	13,3	15,0	13,0	11,8
Naher Osten	26,6	22,1	23,0	22,4	24,0	25,3	23,9	24,6	23,6
Westasien	17,4	19,5	19,4	19,4	19,1	19,3	18,3	20,3	19,3
Ostasien	17,7	18,7	18,8	20,9	18,8	19,3	18,3	19,6	19,9
Ferner Osten	15,2	15,2	14,9	16,4	14,5	14,5	15,0	15,2	15,5
Amerika	11,1	9,5	9,6	9,5	9,5	8,4	9,4	7,2	9,9
Australien/Ozeanien	0,5	0,6	1,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

nach Nordamerika, die zweite Art auch nach Hawaii verschleppt (AUKEMA & RIEGER 1999), weisen also auch ursprünglich eine rein europäische Verbreitung auf. Ein sehr kleines Verbreitungsgebiet zeigt die extrem seltene Blumenwanze *Xyloecocoris ovatulus*, die bislang nur von einzelnen Funden aus dem Languedoc-Roussillon, der Toskana und Berlin bekannt war. Auch die sich derzeit stark ausbreitende Weichwanze *Deraeocoris flavilinea*, deren Verbreitungsgebiet heute von Großbritannien (Erstnachweis 1996, siehe BANTOCK & BOTTING 2010) bis Tschechien im Osten und von Südschweden bis Süditalien reicht, aber völlig auf der Iberischen Halbinsel, in Ost- und Südosteuropa fehlt und die Weichwanze *Phytocoris hirsutulus*, die neben Deutschland nur aus den Baltischen Staaten, Tschechien und Slowenien bekannt ist, besitzen sehr kleine Verbreitungsgebiete. 15 weitere Arten haben eine mittlere Verbreitung in Europa (Arealwert 2). Sie weisen alle einen Verbreitungsschwerpunkt in Mittel- und Westeuropa auf, vier Arten sind auch in Südwesteuropa, eine in Südosteuropa weit verbreitet. Alle gefundenen Arten mit hohem Arealwert in Gesamt-Europa besitzen auch einen hohen Arealwert in Mitteleuropa.

Die außereuropäische Verbreitung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten zeigt Tabelle 9. In allen bisher untersuchten Gebieten nehmen die Arten, die auch im Nahen Osten vorkommen den größten Anteil (22,1-26,6 %) ein. Dies dokumentiert eindrucksvoll die Bedeutung der Kaukasusregion als eiszeitliches Refugium und anschließendes Ausbreitungszentrum der Heteropterenarten. Am höchsten lag der Anteil im Naturwaldreservat Kinzigau. Überdurchschnittlich war der Wert in diesem Gebiet auch bei den holarktisch verbreiteten (inkl. nach Amerika eingeschleppten) Arten. Relativ niedrig lag der Anteil der auch in Nordafrika verbreiteten Heteropteren. Absolut betrachtet liegt die Anzahl der auch in Nordafrika präsenten Arten in der Kinzigau jedoch nur geringfügig unter der der Niddahänge-Teilflächen und der Vergleichsfläche des Hohesteins. Künftige Untersuchungen in trockenwarmen Waldlebensräumen müssen zeigen, ob dort der Anteil auch nordafrikanisch verbreiteter Heteropteren höher liegt. Bislang wurden nur Naturwaldreservate in Mittelgebirgslebensräumen sowie die feuchte Kinzigau im Tiefland untersucht.

Auf der Basis der Arealwerte wurden innerhalb Europas Verbreitungsschwerpunkte ermittelt. Tabelle 10 zeigt die europäischen Verbreitungsschwerpunkte der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropteren. Das Naturwaldreservat Kinzigau besitzt einen vergleichsweise hohen Anteil von Arten, die gleichzeitig in West-, Mittel- und Südeuropa ihren Verbreitungsschwerpunkt haben und einen niedrigen Anteil von in ganz Europa weit verbreiteten Arten. Ersteres ist wahrscheinlich darauf zurück zu führen, dass das Naturwaldreservat Kinzigau das erste Untersuchungsgebiet im wärmebegünstigten Tiefland des Rhein-Main-Gebietes ist. Auch ist die Kinzigau das erste Gebiet, in dem eine Art (*Loricula distinguenda*) mit rein westeuropäischen Verbreitungsschwerpunkt vorkommt. Bei den Arten mit rein mitteleuropäischem Verbreitungsschwerpunkt liegt die Kinzigau im Mittelfeld, während das Totalreservat der Schönbuche hier die höchsten Anteile, ihre Vergleichsfläche jedoch ebenso wie die des Hohesteins niedrige Anteile verzeichnet. Arten dieses Typs fehlten im Totalreservat des Goldbachs- und Ziebachsrücks sogar ganz. Arten mit mittel- und südeuropäischen Verbreitungsschwerpunkt zeigten in beiden Teilen des Goldbachs- und Ziebachsrücks vergleichsweise hohe Anteile, in fast allen übrigen relativ niedrige, während hier die Kinzigau (wie auch die Vergleichsflächen des Hohesteins und der Niddahänge) wiederum mittlere Werte einnimmt.

Tab. 10: Europäische Verbreitungsschwerpunkte der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) M = Mittel-, N = Nord-, O = Ost-, S = Süd-, W = Westeuropa; TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Verbreitungsschwerpunkt in Europa	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachstück TR	Goldbachstück VF
ganz Europa	26,6	31,7	36,2	23,8	28,1	31,4	37,5	33,3	30,4
NMO	0,8	1,0	1,1	1,6	1,1	2,0	2,1	0,0	2,2
NMOS	0,8	1,9	2,1	1,6	1,1	2,0	0,0	0,0	0,0
NMS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
NWM	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
NWMO	12,1	13,5	13,8	20,6	14,6	11,8	8,3	12,8	15,2
NWMS	13,7	10,6	10,6	14,3	13,5	11,8	12,5	15,4	10,9
W	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
WM	4,0	5,8	3,2	3,2	4,5	3,9	6,3	2,6	2,2
WMO	1,6	1,9	1,1	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
WMOS	8,1	8,7	9,6	6,3	6,7	7,8	14,6	7,7	8,7
WMS	21,0	17,3	10,6	20,6	20,2	15,7	12,5	20,5	17,4
WOS	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
M	4,8	5,8	6,4	7,9	3,4	5,9	2,1	0,0	4,3
MOS	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MS	4,0	1,9	3,2	0,0	2,2	2,0	4,2	7,7	6,5
O	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
S	0,0	0,0	1,1	0,0	2,2	2,0	0,0	0,0	0,0
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Bei den Summen der Verbreitungspunkte für ganz Europa fällt auf, dass die Arten mit extrem geringen Werten (2 bzw. 3: *Phytocoris hirsutulus* und *Xyloecocoris ovatulus*) bislang ausschließlich in der Kinzigau gefunden wurden. Arten mit geringen Verbreitungswerten in Mitteleuropa wurden nur in der Kinzigau und in der Vergleichsfläche der Niddahänge gefangen. Das Gros (minimal 93,3 %) der in allen bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten nachgewiesenen Arten besitzt in Mitteleuropa einen hohen Verbreitungswert.

3.4.2 Verbreitung in Deutschland

Viele Arten sind im großen und sehr vielfältig strukturierten Gebiete der Bundesrepublik Deutschland nicht gleichmässig verteilt. Bei einigen Arten treten deutliche geographische Gefälle in der Abundanz auf, andere sind aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche nur sehr zerstreut verbreitet (in ihren disjunkt verteilten Lebensräumen dann aber mitunter durchaus häufig anzutreffen). Die Verbreitung in Deutschland wurde unterschieden nach W = weit verbreitet, V = verbreitet, Z = zerstreut, E = vereinzelt.

In der Entomofauna Germanica (HOFFMANN & MELBER 2003) wurde das Vorkommen der Arten in den einzelnen Bundesländern erstmals zusammenfassend dokumentiert. Eine Aktualisierung erfolgt in SIMON et al. (im Druck). In diesen Listen wurden die Stadtstaaten nicht getrennt berücksichtigt sondern dortige Funde den angrenzenden Flächenstaaten zugerechnet, somit nach zehn Bundesländern und drei Bundesländerpaaren getrennt ausgewertet. Diese 13 Einheiten werden im Folgenden vereinfacht als Bundesländer bezeichnet. *Xyloecocoris ovatulus* ist nur aus Berlin und Hessen bekannt, *Loricula distinguenda* und *Loricula ruficeps* jeweils nur aus fünf Bundesländern, *Amphiareus obscuriceps*, *Brachynotocoris puncticornis*, *Cimex dissimilis* und *Psallus assimilis* aus acht. Alle übrigen im Naturwaldreservat Kinzigau gefundenen Arten sind mindestens aus zehn Bundesländern gemeldet.

Für die drei Arten *Cimex dissimilis*, *Loricula ruficeps* und *Phytocoris hirsutulus* ist die Verbreitung in Deutschland noch nicht ausreichend bekannt. Für *Cimex dissimilis* fehlen Nachweise aus Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, dem Saarland, Sachsen und Schleswig-Holstein und für *Phytocoris hirsutulus* aus Nordrhein-Westfalen, dem Saarland und Sachsen-Anhalt. *Loricula ruficeps* wurde bislang nur in Bayern, Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt gefunden (SIMON et al. im Druck).

Tab. 11: Deutschlandweite Verbreitung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Verbreitung in Deutschland	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
weit verbreitet	54,0	38,5	39,4	55,6	44,9	52,9	43,8	53,8	50,0
verbreitet	30,9	49,0	52,1	34,9	39,3	39,2	45,8	41,0	34,8
zerstreut	10,5	8,7	8,5	6,3	9,0	7,8	10,4	5,1	10,9
vereinzelt	4,8	3,8	0,0	3,2	6,7	0,0	0,0	0,0	4,3
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Drei Arten wurden in Deutschland bisher nur vereinzelt nachgewiesen (*Amphiareus obscuriceps*, *Brachynotocoris puncticornis*, *Xyloecocoris ovatulus*). Erstere Art breitet sich derzeit von Ost- und Südeuropa her nach Westen aus und wurde erstmals im Jahre 2001 in Hessen gefangen (SIMON 2002, 2007), *Brachynotocoris puncticornis* ist eine nordmediterrane Wanzenart, die evtl. vom Klimawandel profitiert aber in Hessen bereits 1949 erstmals gefunden wurde, danach aber als ausgestorben galt (DOROW et al. 2003). *Xyloecocoris ovatulus* ist extrem selten und weltweit erst von vier Fundorten bekannt (DOROW & SCHMOLKE 2011; siehe auch Kapitel 3.3.2)

Von 13 Arten liegen zerstreute Nachweise aus Deutschland vor. Die kleine und schwer bestimmbare Blumenwanze *Orius horvathi* wurde zwar bisher in Deutschland nur lückenhaft nachgewiesen (WACHMANN et al. 2006) und Nachweise fehlen bislang noch aus dem Saarland und aus Sachsen, dürfte aber aufgrund ihrer geringen Größe und schweren Bestimmbarkeit vielerorts übersehen worden sein. Die übrigen 66 Arten sind in Deutschland weit verbreitet.

Tabelle 11 zeigt die deutschlandweite Verbreitung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Wanzenarten. Im Gebietevergleich weist die Kinzigau deutlich erhöhte Werte einerseits bei den zerstreut oder nur vereinzelt vorkommenden Arten auf, andererseits bei den weit verbreiteten. Verbreitete Arten sind dem gegenüber unterrepräsentiert. In den meisten Untersuchungsflächen stellen die in Deutschland weit verbreiteten Arten das Gros. In beiden Teilflächen der Niddahänge und in der Vergleichsfläche der Schönbuche überwogen hingegen die verbreiteten Arten. Fasst man jeweils die beiden Kategorien mit größerer bzw. geringerer Verbreitung zusammen, so zeigt sich, dass zwischen 84,3 % und 94,9 % der Arten größere Verbreitungsareale in Deutschland besiedeln. Überdurchschnittlich hohe Anteile an gering verbreiteten Arten weisen die Vergleichsflächen der Schönbuche und des Goldbachs- und Ziebachsrücks sowie die Totalreservate von Kinzigau und Niddahängen auf.

3.4.3 Häufigkeitsgradienten und Verbreitungsgrenzen in Deutschland

In allen bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten besitzt der größte Teil der Wanzenarten (74,2-82,2 %) keine Verbreitungsgrenze und auch keinen deutlichen Verbreitungsgradienten innerhalb Deutschlands (Tabelle 12). Bei fünf Arten (4,0 %) aus dem Naturwaldreservat Kinzigau (*Amphiareus obscuriceps*, *Brachynotocoris puncticornis*, *Deraeocoris flavilinea*, *Deraeocoris olivaceus*, *Mermelocerus schmidtii*) verläuft die nördliche Verbreitungsgrenze durch Deutschland. Nur in der Vergleichsfläche der Schönbuche kam ebenfalls eine Art (*Cremnocephalus alpestris*) mit nördlicher Verbreitungsgrenze vor. 10,5 % der Arten der Kinzigau sind im Süden Deutschlands häufiger als im Norden. 5,6 % der Arten sind hingegen im Norden häufiger als im Süden. Erwartungsgemäß spielten boreomontane Arten im Gegensatz zu den Niddahängen in der Kinzigau keine Rolle, allerdings wird *Loricula distinguenda* aus der Kinzigau dieser Status in der Literatur (WACHMANN et al. 2004) zugeschrieben. Da im Gebiet vier Tiere der Art gefunden wurden, handelt es sich wohl nicht um einen Zufallsfund. Wahrscheinlich ist die Art kein boreomontanes Element und wurde bisher nur übersehen oder sie hat ihre Einnischung in letzter Zeit verändert.

Tab. 12: Anteile von in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten mit Häufigkeitsgradienten oder Verbreitungsgrenzen innerhalb Deutschlands (in %)

N = Nordgrenze, O = Ostgrenze, S = Südgrenze TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche, W = Westgrenze;
 Großbuchstaben = Hauptvorkommen, Kleinbuchstaben = geringe Vorkommen; hellgraue Tönung = niedrige Werte,
 dunkelgraue Tönung = hohe Werte; * = Arten mit nördlichem Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Deutschlands

Häufigkeitsgradient oder Verbreitungsgrenze in Deutschland	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
fehlt	78,2	76,0	75,5	74,6	74,2	80,4	81,3	82,1	82,2
boreomontan	0,8	2,9	3,2	1,6	0,0	2,0	0,0	0,0	2,2
N	4,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
NOsw*	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ns*	5,6	4,8	4,3	7,9	5,6	3,9	8,3	7,7	8,9
NW	0,0	1,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
NWso*	0,8	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
O	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sn(w)	10,5	14,4	14,9	11,1	15,7	13,7	10,4	7,7	6,7
Wo	0,0	1,0	0,0	3,2	1,1	0,0	0,0	2,6	0,0
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Die beiden häufigsten Arten in den Fallenfängen der Kinzigau weisen gegensätzliche Verbreitungsgefälle innerhalb Deutschlands auf: *Loricula elegantula*, die häufigste Art, wird nach WACHMANN et al. (2004) von Norden nach Süden seltener. Die Sichelwanze *Himacerus apterus* ist hingegen im Süden häufiger als im Norden (WACHMANN et al. 2006). Alle übrigen Arten mit Verbreitungsgrenze oder Verbreitungsgefälle in Deutschland waren höchstens rezident in den Fallenfängen vertreten.

Betrachtet man die Arten mit nördlichem Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Deutschlands gemeinsam (* in Tabelle 12), so sind diese überproportional im Goldbachs- und Ziebachsrücks sowie im Totalreservat der Schönbuche und der Vergleichsfläche des Hohesteins vertreten, während südliche Arten in den Niddahängen, der Vergleichsfläche der Schönbuche und dem Totalreservat des Hohesteins überdurchschnittliche Anteile besaßen. Westlich verbreitete Arten waren insgesamt nur gering vertreten und zeigten in den Totalreservaten von Schönbuche und Goldbachs- und Ziebachsrück überdurchschnittliche Anteile. Arten mit östlicher Verbreitung (d. h. westlicher Verbreitungsgrenze oder Verbreitungsgradienten mit östlichem Schwerpunkt) wurden bislang nicht in hessischen Naturwaldreservaten gefunden. Bemerkenswert ist, dass die Niddahänge sowohl bei den boreomontanen Arten, als auch bei denen mit südlichem Verbreitungsschwerpunkt innerhalb Deutschlands überdurchschnittlich viele Arten aufweisen.

3.4.4 Häufigkeit in Deutschland

Wie bereits in Kapitel 3.4.2 aufgeführt, sind manche Arten im strukturreichen Deutschland aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche nur zerstreut verbreitet, in ihren disjunkt verteilten Lebensräumen können sie aber durchaus häufig sein. Verbreitung und Häufigkeit sind somit nicht deckungsgleich. Auf die Arten mit Häufigkeitsgradienten innerhalb Deutschlands wurde bereits im vorhergehenden Kapitel eingegangen.

In der neuen deutschen Roten Liste (SIMON et al. im Druck) wird erstmals der Bestand aller einheimischen Arten in einer sechsstufigen Skala dokumentiert. Für *Xyloecocoris ovatulus* ist dort noch kein Wert eingetragen. Nach den vorliegenden Funden kann der Artnachweis für Deutschland als gesichert gelten und die Wanze als extrem selten eingestuft werden. Auch *Loricula distinguenda* gehört in diese Kategorie. Als sehr selten sind *Loricula ruficeps* und *Phytocoris hirsutulus* eingestuft. Fünf Arten (*Brachynotocoris puncticornis*, *Cimex dissimilis*, *Dufouriellus ater*, *Elasmucha fieberi*, *Odontoscelis lineola*) gelten als selten. Diese selteneren Arten machen zusammen 7,2 % des Arteninventars aus. Mäßig häufig sind 21,0 %, häufig 36,3 % und sehr häufig 35,5 % der im Naturwaldreservat Kinzigau gefundenen Arten.

Tab. 13: Häufigkeitsklassen in Deutschland der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; Einstufung der Häufigkeitsklassen nach Simon et al. im Druck; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Häufigkeit	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
	sehr häufig	35,5	40,4	46,8	42,9	48,3	43,1	50,0	53,8
häufig	36,3	38,5	35,1	39,7	30,3	33,3	29,2	30,8	32,6
mäßig häufig	21,0	15,4	14,9	15,9	19,1	23,5	16,7	15,4	17,4
selten	4,0	4,8	3,2	0,0	1,1	0,0	4,2	0,0	0,0
sehr selten	1,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
extrem selten	1,6	0,0	0,0	1,6	1,1	0,0	0,0	0,0	2,2
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Im Gebietsvergleich (Tabelle 13) fallen zwei Flächen besonders auf: Das Naturwaldreservat Kinzigau, in dem die sehr häufigen Arten den geringsten Anteil verglichen mit allen anderen Untersuchungsgebieten aufweisen, aber alle anderen Kategorien überdurchschnittlich vertreten sind und das Totalreservat des Goldbachs- und Ziebachsrücks, das umgekehrt nur bei den sehr häufigen Arten den höchsten Anteil aufweist, aber bei allen anderen Kategorien unterdurchschnittlich ist. Interessant ist auch, dass dem gegenüber die Vergleichsfläche des Goldbachs- und Ziebachsrücks den höchsten Anteil sehr seltener und extrem seltener Arten zeigt. In den Niddahängen und der Schönbuche ist der Anteil sehr häufiger Arten in den Vergleichsflächen höher als in den Totalreservaten, am Hohestein und im Goldbachs- und Ziebachsrücks jedoch niedriger.

Von den je drei extrem seltenen und sehr seltenen Arten, die bislang in den hessischen Untersuchungsgebieten nachgewiesen werden konnten, sind *Xyloecocoris ovatulus* nur aus drei, *Ceratocombus brevipennis* und *Loricula ruficeps* jeweils aus fünf, *Loricula distinguenda* aus sieben und *Atractotomus kolenatii* aus zehn Bundesländern bekannt.

3.4.5 Höhenverbreitung

Bei der Höhenverbreitung werden im Folgenden die Stufen planar-collin (0-400 m), submontan (400-600 m), montan (600-1600 m), subalpin (1600-2000 m) und alpin (> 2000 m) unterschieden (Einteilung nach SCHAEFER [1992], siehe hierzu DOROW [2004: 183]).

Tab. 14: Höhenverbreitungstypen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) al = alpin [> 2000 m], mo = montan [600-1600 m], pc = planar-collin [0-400 m], sa = subalpin [1600-2000 m], sm = submontan [400-600 m], TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Höhenverbreitung Höhe des Gebietes >	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
	105-110m	530-690m	530-690m	430-455m	430-455m	455-565m	455-565m	300-365m	300-365m
pc	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pc-?	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
pc-sm	8,9	4,8	2,1	4,8	11,2	9,8	8,3	7,7	2,2
pc-mo	50,0	55,8	57,4	60,3	48,3	47,1	58,3	61,5	56,5
pc-sa	21,8	28,8	25,5	25,4	27,0	31,4	25,0	17,9	28,3
pc-al	5,6	9,6	12,8	9,5	12,4	11,8	8,3	12,8	10,9
sm-sa	0,0	0,0	1,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
sm-al	0,0	1,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Das Naturwaldreservat Kinzigau liegt auf einer Höhe von 105–110 m über NN, damit gehört es zum planaren Bereich. Alle 123 gefundenen Arten sind aus dem planar-collinen Bereich bekannt, 118 dringen auch in den submontanen und 108 in den montanen Bereich vor. 34 Arten sind sogar noch im subalpinen, acht im alpinen Bereich vertreten. Ein ausgesprochen auf den planaren Bereich beschränktes Artenspektrum ist im Gebiet nicht auszumachen, lediglich *Amphiareus obscuriceps* scheint nur im planar-collinen Bereich vorzukommen, für *Cimex dissimilis*, *Deraeocoris flavilinea*, *Odontoscelis lineola* und *Xyloecocoris ovatulus* liegen mir keine Funde außerhalb dieses Bereichs vor.

Im Gebietevergleich (Tabelle 14) zeigt sich erwartungsgemäß, dass im Naturwaldreservat Kinzigau Arten niedrigerer Lagen überdurchschnittlich vertreten sind. Von den übrigen bislang untersuchten Naturwaldreservaten liegt nur das Goldbachs- und Ziebachsrück ebenfalls im planar-collinen Bereich, die anderen im submontanen Bereich; die Niddahänge reichen sogar in die montane Stufe hinein. Arten, die im planar-collinen Bereich fehlen und erst ab der submontanen Stufe auftreten, wurden nur in den Niddahängen und der Vergleichsfläche der Schönbuche gefangen. Die allermeisten der in den hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Arten kommen ab dem planaren Bereich vor, nur sehr wenige erst ab dem submontanen und keine ab dem montanen.

3.4.6 Lebensräume und ihre Kompartimente, Waldbindung

Der Begriff „Biotop“ als Lebensraum einer „Biozönose“ (Lebensgemeinschaft) wird vielfältig in der Ökologie verwendet. Zahlreiche Autoren differenzieren angepasst an die jeweils untersuchte Organismengruppe unterschiedliche Biotoptypen (z. B. HAEUPLER & MUER 2007, RIECKEN et al. 2006; HESSISCHES MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG, WOHNEN, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1995). Von entscheidender Bedeutung für die Forstwissenschaft ist die Bindung gefundener Arten an den Lebensraum Wald. SCHMIDT et al. (2011) entwickelten eine Einteilung der Waldgefäßpflanzen, die sich am Vorkommen der Arten im Offenland, lichten und geschlossenen Wald orientiert und die Stratenzugehörigkeit einbezieht. Diese Einteilung wurde von Dorow & Blick (in Vorb.) für die Fauna in eine siebenstufige Klassifizierung weiterentwickelt und die Standardtiergruppen des Naturwaldprogrammes eingestuft. Lediglich Arten der Stufe „nur im Offenland und sonstigen Lebensräumen (z. B. im Haus)“ müssen als gebietsfremd für Totalreservate bzw. Vergleichsflächen betrachtet werden. Alle übrigen Arten sind autochthone Elemente von Wäldern, die in unterschiedlichem Ausmaß auch das Offenland besiedeln.

In der Kinzigau sind 94,3 % der Arten typische Waldbesiedler. 54,5 % leben ausschließlich im Wald, wovon 17,1 % lichte Wälder bevorzugen (Tabelle 15). 39,8 % der gefundenen Heteropteren kommen in unterschiedlichem Maße auch regelmäßig im Offenland vor, wobei innerhalb dieser Gruppe die Arten überwiegen, die relativ gleichmäßig sowohl im Offenland als auch im Wald leben. Nur 5,7 % der Arten gelten als reine Offenlandarten, die entweder nur zur Überwinterung oder zufällig aus angrenzenden Lebensräumen eindringen.

Die bislang untersuchten hessischen Totalreservate und Vergleichsflächen unterscheiden sich deutlich in ihren Anteilen an Arten bestimmter Waldbindungstypen (Tabelle 15): Reine Waldarten und solche, die Offenland und Wälder gleichermaßen besiedeln, sind die artenreichsten Kategorien, gefolgt von solchen, die im Wald und im Offenland vorkommen, jedoch ihren Verbreitungsschwerpunkt im Offenland besitzen sowie von Lichtwaldarten. Reine Waldarten überwiegen in der Kinzigau, jeweils beiden Flächen der Schönbuche und des Hohesteins sowie der Vergleichsfläche des Goldbachs- und Ziebachsücks. Arten, die Offenland und Wälder gleichermaßen besiedeln, waren dominant in beiden Flächen der Niddahänge, in der Vergleichsfläche der Schönbuche und im Totalreservat des Goldbachs- und Ziebachsücks. Die jeweils andere Kategorie ist in den Gebieten dann am zweithäufigsten. Als dritthäufigste Kategorie folgt die der Lichtwaldarten oder die derjenigen Wanzen, die im Wald und im Offenland gleichermaßen vorkommen, jedoch ihren Verbreitungsschwerpunkt im Offenland haben. In der Kinzigau, dem Totalreservat der Schönbuche und in beiden Flächen des Goldbachs- und Ziebachsücks liegen die Lichtwaldarten an dritter Stelle, während in beiden Flächen der Niddahänge und der Vergleichsfläche der Schönbuche die Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im Offenland diesen Platz einnehmen. In der Vergleichsfläche des Hohesteins sind Lichtwaldarten und Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im Offenland mit gleich vielen Arten vertreten.

Tab. 15: Waldbindung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)

o = im Offenland und sonstigen Lebensräumen, o+ = im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland, ow = im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt, TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche, w = im Wald ohne Schwerpunkt, w+ = im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald, wg = im Wald mit Schwerpunkt im geschlossenen Wald, wl = im Wald mit Schwerpunkt im lichten Wald; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Waldbindung	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
o	5,6	2,9	9,6	6,3	10,1	3,9	12,5	2,6	8,7
o+	6,5	20,2	20,2	9,5	18,0	5,9	12,5	7,7	2,2
ow	27,4	33,7	30,9	25,4	27,0	29,4	29,2	38,5	32,6
w+	6,5	4,8	4,3	1,6	3,4	3,9	2,1	2,6	2,2
wl	16,9	11,5	9,6	14,3	10,1	15,7	12,5	12,8	13,0
w	33,1	22,1	22,3	38,1	27,0	37,3	31,3	33,3	37,0
wg	4,0	4,8	3,2	4,8	4,5	3,9	0,0	2,6	4,3
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Die Kinzigau besitzt unterdurchschnittlich viele Arten mit Vorkommen, die auch ins Offenland hineingehen. Dem gegenüber besitzen beide Flächen der Niddahänge und die Vergleichsflächen der Schönbuche und des Hohesteins überdurchschnittlich viele solche Arten. Im Gegensatz zu den Niddahängen besitzen die beiden letzteren Flächen sogar mit 10,1 % bzw. 12,5 % der Arten relativ hohe Anteile reiner Offenlandarten. In den Niddahängen und der Schönbuche besaßen die Vergleichsflächen ältere offene Bereiche sowie frische Windwürfe, am Hohestein grenzte die Vergleichsfläche im Gegensatz zum Totalreservat über weite Strecken an das Offenland des ehemaligen DDR-Grenzstreifens. Reine Offenlandarten sind somit in der Lage, großflächige Windwürfe und Kahlschläge zu besiedeln und dringen auch aus dem Offenland - vermutlich insbesondere zum Überwintern - in angrenzende Wälder ein. Höhere Anteile von Arten, die auch das Offenland besiedeln spiegeln recht deutlich angrenzendes Offenland oder größere Offenflächen im Untersuchungsgebiet wider. Dies zeigt, dass die die Untersuchungsflächen umgebenden Lebensräume und Strukturen unbedingt dokumentiert werden sollten.

3.4.6.1 Die Stellung der Wanzen in der Biozönose des Auwaldes

Auwälder gehören zu den seltensten und bedrohtesten Lebensräumen in Europa (SSYMANK et al. 1998). Lange Zeit wurden sie auch vom Naturschutz vernachlässigt und erst seit etwa 30 Jahren erfolgt eine intensivere wissenschaftliche Auseinandersetzung mit diesem Lebensraum (BRUNOTTE et al. 2009). Eine erste Bestandsaufnahme erfolgte für Deutschland durch (BRUNOTTE et al. 2009), für hessische Flussauwälder durch (FEES 1999) und Bachauwälder durch (MÜLLER 2004). In diesen Bearbeitungen wird deutlich, dass Auwälder auch in Hessen extrem selten sind und alle durch Nutzung (Deichbau, Anpflanzung nicht standortgerechter Baumarten, Stromtalwiesennutzung) stark überprägt wurden.

Aus den Zusammenstellungen von FEES (1999) und MÜLLER (2004) wird deutlich, dass zoologische Untersuchungen zu den einzelnen Gebieten in sehr unterschiedlichem Maße erfolgten, generell nur wenige Tiergruppen (Vögel, Reptilien, Amphibien, Tagfalter, Heuschrecken, Laufkäfer, Libellen; seltener Säuger, Fische, Mücken, Spinnen, Schnecken) erfasst wurden und die Aufnahmen in sehr unterschiedlicher Intensität (oftmals nur als Stichproben) durchgeführt wurde. Für keinen hessischen Auwald liegt bislang eine zusammenfassende Bearbeitung der Wanzen vor, obwohl (OBRIST & DUELLI 1998) die Heteropteren als besonders geeignete Indikatorgruppe für Biodiversitätsuntersuchungen herausstellten. Lediglich (BERNHARDT 1990) fasst ohne genaue Ortsnennungen die Wanzenfauna von Auwäldern aus der Meißner-Region zusammen. Meldungen von einzelnen Arten aus hessischen Auwäldern, insbesondere aus der Kühkopf/Knoblauchsau-Region, finden sich bei GÜNTHER (1981) und ZEBE (1957, 1963, 1971, 1972). Die Stromtalwiesen der Kühkopf/Knoblauchsau-Region wurden von (HÖLZEL et al. 2006) untersucht.

Für Deutschland liegen aus anderen Bundesländern Bearbeitungen der Wanzenfauna durch KLESS (1961a+b) für die Wutachschlucht in Baden-Württemberg, durch SIMON (2007b) für die Rheinaue bei Guntersblum in Rheinland-Pfalz und durch ARNDT et al. (2007) für den Leipziger Auwald in Sachsen vor. Eine reine Zusammenstellung der Wanzenfauna der Gewässer und ihrer unmittelbaren Uferbereiche existiert für die Apfelstädter Aue bei Wechmar-Wandersleben in Thüringen (WEIPERT 1996). Sonderuntersuchungen zur Stamm- und Rindenzoozönose eines Hartholzauen-Restes (Alno-Padion) des Mains bei Garstadt (südwestlich Schweinfurt) führte BÜCHS (1988) durch. Auf letztere Arbeit wird weiter unten im Kapitel 3.4.6.2 „Strukturen“ näher eingegangen.

Außerhalb Deutschlands liegen Bearbeitungen der Wanzenfaunen von Auwäldern für folgende mitteleuropäische Gebiete vor: Österreich: Illauen (NIEDERER 2003), NSG Rheindelta (NIEDERER 1998) [nur häufigere Arten], Polen: Pisia-Gagolina und Utrata (HALKA-WOJCIECHOWICZ 1997), Schweiz: Auenwaldreservat an der Aare bei Villnachern (MEIER et al. 1989), Slowakei: Morava (STEPANOVICOVA 1994) [nur Pentatomorpha], Tschechien: Dyje (KRÍSTEK 1985, 1991, KRÍSTEK & DOBŠÍK 1985).

Da sich die Auwälder des Gebirges und der tieferen Lagen deutlich in ihrer Flora (HAEUPLER & MUER 2007) und ihrer Fauna unterscheiden, wurden in der folgenden Auswertung nur Auenwälder des planar-collinen Bereichs berücksichtigt, zu dem alle oben zitierten Untersuchungen zählen, bis auf die in der Wutachschlucht, die im Grenzbereich collin/montan liegt und hier mit aufgenommen wurde. Unberücksichtigt bleiben auch Arbeiten, bei denen verschiedene Biotoptypen untersucht wurden, von denen einige nicht zur Aue zählen, ohne jeweils nach deren Faunen zu differenzieren.

Die Auen sind extrem vielfältige Lebensräume, die aquatische, semiterrestrische und terrestrische Bereiche umfassen und durch die Gewässerdynamik stetem Wandel unterworfen sind. Je nach angeschwemmtem Material können sich insbesondere auf den konkurrenzfreien Rohböden die verschiedensten Pflanzen ansiedeln, auch Neophyten wie das Riesen-Springkraut (*Impatiens glandulifera*) können sich auf solchen Flächen ausbreiten. Auch bezüglich der Feuchte ist hier ein breites Spektrum an Lebensräumen auf engstem Raum verzahnt, das von verschiedensten Gewässertypen (Fließgewässer, Altarme, Tümpel, Überflutungs- und Druckwasserbereiche) bis hin zu trocken-heißen Geschieben („Brennen“ = „Heißländern“) reicht, die floristisch und faunistisch gewässerfernen xerothermen Offenlandstandorten ähnlich sind. Auch in Bezug auf die Nutzung sind vielfältige Einflüsse erkennbar: So haben Treidelverkehr, Fischerei, Flößerei, Regulierung, Kies- und Sandabbau, Korbflechterei, Holznutzung (Entnahme, Anbau standortfremder Gehölze) und Agrarwirtschaft (Stromtalwiesen, Pestizid- und Düngereintrag, Waldweidewirtschaft) meist bereits seit langer Zeit die Auenlebensräume stark verändert. Insbesondere die weiträumigen Gewässerregulierungen führten zum Abtrennen großer ehemaliger Auenbereiche von der typischen Überflutungsdynamik. Solche als „Altaue“ bezeichneten Flächen verlieren meist relativ langsam ihren Auencharakter. Manche Untersuchungen bezogen sich auf die überflutete „Rezentaue“, andere auf unterschiedlich lange abgetrennte Altauen. Oftmals wurden auch nur Teile der Aue genauer untersucht, wie etwa die Wasserkörper, das genutzte Grasland oder nur bestimmte Straten des Auwaldes, wobei der Kronenraum oft aus technischen Gründen ausgespart blieb. Die einzelnen Studien arbeiteten mit sehr verschiedenen Methoden, was sich auf die Repräsentativität der Ergebnisse stark auswirkt und Vergleiche zwischen den Untersuchungen erschwert. In die hessischen Auen gepflanzte Bergahorn-, Fichten-, Götterbaum-, Hybridpappel-, Kiefern-, Robinien-, Roteichen-, Schwarz- und Walnussbestände (FEES 1999) führen auch zu deutlichen Faunenveränderungen, die sich in den Artenspektren widerspiegeln.

Insgesamt wurden bislang 383 Heteropterenarten bei den oben genannten 17 Untersuchungen und wenigen ergänzenden Einzelnachweisen (siehe Spalte „Quellen Einzelnachweise“ in Tabelle 37) in mitteleuropäischen Fluss- und Bachauen nachgewiesen. 184 Arten wurden davon auf den Feucht- und Nasswiesen gefunden, 304 Arten in den Auwäldern tieferer Lagen. Zu letzterem Biotoptyp zählen nach HAEUPLER & MUER (2007) Auengebüsche, Weichholz- und Hartholzauenwälder, trockenfallende Flussufer mit einjährigem Bewuchs sowie stickstoffliebende Ufer-Hochstaudenfluren. Eine derart feine Differenzierung liegt für die Wanzenfauna leider nicht vor, so dass für diese Tiergruppe nur nach der Fauna der Stromtalwiesen, Weichholz- und Hartholzauenwälder differenziert werden kann, in denen die beiden übrigen Biotoptypen jeweils mit integriert untersucht wurden. Zu den Weichholzauen liegen noch unzureichende Daten vor. Explizit in der Hartholzau wurden 229 Arten nachgewiesen (Tabelle 36).

23 Arten die in oder auf Gewässern leben, 14 Arten aus dem semiterrestrischen Bereich (Hydrometridae, Saldidae) und 346 terrestrische Wanzen gehören zum dokumentierten Artenspektrum. Hiervon wurden 55 Arten ausschließlich in Stromtalwiesen gefunden. Bei ihnen handelt es sich überwiegend um reine Offenlandarten, 14 weitere kommen zwar auch in lichten Wäldern vor, haben aber

ihren Verbreitungsschwerpunkt im Offenland (Waldbindungstyp o+). Lediglich der Erlenbesiedler *Kleidocerys privignus*, der Ahornbesiedler *Psallus pseudoplatani* und der Eichenbesiedler *Psallus wagneri* gehören zu den Waldarten, die bislang nur im Grasland gefunden wurden. Der Artstatus von *Kleidocerys privignus* ist unsicher, so dass diese „Art“ wohl meist als *Kleidocerys resedae* gemeldet wurde. Die beiden übrigen sind relativ selten gefangene Arten aus der schwer bestimmbareren Gattung *Psallus*, die sicher aus dem angrenzenden Baumland eingeflogen sind. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Stromtalwiesen eine artenreiche Wanzenfauna aufweisen, von der viele nicht in die angrenzenden Auwälder eindringen, obwohl dort immer wieder ein Mosaik an offenen Flächen entsteht. Auf diese Lebensgemeinschaft wird im Folgenden nicht weiter eingegangen, da das ans Naturwaldreservat Kinzigau angrenzenden Grasland nicht in die Untersuchungen einbezogen wurden. Weitere zwölf Offenlandarten werden nur im Verzeichnis der Arten gelistet, die vorwiegend oder ausschließlich in „Auenbiotopen“ der Schweiz vorkommen (FORSCHUNGSANSTALT FÜR AGRARÖKOLOGIE UND LANDBAU 2005), somit Offenlandstandorte mit einbeziehen. Auch diese Arten werden aus der folgenden Auswertung ausgeschlossen, so dass sich diese nur auf die Auwaldarten beschränkt.

Von den verbleibenden 293 Arten leben 43 nur im Offenland, 75 im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland (o+), 9 im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald (w+), 45 im lichten Wald (wl), 62 im Wald allgemein (w) und 8 nur im geschlossenen Wald (wg). Der relativ hohe Anteil an Offenlandarten (17,4 %) belegt die hohe Dynamik der Lebensräume in der Aue, wobei immer wieder neue offene Flächen entstehen. Das Artenspektrum reicht von Besiedlern trocken-warmer bis feucht-schattiger Bereiche.

Tabelle 37 zeigt die Heteropterennachweise bei verschiedenen mitteleuropäischen Auenuntersuchungen. Erwartungsgemäß unterscheiden sich die Stromtalwiesen deutlich von den bewaldeten Lebensräumen der Aue: 25 Arten kommen nur in einer der fünf verschiedenen Graslandgesellschaften vor, weitere 28 treten nur in den verschiedenen Stromtalwiesen auf, fehlen aber in der bewaldeten Aue.

Tabelle 16 zeigt die Ähnlichkeiten zwischen den Arteninventaren der verschiedenen europäischen Auenuntersuchungen nach Sørensen. Für diese Berechnung wurden Untersuchungen ausgeklammert, in denen nur Teile der Wanzenfauna bearbeitet wurden, und alle reinen Offenlandarten. Die Ähnlichkeitswerte sind generell relativ niedrig und erreichen mit 52,3 % zwischen Kinzigau und der schweizer Aare-Aue ihren höchsten Wert. Die geringen Ähnlichkeiten können auf verschiedensten Ursachen beruhen, sicherlich spielen zum einen die unterschiedlichen Erfassungsmethoden eine wesentliche Rolle, zum anderen aber auch die Heterogenität des Lebensraumes Flussaue mit seiner Vielfalt an unterschiedlichen Lebensräumen vom Wasser und vegetationsfreien Flächen über Pionierstandorte und Offenland bis hin zum geschlossenen Wald. Da diese Strukturen in einem

Tab. 16: Ähnlichkeiten zwischen den Arten-Inventaren verschiedener europäischer Auenuntersuchungen (Artenidentität nach Sørensen)

hellgraue Tönung = niedrige Werte unter 20 %, dunkelgraue Tönung = hohe Werte über 50 %

Gebiet	Dyje-Auen	Guntersblumer Rheinauen	Illauen	Kinzigau	Kühkopf	Leipziger Auwald	Morava-Auen	Pisia-Gagoline- & Utrata-Auen	Rheinauen (Zebe)	Rheindelta	Schweiz Auen insgesamt	Wutachschlucht
Aare-Auen	40,0	15,3	36,4	52,3	28,8	38,5	14,4	41,6	16,1	33,6	9,9	18,6
Dyje-Auen		21,2	26,6	45,6	33,3	38,0	11,5	46,0	6,1	26,3	6,3	15,4
Guntersblumer Rheinauen			22,2	17,4	41,9	12,7	28,0	18,7	8,3	7,8	1,7	4,3
Illauen				24,4	22,6	15,5	8,6	28,3	10,3	42,5	12,8	22,9
Kinzigau					35,1	36,5	9,5	47,8	17,1	26,6	7,0	14,9
Kühkopf						19,2	14,6	30,4	13,7	18,5	12,2	11,7
Leipziger Auwald							5,1	42,6	3,8	24,7	3,9	7,6
Morava-Auen								7,8	2,7	7,1	2,9	0,0
Pisia-Gagoline- & Utrata-Auen									3,1	30,1	9,4	23,3
Rheinauen (Zebe)										7,2	24,7	5,5
Rheindelta											10,0	17,9
Schweiz Auen insgesamt												2,9

kleinräumigen und zudem zeitlich sehr dynamischen Mosaik auftreten, kommt einer einheitlichen Lebensraum-Einstufung (Biotoptypen, Strukturen) und einheitlichen Beprobung bei den Untersuchungen eine hohe Bedeutung zu.

3.4.6.2 Strukturen

Für Untereinheiten eines Biotops, die spezifische Teillebensgemeinschaften beherbergen und Konzentrationsstellen für die Individuen bestimmter Arten darstellen, wurde eine Vielzahl von Begriffen definiert (Biochorion, Choriotop, Habitatstruktur, Merotop, Mikrohabitat, Raumstrukturtyp, Strukturelement) (siehe KRATOCHWIL & SCHWABE 2001). Ihre Abgrenzung ist jedoch schwierig und je nach betrachteter Tiergruppe unterschiedlich. Auf die vertikale Differenzierung in Straten wird in Kapitel 3.4.6.3 eingegangen.

Generell sind selbstverständlich für myceto- und phytosuge Wanzenarten Vorkommen, Alter, Fertilität und Verteilung der Wirtspflanzen bzw. -pilze essenziell. Auch bei räuberischen Arten kann es über die Beuteorganismen zu einer sekundären Wirtspflanzenbindung kommen. Die Pflanzendichte im Gewässer spielt bei vielen Wasserwanzen eine entscheidende Rolle, so bevorzugen die im Gebiet nachgewiesenen *Hesperocorixa sahlbergi* und *Nepa cinerea* vegetationsreiche Gewässer, während der Bachläufer *Velia caprai* geringen bis mittleren Bewuchs bevorzugt. Einige insbesondere am Boden lebende Wanzenarten bevorzugen schütter oder aber dicht bewachsene Areale.

Konzentrationsstellen für die Individuen bestimmter Arten stellen insbesondere der Stammaufwuchs an Flechten und Moosen; lose Rinde, Nester, Höhlen sowie Ansammlungen von Pflanzensamen am Boden oder Ansammlungen sich zersetzender Vegetabilien (Detritus) dar. Letztere sind Orte in denen durch Fermentation hohe Wärme und Feuchtigkeit und oft ein reiches Spektrum an Beuteorganismen gewährleistet ist.

13,8 % der Arten des Gebiets leben an solchen spezifischen Strukturen (Tabelle 39): Für sechs Arten sind Flechten- und/oder Moosaufwuchs insbesondere auf Baumstämmen bedeutsam, für fünf Arten ist es lose Rinde, für weitere drei Arten Rinde bestimmter Textur. Zwei Arten bevorzugen sich zersetzende Vegetabilien und eine Art lebt in Fledermaushöhlen.

Viele adulte Wanzen halten sich oft zeitlebens an den zur Nahrungsaufnahme geeigneten Strukturen der Futterpflanze auf und legen dort auch ihre Eier ab, die dann dort überwintern. Imaginal- und Larvalüberwinterer hingegen benötigen geschützte Räume, in denen sie mitunter in großen Assoziationen die kalte Jahreszeit überdauern. Sie bevorzugen hierfür Laub- oder Nadelstreu, die sich oft an Waldrändern und Hecken ansammelt, Steinhäufen, Moospolstern, lose Rinde, Hexenbesen, Nadelbüschel oder Zapfen. Viele relativ stationäre Arten werden daher nur bei gezielten Aufsammlungen in ihren Habitaten und an ihren Futterpflanzen gefunden oder beim Wandern zwischen Nahrungs- und Überwinterungshabitat.

Als wichtigste Strukturen innerhalb eines Waldes sind selbstverständlich die Bäume anzusehen. Zwar stellen die Bäume für viele Arten die Nahrungsquelle dar, andere Arten nutzen aber nur die Struktur „Baum“. Daher werden die Bäume an dieser Stelle und nicht im Kapitel 3.4.8 „Nahrung“ besprochen. Im Folgenden wird auf die Besiedler der im Naturwaldreservat Kinzigau laut forstlicher Aufnahme aus dem Jahre 1994 (unveröffentlicht) mit Brusthöhendurchmessern von über 7 cm gefundenen zwölf Gehölzarten (*Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Cornus* sp., *Crataegus* sp., *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Tilia cordata* und *Ulmus laevis*) eingegangen. *Quercus robur* und *Fraxinus excelsior* wurden mit je einem Stammeklektor beprobt, *Acer campestre*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* und *Ulmus laevis* mit je einer Stammfensterfalle (siehe BLICK & DOROW (2012)). Da bei der forstlichen Aufnahme nicht alle Bäume Arten zugeordnet wurden, zeigt Abbildung 5 die Anteile der Baumgattungen im Jahre 1994.

85,5 % der im Gebiet gefundenen Wanzenarten sind Gehölzbesiedler, 50,8 % leben auf Laubgehölzen, nur 2,4 % auf Nadelhölzern und 32,3 % auf beiden Gehölzgruppen.

144 Wanzenarten leben in Deutschland auf Vertretern der zehn in der Kinzigau vorkommenden Baumgattungen (Wanzenarten, die nur andere Baumarten der Gattungen besiedeln wurden nicht mitgerechnet). Unter den zehn Baumgattungen besitzt die Eiche am meisten Arten (43), die auf sie spezialisiert sind oder sie bevorzugen, gefolgt von der Erle mit 29 Arten. Je 14-18 Arten weisen Ahorn,

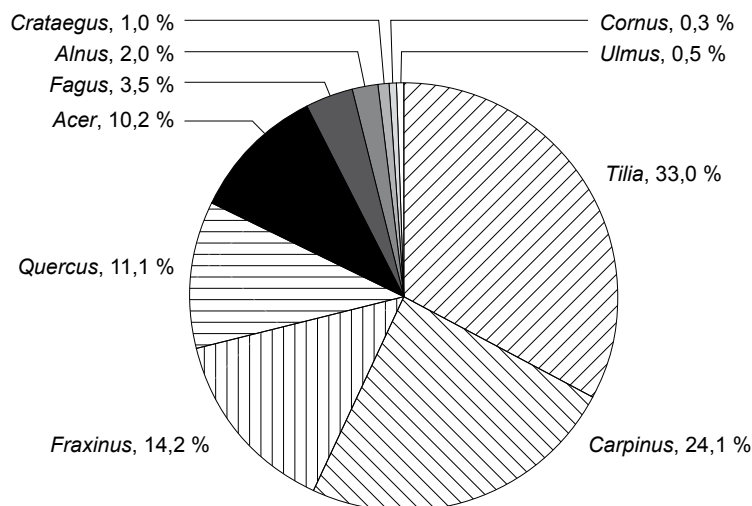


Abb. 5: Individuen (Brusthöhendurchmessern > 7 cm) der Baumgattungen in den Probekreisen im Jahr 1994
 Nach unveröffentlichten Daten von Hessen-Forst Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA), Gießen

Buche, Esche, Linde und Weißdorn auf, nur 7-9 Arten Hainbuche und Ulme. Auf Hartriegel leben keine Wanzenarten (Tabelle 17). Von ihnen wurden 66 (45,8 %) im Naturwaldreservat Kinzigau gefunden. Das Spektrum potenzieller Arten umfasst außerdem 74 Spezies (51,4 %), die ein breites Spektrum an Laubhölzern besiedeln, darunter 24, die eine Vorliebe für eine oder mehrere Baumgattungen des Gebietes aufweisen.

Tab. 17: Potenzielle Besiedler der Baumgattungen im Naturwaldreservat Kinzigau
 ms = monophag im engeren Sinne, ml = monophag im weiteren Sinne, os = oligophag im engeren Sinne,
 ol = oligophag im weiteren Sinne, NWR = Naturwaldreservat, po = polyphag, se = enge sekundäre Wirtspflanzenbindung,
 sw = weite sekundäre Wirtspflanzenbindung

Art	NWR Kinzigau	div. Laubhölzer										Hauptnährpflanze	Pflanzenbindung	
		Acer	Alnus	Carpinus	Cornus	Crataegus	Fagus	Fraxinus	Quercus	Tilia	Ulmus			
<i>Acanthosoma haemorrhoidale haemorrhoidale</i>	1											1		po
<i>Actinonotus pulcher</i>		1	1											ol
<i>Alloeonotus fulvipes</i>														po
<i>Aneurus avenius avenius</i>	1		1	1			1				1	1		sw
<i>Aneurus laevis laevis</i>			1	1			1				1	1		sw
<i>Anthocoris amplicollis</i>	1							1						se
<i>Anthocoris confusus</i>	1													sw
<i>Anthocoris gallarumulmi</i>						1		1					1	se
<i>Anthocoris limbatus</i>			1											se
<i>Anthocoris nemoralis</i>	1												1	sw
<i>Anthocoris nemorum</i>	1												1	po
<i>Anthocoris pilosus</i>													1	-
<i>Anthocoris simulans</i>								1						se
<i>Anthocoris visci</i>												1		ms
<i>Aradus aterrimus aterrimus</i>													1	-
<i>Aradus betulae</i>		1	1	1			1	1	1				1	-
<i>Aradus betulinus</i>													1	sw
<i>Aradus bimaculatus</i>		1	1									1		sw
<i>Aradus brevicollis</i>			1				1							sw
<i>Aradus conspiciuus</i>		1		1			1	1	1	1				sw
<i>Aradus corticalis</i>													1	sw
<i>Aradus depressus depressus</i>	1	1	1	1			1		1				1	sw
<i>Aradus dissimilis dissimilis</i>							1							se
<i>Aradus distinctus</i>				1									1	se
<i>Aradus krueperi</i>		1							1	1				sw
<i>Aradus lugubris lugubris</i>													1	sw
<i>Aradus serbicus</i>							1			1				sw
<i>Aradus truncatus</i>		1											1	sw
<i>Aradus versicolor</i>							1			1				sw
<i>Arma custos</i>			1											-
<i>Arocatus longiceps</i>		1		1								1		ol

Tab. 17, Fortsetzung

Art	NWR Kinzigau	Acer	Alnus	Carpinus	Cornus	Crataegus	Fagus	Fraxinus	Quercus	Tilia	Ulmus	div. Laubbözer	Hauptnährpflanze	Pflanzenbindung
<i>Arocatus melanocephalus</i>			1						1		1		<i>Quercus, Alnus</i>	ol
<i>Arocatus roeselii</i>			1				1		1		1		<i>Alnus</i>	ol
<i>Atractotomus mali</i>	1					1							Rosaceae	os
<i>Blepharidopterus angulatus</i>	1											1		po
<i>Brachynotocoris puncticornis</i>	1							1					<i>Fraxinus excelsior</i>	ms
<i>Campyloneura virgula virgula</i>	1							1				1		po
<i>Cardiastethus fasciventris</i>								1				1		sw
<i>Closterotomus biclavatus</i>								1				1		po
<i>Closterotomus fulvomaculatus</i>	1		1			1		1				1		po
<i>Compsidolon salicellum</i>	1											1	<i>Corylus avellana</i>	ol
<i>Cylloceria histrioides</i>	1								1			1	<i>Quercus</i>	ml
<i>Deraeocoris flavilinea</i>	1											1		sw
<i>Deraeocoris lutescens</i>	1											1		sw
<i>Deraeocoris olivaceus</i>	1					1						1	Rosaceae	se
<i>Deraeocoris ruber</i>	1											1		po
<i>Deraeocoris trifasciatus</i>												1		po
<i>Dolycoris baccarum</i>												1		po
<i>Dryophilocoris flavoquadrimaculatus</i>	1								1				<i>Quercus</i>	ms
<i>Elasmotethus interstinctus</i>	1		1										<i>Betula</i>	ol
<i>Elasmucha fieberi</i>	1		1										<i>Betula, Alnus</i>	ol
<i>Elasmucha grisea grisea</i>	1		1										<i>Betula, Alnus</i>	ol
<i>Eremocerus fenestratus</i>						1						1		po
<i>Globiceps sphaeiformis</i>												1		po
<i>Gonocerus acuteangulatus</i>						1						1		po
<i>Harpocera thoracica</i>	1								1				<i>Quercus</i>	ml
<i>Heterotoma planicornis</i>	1					1						1		sw
<i>Hypseloecus visci</i>												1	<i>Viscum</i>	ml
<i>Icoderma infuscata</i>									1				<i>Quercus</i>	ml
<i>Isometopus intrusus</i>												1		po
<i>Kleidocerys privignus</i>			1										<i>Alnus</i>	ms
<i>Kleidocerys resedae resedae</i>	1		1										<i>Betula, Alnus</i>	ol
<i>Loricula bipunctata</i>												1	<i>Populus, Salix</i>	sw
<i>Loricula elegantula</i>	1											1		-
<i>Loricula pselaphiformis</i>	1							1				1		-
<i>Loricula ruficeps</i>	1	1							1	1		1		-
<i>Lygocoris pabulinus</i>	1					1						1	Rosaceae	po
<i>Lygus pratensis</i>	1											1	Krautschicht	po
<i>Malacocoris chlorizans</i>	1											1	<i>Corylus avellana</i>	ol
<i>Megacoelum infusum</i>												1		po
<i>Mermitelocerus schmidti</i>	1	1						1			1	1	<i>Fraxinus excelsior</i>	ol
<i>Mezira tremulae</i>		1					1	1	1	1				sw
<i>Miris striatus</i>	1											1		po
<i>Neolygus contaminatus</i>			1										<i>Betula</i>	ol
<i>Neolygus viridis</i>	1	1	1							1			<i>Tilia</i>	ol
<i>Orius horvathi</i>	1											1		-
<i>Orius laticollis laticollis</i>												1		-
<i>Orius majusculus</i>												1		-
<i>Orius minutus</i>	1											1		-
<i>Orius vicinus</i>	1											1		-
<i>Orthotylus flavinervis</i>	1		1										<i>Alnus glutinosa</i>	ml
<i>Orthotylus marginalis</i>	1											1	<i>Salix</i>	ol
<i>Orthotylus nassatus</i>	1								1	1		1	<i>Tilia</i>	ol
<i>Orthotylus prasinus</i>	1										1	1	<i>Ulmus</i>	ol
<i>Orthotylus tenellus</i>								1	1			1	<i>Quercus, Fraxinus, Corylus</i>	ol
<i>Orthotylus viridinervis</i>										1	1	1	<i>Ulmus</i>	ml
<i>Oxycarenus lavatae</i>										1			<i>Tilia</i>	ol
<i>Oxycarenus modestus</i>			1										<i>Alnus</i>	ml
<i>Palomena prasina</i>	1											1		po
<i>Palomena viridissima</i>												1		po
<i>Pantilius tunicatus</i>	1		1									1	<i>Alnus, Corylus</i>	os
<i>Pentatoma rufipes</i>	1											1		po
<i>Peribalus strictus</i>												1		po
<i>Phylus melanocephalus</i>									1				<i>Quercus</i>	ml
<i>Phylus plagiatus</i>			1										<i>Alnus incana</i>	ml
<i>Physatocheila costata</i>			1										<i>Alnus</i>	ml
<i>Physatocheila dumetorum</i>						1							Rosaceae	os
<i>Physatocheila harwoodi</i>		1											<i>Acer pseudoplatanus</i>	ml
<i>Phytocoris confusus</i>												1		po
<i>Phytocoris dimidiatus</i>	1											1		po
<i>Phytocoris hirsutulus</i>	1						1		1				Obstbäume, <i>Fagus, Quercus</i>	ml
<i>Phytocoris longipennis</i>	1											1		po
<i>Phytocoris meridionalis</i>							1		1				<i>Quercus</i>	os
<i>Phytocoris populi</i>												1	<i>Populus, Salix</i>	ol
<i>Phytocoris reuteri</i>						1							Rosaceae	ol
<i>Phytocoris tiliae tiliae</i>	1											1		po

Tab. 17, Fortsetzung

Art	NWR Kinzigau	Hauptnährpflanze										div. Laubbözer	Pflanzenbindung	
		Acer	Alnus	Carpinus	Cornus	Crataegus	Fagus	Fraxinus	Quercus	Tilia	Ulmus			
<i>Phytocoris ulmi</i>	1											1		po
<i>Pilophorus cinnamopterus</i>												1	<i>Pinus</i>	os
<i>Pilophorus clavatus</i>	1		1			1						1	<i>Salix</i>	ol
<i>Pilophorus confusus</i>			1			1						1	<i>Salix</i>	ol
<i>Pilophorus perplexus</i>												1		ol
<i>Pilophorus simulans</i>												1	<i>Quercus</i>	po
<i>Pinalitus cervinus</i>	1							1				1		po
<i>Pinalitus viscidola</i>												1	<i>Viscum, Loranthus</i>	ms
<i>Psallus albicinctus</i>												1		ol
<i>Psallus ambiguus</i>	1					1						1	Rosaceae	ms
<i>Psallus assimilis</i>	1	1											<i>Acer campestre</i>	ol
<i>Psallus betuleti betuleti</i>			1										<i>Betula</i>	ol
<i>Psallus confusus</i>													<i>Quercus</i>	ml
<i>Psallus cruentatus</i>													<i>Quercus</i>	ml
<i>Psallus flavellus</i>	1							1					<i>Fraxinus excelsior</i>	ms
<i>Psallus lepidus</i>	1							1					<i>Fraxinus excelsior</i>	ms
<i>Psallus mollis</i>													<i>Quercus</i>	ml
<i>Psallus perisi</i>	1												<i>Quercus robur</i>	ml
<i>Psallus pseudoplatani</i>		1										1	<i>Acer pseudoplatanus</i>	ml
<i>Psallus punctulatus</i>													<i>Quercus petraea?</i>	ms
<i>Psallus quercus</i>													<i>Quercus robur</i>	ml
<i>Psallus salicis</i>			1										<i>Alnus</i>	ml
<i>Psallus variabilis</i>	1											1	<i>Quercus</i>	po
<i>Psallus varians varians</i>	1						1					1	<i>Fagus, Quercus</i>	ol
<i>Psallus wagneri</i>						1							<i>Quercus robur</i>	ml
<i>Pseudoloxops coccineus</i>	1							1					<i>Fraxinus excelsior</i>	se
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	1												Malvaceae, <i>Tilia</i>	ol
<i>Reuteria marqueti</i>												1		sw
<i>Rhodomiris striatellus</i>	1												<i>Quercus</i>	se
<i>Rhaphigaster nebulosa</i>												1		po
<i>Scolopostethus pictus</i>	1		1											-
<i>Stephanitis pyri</i>						1							Rosaceae	os
<i>Temnostethus dacicus</i>												1		sw
<i>Temnostethus gracilis</i>	1											1		sw
<i>Temnostethus pusillus</i>	1											1		sw
<i>Xylocoridae brevipennis</i>												1		sw
<i>Xylocoris cursitans</i>	1											1		sw
<i>Xylococoris ovatulus</i>	1											1	<i>Fraxinus excelsior?</i>	sw
Summe in Deutschland	144	15	29	7	0	15	14	18	43	14	9	74		
Summe im Naturwaldreservat Kinzigau	66	5	12	2	0	7	4	10	14	7	3	42		
Anteil [%] Arten Kinzigau an deutschen Arten	45,8	33,3	41,4	28,6	0,0	46,7	28,6	55,6	32,6	50,0	33,3	56,8		
Anteile [%] innerhalb der Kinzigau		9,5	11,8	8,2	0,0	13,3	8,2	15,9	9,3	14,3	9,5			

Tabelle 18 stellt die Anteile der Individuen der Baumgattungen in den Probekreisen im Jahr 1994 dar, die Anteile der spezialisierten Wanzenarten (streng monophag bis streng oligophag), die diese Baumgattungen in Deutschland (und im Naturwaldreservat Kinzigau) besiedeln sowie den Anteil

Tab. 18: Prozentanteil der Nahrungsspezialisten unter den Heteropteren auf den Baumgattungen im Naturwaldreservat Kinzigau dunkelgraue Tönung = höher als erwartet, hellgraue Tönung = niedriger als erwartet

Baumgattung	Anteile der Individuen der Baumgattungen in den Probekreisen 1994 (%)	Anteil spezialisierter Wanzenarten, die die Baumgattungen in Deutschland besiedeln (%)	Anteil spezialisierter Wanzenarten, die die Baumgattungen im Naturwaldreservat Kinzigau besiedeln (%)	Anteil gefundener Arten am betreffenden Artenpool in Deutschland (%)
<i>Ulmus</i>	0,3	5,5	9,5	33,3
<i>Cornus</i>	0,5	0,0	0,0	0,0
<i>Crataegus</i>	1,0	9,1	13,3	46,7
<i>Alnus</i>	2,0	17,7	11,8	41,4
<i>Fagus</i>	3,5	8,5	8,2	28,6
<i>Acer</i>	10,2	9,1	9,5	33,3
<i>Quercus</i>	11,1	26,2	9,3	32,6
<i>Fraxinus</i>	14,2	11,0	15,9	55,6
<i>Carpinus</i>	24,1	4,3	8,2	28,6
<i>Tilia</i>	33,0	8,5	14,3	50,0
Summe	100,0	100,0	100,0	

gefundener Arten am betreffenden Artenpool in Deutschland (%). *Quercus robur* war zwar die dominante Baumart im Gebiet, betrachtet man aber die Einzelbäume in den Probekreisen, so waren Linde, Hainbuche und Esche individuenreicher vertreten als die Eiche. Für die meisten Baumarten liegt der Anteil gefundener Arten über dem Bundesdurchschnitt, für Eiche und Erle aber deutlich darunter.

Bei der Besiedlung von Baumarten muss unterschieden werden, ob es sich um Generalisten handelt, um Nahrungsspezialisten oder aber um räuberische oder mycetophage Arten mit sekundärer Pflanzenbindung aufgrund der Wirtsbindung ihrer Nahrung. Dies ist aus der Spalte „Pflanzenbindung“ in Tabelle 39 ersichtlich. Die zwölf Nahrungsspezialisten (monophag s. str. oder s. l. sowie oligophag s. str.) verteilen sich wie folgt: Eichen sind für fünf Wanzenarten die Hauptnährpflanze (die Buche zusätzlich für eine dieser Arten), Eschen für drei, Erlen für zwei und Ahorn bzw. Rosaceen für je eine Art. Auf den Nahrungs-Aspekt wird in Kapitel 3.4.8 „Nahrung“ näher eingegangen.

BÜCHS (1988) untersuchte die Stamm- und Rindenzoozönose eines Hartholzauen-Restes (Alnopadion) des Mains bei Garstadt (südwestlich Schweinfurt). Er beprobte je zwei Stämme von *Fraxinus excelsior* und *Quercus robur* mittels Stammeklektoren in 4 m Höhe und von diesen Baumarten sowie *Populus nigra* und *Ulmus laevis* je einen weiteren Stamm mittels Borkenemergenzeklektoren in 3,5 m Höhe mit jeweils zwei gegenüberliegenden Fallen pro Stamm. In den Stammeklektoren waren *Blepharidopterus angulatus*, *Cyllecoris histrionius*, *Himacerus apterus*, *Mermitelocerus schmidtii*, *Miris striatus*, *Orius minutus*, *Pilophorus perplexus*, *Pseudoloxops coccineus*, *Rhabdomiris striatellus*, *Temnostethus pusillus* und *Troilus luridus* häufiger (mit über 10 Individuen) vertreten, dominant davon *Himacerus apterus* mit weitem Abstand gefolgt von *Rhabdomiris striatellus* und *Cyllecoris histrionius*; Vertreter der nicht bis zur Art determinierten Gattungen *Pilophorus* und *Phytocoris* waren ebenfalls dominant. In den Borkenemergenzeklektoren wurden alle Arten nur mit relativ wenigen Tieren nachgewiesen, die meisten sogar nur mit einzelnen Individuen. Daher müssen bei diesem Fallentyp Funde auf einzelnen Baumarten als zufallsbedingt gelten. Bis auf *Acompocoris pygmaeum* und *Xylocoris cursitans* waren alle Arten der Borkenemergenzeklektoren auch in den Stammeklektorfängen vertreten. Auch in der Kinzigau kam *Himacerus apterus* in den Fallen eudominant vor, *Rhabdomiris striatellus* gehörte zu den subdominanten Arten, *Cyllecoris histrionius* war nur subrezent. Alle übrigen bei Garstadt häufigeren Arten erreichten in der Kinzigau maximal rezedenten Status, *Pilophorus perplexus* fehlte ganz. Von den 50 Arten, die BÜCHS (1988) nachweisen konnte, kamen 36 auch in der Kinzigau vor. Die Fehlenden sind meist Arten trockenwärmerer Standorte, einige auch spezialisierte Pappel- oder Nadelbaumbesiedler. Die Ähnlichkeit der Faunen beträgt nach Sørensen 41,6 %. Dieser relativ niedrige Wert beruht sicher zum einen auf den unterschiedlichen Erfassungsmethoden, zum anderen aber auch darauf, dass BÜCHS nicht alle Tiere bis zur Art determinierte (z. B. generell aus der Gattung *Psallus*). Die nur bis zur Gattung determinierten Tiere konnten aber bei der Ähnlichkeitsanalyse nicht berücksichtigt werden. Vergleicht man die Daten von BÜCHS (1988) nur mit den Fängen an Stämmen (Eklektoren an liegenden und stehenden Stämmen sowie Stammfensterfallen) und nur aus der Kinzigau so steigt die Ähnlichkeit auf 48,4 %. In der Kinzigau war *Loricula elegantula* die häufigste Art. Diese wurde von BÜCHS nur mit wenigen Tieren gefangen, allerdings waren in den Borkenemergenzeklektoren relativ hohe Anzahlen von Microphysidenlarven, die vermutlich zu dieser Art zählen (Larven gingen aber auch in der Kinzigau nicht in die Berechnungen mit ein).

In der Kinzigau wurde nur jeweils eine lebende Stieleiche (KI 30) und Esche (KI 31) mittels Stammeklektoren beprobt (Tabelle 5). Da bekanntermaßen die Arten- und Individuenzusammensetzungen der Heteropteren auf einzelnen Bäumen der selben Art deutlich schwanken können (DOROW 1999ff), können die hier gewonnenen Daten nur als grobe Anhaltspunkte dienen: Anthocoriden waren deutlich arten- und individuenreicher auf der Esche vertreten, als auf der Stieleiche. Microphysiden waren hingegen artenreicher auf der Stieleiche, jedoch war *Loricula elegantula* häufiger auf der Esche. Auch *Campyloneura virgula* und *Himacerus apterus* waren deutlich individuenreicher auf *Fraxinus*. Generell lag die Individuenzahl auf der Esche fast doppelt so hoch wie auf der Stieleiche. Auch BÜCHS (1988) wies ein Überwiegen der Microphysiden auf Esche nach, nicht aber für *Campyloneura virgula* und *Himacerus apterus*.

3.4.6.3 Straten

Die vertikalen Schichten eines Lebensraumes (Straten) stellen ebenfalls Konzentrationsstellen für die Individuen bestimmter Arten dar. Bei den Wanzen lassen sich aquatische (im Wasser lebende), epipleustische (auf der Wasseroberfläche lebende), endogäische (im Boden lebende), epigäische (auf

dem Boden und in der Streu lebende), herbicole (in der Krautschicht inkl. Zwergsträucher lebende) und arboricole (in der Gehölzschicht [Strauch- und Baumschicht wurden hier nicht differenziert]) Arten unterscheiden.

Tabelle 19 zeigt die Besiedlung der Straten durch die in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten. In der Kinzigau sind Wasser-, Streu- und Gehölzschichtbesiedler überdurchschnittlich vertreten, während die Krautschichtbesiedler den geringsten Anteil verglichen mit allen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten aufweisen. Dies liegt sicher an der geringen Diversität der Krautflora im Gebiet, verursacht durch die regelmäßige Überflutung und die starke Beschattung. Die in den Fallenfängen dominanten Arten der Kinzigau besiedeln ausschließlich (*Loricula elegantula*, *Campyloneura virgula*) oder überwiegend (*Himacerus apterus*) die Gehölzschicht, die *Orius*-Arten sowohl die Gehölz- als auch die Krautschicht.

In den meisten Untersuchungsgebieten überwiegt erwartungsgemäß die Artengemeinschaft der Gehölzschichtbesiedler, in beiden Flächen der Niddahänge jedoch aufgrund ihrer reichen Krautflora, die der Krautschichtbesiedler (siehe Tabelle 19). 2,6 % (Totalreservat des Goldbachs- und Ziebachsrücks) bis 8,3 % (Vergleichsfläche des Hohesteins) der Arten leben zugleich in der Streu- und der Krautschicht. Hier nimmt die Kinzigau mit 4,1 % einen mittleren Wert ein. Zwischen 6,7 % (Vergleichsfläche der Schönbuche) und 15,4 % (Totalreservat des Goldbachs- und Ziebachsrücks) der Arten leben sowohl in der Kraut- wie in der Gehölzschicht. Auch hier besitzt die Kinzigau mit 8,1 % einen mittleren Wert.

In allen bislang untersuchten Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen 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 und andere). Ergänzt wird dieses Spektrum durch einige Arten der Sichelwanzen (Nabidae), die in mehreren Straten fouragieren. Die Differenzen zwischen den Naturwaldreservatsfaunen beruhen auf deren unterschiedlicher Ausstattung mit Feuchtstellen, die z. B. von Saldiden besiedelt werden, sowie mit trockenwarmen Arealen.

Scolopostethus thomsoni, der in allen fünf hessischen Untersuchungsgebieten gefunden wurde, gehörte in einem tschechischen Auwald vor und nach der Durchführung von Hochwasserschutzmaßnahmen zu den dominanten Heteropteren am Boden (KRISTEK 1991). Dies spiegelt die weite ökologische Amplitude der Brennessel wider, an deren Samen die Art saugt. Die zunehmende Austrocknung des Gebietes nach den Eingriffen dokumentierten *Acalypta carinata* und *Acalypta marginata*. Letztere Art kam in keinem der bislang untersuchten Gebiete vor, *Acalypta carinata* und die verwandte *Acalypta parvula* wurden erstmals im Naturwaldreservat Kinzigau gefangen. Auch die in Tschechien dominante und auf die dortigen Veränderungen anscheinend kaum reagierende, sehr feuchteliebende Bodenwanzenart *Drymus brunneus* trat erstmals in der Kinzigau auf. Die zuvor untersuchten hessischen Naturwaldreservate boten trotz der Bachtäler in den Niddahängen und im Goldbachs- und Ziebachsrück anscheinend nicht genügend dauerhaft mikroklimatisch feuchte Habitate für die Auwaldarten, lediglich *Scolopostethus thomsoni* konnte nachgewiesen werden. Erst in der Kinzigau traten diese Arten auf.

Tab. 19: Besiedlung der Straten durch die in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte; Mehrfachnennungen möglich

Stratum	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
Wasser	4,7	3,4	1,9	1,3	2,9	1,6	0,0	6,0	0,0
Streuschicht	15,5	10,3	9,6	11,7	17,5	9,8	17,9	8,0	18,6
Krautschicht	27,7	48,7	51,9	32,5	38,8	37,7	39,3	32,0	28,8
Gehölzschicht	52,0	37,6	36,5	54,5	40,8	50,8	42,9	54,0	52,5
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

3.4.7 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 durch überlegene Arten in konkurrenzärmere Lebensräume. Wenn im Folgenden daher von „...philen“ oder „...phoben“ Arten oder abiotischen „Ansprüchen“ die Rede ist, so wurden diese Begriffe nur gewählt, um umständliche lange Umschreibungen obiger Sachverhalte zu vermeiden. In allen Fällen sind lediglich beobachtete Korrelationen vom Auftreten der Arten mit gewissen abiotischen Faktoren die Grundlage.

Die detaillierten Ansprüche der einzelnen Arten können Tabelle 39 entnommen werden. Im Folgenden werden diese zu übergeordneten Kategorien zusammengefasst ausgewertet.

3.4.7.1 Feuchtigkeit

Der überwiegende Anteil der in allen hessischen Naturwaldreservaten nachgewiesenen Arten zeigte keine spezifische Vorliebe für feuchte oder trockene Lebensräume (Tabelle 20). Wie für einen Auwald zu erwarten, nahmen in der Kinzigau die hygrophilen und hydrophilen Arten einen deutlich größeren Anteil an der Biozönose ein, als die xerophilen. Die in den Fallenfängen dominanten Arten zeigten keine besonderen Feuchtigkeitspräferenzen. Unter den feuchtigkeitsliebenden Arten war nur *Lygocoris pabulinus* subdominant vertreten, alle übrigen stenohygen Wanzen kamen höchstens rezedent in den Fallen der Kinzigau vor. Die xerophilen Elemente des Untersuchungsgebietes waren *Eremocoris plebejus*, *Ischnodemus sabuleti* sowie *Odontoscelis lineola* und in eingeschränktem Maße *Acalypta parvula*, *Chlamydatus pullus*, *Criocoris crassicornis*, *Harpocera thoracica*, *Psallus ambiguus* sowie *Stictopleurus abutilon*. Bis auf den Erlenbesiedler *Psallus ambiguus*, den Schlagflurbesiedler *Stictopleurus abutilon* und den Laubgehölzbesiedler *Harpocera thoracica* dürften die übrigen xerophilen Arten aus angrenzendem Offenland eingewandert sein.

Die höchsten Anteile (23,1-28,8 %) feuchtigkeitsliebender Arten (hydrophile und hygrophile zusammengefasst) erreichten erwartungsgemäß die Naturwaldreservate mit Gewässerläufen (Kinzigau, Niddahänge und das von einem kleinen Bach durchflossene Totalreservat des Goldbachs- und Ziebachsrücks). Der Wert für die Vergleichsfläche des letzteren Gebietes lag jedoch mit nur 10,9 % noch unter denen von Schönbuche und Hohestein (12,5-21,6 %). Diese geringeren Werte sind vermutlich darauf zurückzuführen, dass der Bach nur am Ostrand der westlichen Teilfläche der aus zwei getrennten Arealen bestehenden Vergleichsfläche floss und dort auch schmaler und vertiefter war und keine ausweiteten flacheren und besonnten Bereiche besaß, wie sie im Totalreservat vorkamen.

Tab. 20: Feuchtigkeitspräferenzen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Feuchtigkeitspräferenz	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
unbekannt	3,2	1,9	1,1	1,6	1,1	2,0	2,1	0,0	0,0
indifferent	59,7	53,8	55,3	68,3	57,3	62,7	64,6	59,0	76,1
hydrophil	4,8	3,8	2,1	1,6	3,4	2,0	0,0	7,7	0,0
hygrophil	18,5	22,1	18,1	9,5	7,9	15,7	6,3	10,3	6,5
hygrophil bis mesohygrophil	2,4	2,9	4,3	1,6	4,5	3,9	6,3	5,1	4,3
mesohygrophil	4,0	6,7	6,4	7,9	6,7	5,9	6,3	10,3	8,7
mesohygrophil bis xerophil	4,8	8,7	10,6	6,3	10,1	5,9	12,5	7,7	2,2
xerophil	2,4	0,0	2,1	3,2	9,0	2,0	2,1	0,0	2,2
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

3.4.7.2 Temperatur

Die meisten in der Kinzigau nachgewiesenen Arten (83,1 %) zeigten keine spezifische Vorliebe für warme oder kühle Lebensräume. Entsprechend der wärmebegünstigten Lage des Naturwaldreservats im Rhein-Main-Gebiet waren erwartungsgemäß die thermophilen Arten mit 7,3 % deutlich stärker vertreten, als die kälteliebenden Elemente, von denen nur *Drymus brunneus* und *Saldula c-album* vorkamen. Alle stenothermen Arten waren höchstens rezident in den Fallen vertreten.

In allen bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten zeigt das Gros der Arten (74,2-91,3 %) keine ausgeprägten Vorlieben für besonders warme oder besonders kühle Lebensräume (Tabelle 21). Die thermophilen Arten sind in allen Flächen artenreicher vertreten, als die kryophilen, lediglich in der Vergleichsfläche des Goldbachs- und Ziebachsricks sind die Anteile gleich. Die Vergleichsfläche der Schönbuche weist sowohl bei den wärmeliebenden als auch bei den kälteliebenden Arten vergleichsweise den höchsten Anteil auf, dafür sind die indifferenten Heteropteren dort mit dem geringsten Anteil vertreten. Die Kinzigau liegt bei beiden im mittleren Bereich.

Tab. 21: Temperaturpräferenzen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Temperaturpräferenz	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
unbekannt	8,1	7,7	4,3	4,8	6,7	3,9	6,3	7,7	4,3
indifferent	83,1	84,6	84,0	85,7	74,2	90,2	83,3	82,1	91,3
kryophil	1,6	1,9	3,2	1,6	3,4	2,0	0,0	2,6	2,2
thermophil	7,3	5,8	8,5	7,9	15,7	3,9	10,4	7,7	2,2
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

3.4.7.3 Belichtung

Die meisten in der Kinzigau nachgewiesenen Arten (59,7 %) zeigen keine spezifische Vorliebe für belichtete oder beschattete Lebensräume (Tabelle 22). Die heliophilen Arten sind etwas stärker vertreten als die umbraphilen. Alle dominanten Arten in den Fallenfängen waren indifferent bezüglich der Belichtung. Unter den Wanzen mit speziellen Ansprüchen an die Belichtung ihres Lebensraumes erreicht nur *Lygocoris pabulinus* subdominanten Status, alle übrigen Arten sind höchstens rezident vertreten.

Generell zeigte das Gros der Arten (55,8-73,9 %) in allen bislang untersuchten hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen keine ausgeprägten Vorlieben für besonders lichte oder schattige Lebensräume. In der Kinzigau liegt der Anteil umbraphiler Arten im Gebietsvergleich am höchsten, gefolgt von den Totalreservaten des Hohesteins und des Goldbachs- und Ziebachsricks.

Tab. 22: Belichtungspräferenzen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Belichtungspräferenz	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
unbekannt	5,6	8,7	4,3	4,8	6,7	3,9	6,3	7,7	2,2
indifferent	59,7	55,8	56,4	69,8	60,7	68,6	58,3	59,0	73,9
heliophil	12,9	6,7	12,8	7,9	7,9	11,8	16,7	10,3	10,9
heliophil bis mesoheliophil	4,8	13,5	12,8	6,3	13,5	3,9	6,3	7,7	2,2
mesoheliophil	5,7	7,7	5,3	4,8	5,6	2,0	6,3	5,1	4,3
mesoheliophil bis umbraphil	3,2	2,9	3,2	0,0	3,4	2,0	4,2	2,6	0,0
umbraphil	8,1	4,8	5,3	6,3	2,2	7,8	2,1	7,7	6,5
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

3.4.7.4 Bodeneigenschaften

Für nur wenige Wanzenarten ist eine Bevorzugung bestimmter Bodenarten bekannt. So liegt der Anteil diesbezüglich als indifferent oder unbekannt eingestuftten Arten in allen bislang untersuchten Naturwaldreservaten bei über 97 %. Arten mit Bevorzugung bestimmter Bodenarten waren in der Kinzigau *Hesperocorixa sahlbergi*, die Gewässer mit Feinsubstrat-Böden besiedelt sowie *Acalypta parvula*, *Odontoscelis lineola* und *Saldula c-album*, die sandige Böden präferieren. Letztere Art besiedelt vorrangig sandige bis grobkiesige Bergbachufer. Bezüglich des pH-Wertes ist nur für *Loricula exilis* bekannt, dass sie Nadelgehölze auf sauren Sandböden bevorzugt. Während in keinem anderen Untersuchungsgebiet Arten mit besonderer Bevorzugung von Feinsubstratböden nachgewiesen wurden, kamen Sandbodenbesiedler mit wenigen Arten auch in beiden Flächen der Niddahänge und den Vergleichsflächen der Schönbuche und des Hohesteins vor.

3.4.8 Nahrung

Alle Wanzen nehmen die Nahrung über ihren Stechrüssel auf. Unter ihnen sind nur einige Corixiden in der Lage, auch feste Nahrung zu zerkleinern und zu verzehren (SAVAGE 1989: 142), alle übrigen Arten können nur flüssige Nahrung zu sich nehmen. Wanzen nutzen ein breites Nahrungsspektrum, das Wirbeltierblut, Wirbellosenhaemolymphe, verschiedenste Pflanzensäfte (aus Parenchym, Phloem oder Xylem sowie floralen und extrafloralen Nektar), Pilzsäfte und pflanzlichen wie tierischen Detritus (Aas) umfasst. Spezielle Nahrungsquellen können Blüten, Pollen, Früchte, Samen (an der Pflanze oder am Boden), Blätter, Stängel oder Wurzeln sein. Die Ernährung kann rein phytosug, zoosug oder aber gemischtköstlerisch (zoophytosug) sein. Bei letzterer Gruppe sind die Anteile tierischer und pflanzlicher Nahrung oft sehr verschieden und können auch zwischen Larven und Imagines deutlich differieren. Daher wird in Tabelle 39 im Anhang zwischen dem Ernährungstyp der Larven und dem der Imagines unterschieden. In den vergangenen Jahrzehnten zeigte sich, dass sich eine Reihe von Arten, die als rein phytosug oder zoosug angesehen wurde, tatsächlich zoophytosug ernährt, wobei die genauen Anteile bei vielen Arten noch nicht ermittelt wurden. Es liegen auch Beobachtungen zoosuger Arten beim Besaugen von Pflanzen vor, wobei nicht geklärt ist, ob dies lediglich der Flüssigkeitsversorgung oder der Nährstoffaufnahme dient (WACHMANN 1989: 120). Solche Arten wurden nicht allein deshalb als zoophytosug klassifiziert. Vielmehr musste ein nennenswerter Anteil der Nahrung zum entsprechenden Typ gehören, um in die Kategorie aufgenommen zu werden. Die zoosug 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. Tabelle 39 im Anhang stellt nach Angaben aus der Literatur die potenziellen Nährpflanzen und Beuteorganismen zusammen.

Pflanzliche Nahrung spielt in der Kinzigau bei den Wanzenlarven für 66,1 % der Arten eine Rolle, tierische für 66,9 % (Tabelle 23). Die größte Gruppe machen die zoophytosugen Arten mit 24,7 % aus, gefolgt von den rein phytosugen Arten und den rein zoosugen Wanzen mit jeweils 30,6 %. Unter den Phytosugen überwiegen die Arten, die Blätter, Stängel oder Blüten besaugen, einen geringeren Anteil (14,6 %) nehmen die Samensauger ein. Die beiden Rindenwanzen *Aneurys avenius* und *Aradus depressus* sind mycetosug, *Cimex dissimilis* lebt haematosug und *Hesperocorixa sahlbergi* ernährt sich sowohl detritophag, als auch zoophytophag. Alle in den Fallenfängen dominanten Arten sind zoosug, die *Orius*-Arten besaugen außerdem auch Pollen.

In den Totalreservaten der Kinzigau und der Schönbuche waren die zoophytosugen Wanzenlarven die artenreichste Gruppe, während in beiden Flächen der Niddahänge und des Hohesteins sowie in der Vergleichsfläche der Schönbuche die phytosugen dominierten (Tabelle 23). In beiden Flächen des Goldbachs- und Ziebachsrucks waren hingegen die zoosugen am artenreichsten vertreten. Die Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten zeigen, dass die Nahrungsgilden der Wanzen innerhalb einzelner (Buchen)wälder sehr unterschiedlich strukturiert sein können. Ob und ggf. wie diese Unterschiede durch andere Tiergruppen ausgeglichen werden, müssen tiergruppenübergreifende Auswertungen zeigen.

Bei den adulten Wanzen der Kinzigau spielt pflanzliche Nahrung für 66,9 % der Arten eine Rolle, tierische für 66,1 % (Tabelle 24). Da sich bei einigen Wanzenarten die Larven (überwiegend) phytosug ernähren, die Adulten hingegen zoosug, konnte angenommen werden, dass sich im Vergleich zu den

Tab. 23: Ernährungstypen der Larven der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Ernährungstyp	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
unbekannt	0,8	1,0	1,1	0,0	1,1	0,0	2,1	0,0	0,0
mycetosug	1,6	1,0	1,1	0,0	0,0	3,9	4,2	5,1	4,3
phytosug	30,6	49,0	55,3	34,9	46,1	35,3	50,0	33,3	34,8
detritosug und zoophytosug	0,8	1,0	0,0	0,0	1,1	2,0	0,0	0,0	0,0
zoophytosug	34,7	25,0	22,3	36,5	25,8	31,4	22,9	25,6	23,9
zoosug	30,6	23,1	20,2	28,6	25,8	27,5	20,8	35,9	37,0
haematosug	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Larven bei den Imagines die Anteile zu Gunsten der zoosugenen Arten verschieben. Die größte Gruppe machen die zoophytosugenen Arten mit 35,5 % aus, gefolgt von den rein phytosugenen Arten mit 30,6 % und den rein zoosugenen Wanzen mit 29,0 %. Unter den Phytosugenen überwiegen wiederum die Arten, die Blättern, Stängeln oder Blüten besaugen, die Samensauger nehmen 14,6 % ein. *Aneurys avenius*, *Aradus depressus*, *Cimex dissimilis* und *Hesperocorixa sahlbergi* besitzen auch als Adulte die gleichen Ernährungstypen wie die Larven. 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 *Lygocoris pabulinus*. Seine Fütterversuche mit Honig legen nahe, dass sich weit mehr Arten von Nektar ernähren. *Lygocoris pabulinus* wurde auch in der Kinzigau sowie allen zuvor untersuchten Gebieten (Goldbachs- und Ziebachsrück, Hohestein, Niddahänge, Schönbuche) gefunden. Alle in den Fallenfängen dominanten Arten sind adult zoophag, die *Orius*-Arten besaugen außerdem auch Pollen. Die Wanzen sind sowohl als Pflanzensauger als auch als Räuber wichtige Elemente der Biozönose im Naturwaldreservat Kinzigau. Für die Adulten ergeben sich im Gebietsvergleich (Tabelle 24) die selben wesentlichen Unterschiede wie bei den Larven.

Wie oben dargestellt, wurden in jüngster Zeit einige neue Erkenntnisse zum Ernährungstyp der Wanzenarten gewonnen. Eine Neubearbeitung der einheimischen Arten (RABITSCH et al. in Vorb.) zeigt, dass der Bundesdurchschnitt zoosugener Arten wesentlich höher liegt (20,7 % rein zoosuge Arten + 21,1 % gemischtköstlerische Arten), als bislang mit 11,0 % angenommen wurde (siehe DOROW 2009: 199). Nach dieser Neubewertung liegt der Anteil rein zoosugener Arten in beiden Teilflächen der Niddahänge sowie in den Vergleichsflächen der Schönbuche und des Hohesteins in etwa im Rahmen des Bundesdurchschnitts, während er in beiden Teilflächen des Goldbachs- und Ziebachsrücks den Totalreservaten von Schönbuche und Hohestein sowie der Kinzigau immer noch deutlich darüber liegt. Auch STEPANOVICOVA (1985) fand ähnliche Verteilungen bei den Wanzenarten der Krautschicht verschiedener Waldtypen, im Erlenwald stellten die Zoosugenen sogar die meisten Arten. Vergleichbare Befunde sind auch bei Käfern bekannt (POSPISCHIL & THIELE 1979). MAIER (1997: 81) fand im Hienheimer Forst in

Tab. 24: Ernährungstypen der Adulten der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Ernährungstyp	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
unbekannt	1,6	1,9	2,1	0,0	1,1	0,0	2,1	0,0	0,0
mycetosug	1,6	1,0	1,1	0,0	0,0	3,9	4,2	5,1	4,3
phytosug	30,6	50,0	55,3	34,9	44,9	35,3	50,0	33,3	34,8
detritosug und zoophytosug	0,8	1,0	0,0	0,0	1,1	2,0	0,0	0,0	0,0
zoophytosug	35,5	25,0	23,4	38,1	28,1	31,4	22,9	28,2	26,1
zoosug	29,0	21,2	18,1	27,0	24,7	27,5	20,8	33,3	34,8
haematosug	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Niederbayern (Waldmeister-Buchenwald und Fichtenforst) unter den obligat bzw. fakultativ baumwohnenden Arten ebenfalls einen hohen Anteil zoosuger (36,7 %) oder zoophytosuger (22,4 %) Wanzen, nur 26,5 % waren rein phytosug. Der hohe Anteil zoosuger Wanzen scheint trotz der nach oben korrigierten Anteile dennoch ein Charakteristikum von Wäldern verschiedenster Art zu sein, evtl. sogar hauptsächlich naturnaher Ausprägungen. Diese Werte zeigen außerdem, dass Wanzen eine wichtige Rolle als Räuber im Nahrungsnetz des Waldes einnehmen. Auch die zoophytosugen Arten unterstreichen dies: Die Werte in allen bisher untersuchten hessischen Totalreservaten und Vergleichsflächen liegen über dem Bundesdurchschnitt, nur in den Vergleichsflächen von Hohestein und Niddahängen liegen sie relativ nahe bei diesem Wert von 53,0 %.

Bei vielen Wanzenarten wurde eine besondere Bindung an bestimmte Nahrungstaxa entwickelt, die bei pflanzlicher Nahrung oft stärker ausgeprägt ist (auf Pflanzenarten- oder -gattungsebene) als bei tierischer Nahrung (meist nur auf Ordnungsebene). Eine **Pflanzenbindung** kann auch indirekter Art sein und tatsächlich auf der Wirtspflanzenbindung der Beuteobjekte beruhen (sekundäre Pflanzenbindung). Wanzenarten wurden dem entsprechend als monophag eingestuft, wenn sie auf eine Nährpflanzenart (monophag im engeren Sinne) bzw. -gattung (monophag im weiteren Sinne) spezialisiert sind, als oligophag, wenn sie auf eine Pflanzenfamilie (oligophag im engeren Sinne) bzw. bis zu fünf Pflanzenfamilien (oligophag im weiteren Sinne) spezialisiert sind. Die Zuordnung zu Pflanzenfamilien erfolgte nach HAEUPLER & MUER (2007). Von enger sekundäre Wirtspflanzenbindung ist im Folgenden die Rede, wenn eine Spezialisierung auf Arten einer Pflanzengattung vorliegt, von weiter Wirtspflanzenbindung, wenn Arten von bis zu fünf Pflanzenfamilien betroffen sind. Tabelle 25 zeigt alle Pflanzenarten, die in den Probekreisen und an den Fallenstandorten der Kinzigau nachgewiesen wurden.

Insgesamt wurden bei der forstlichen Aufnahme in den Probekreisen 71 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen. Bei der Pflanzenaufnahme an den Fallenstandorten konnten 69 Arten festgestellt werden. Insgesamt wurden bei beiden Aufnahmen 94 Gefäßpflanzenarten ermittelt (Tabelle 25). Die Aufnahmen an den Probekreisen dokumentieren die Gebietsflora demnach nicht ausreichend, d. h. einheimische Wirtschaftswälder sind floristisch reicher strukturiert, als man dies mit einem 100 m x 100 m-Raster abbilden kann. Ähnliches konnte im Naturwaldreservat Locheiche auch für die Fauna nachgewiesen werden (Sereda et al. in Vorb.).

43,5 % aller in der Kinzigau gefundenen Wanzenarten zeigen eine Spezialisierung auf bestimmte Pflanzentaxa (Tabelle 26): 17,8 % sind monosug, 25,8 % oligosug. 22,6 % der Arten sind polysuge Pflanzensauger, 16,9 % nehmen keine pflanzliche Nahrung zu sich, sind also mycetosug, zoosug oder haematosug. 15,3 % der Arten zeigen eine sekundäre Pflanzenbindung, 3,2 % davon eine enge und 12,1 % eine weite. Generell spielten die Familien Betulaceae, Fagaceae, Salicaceae und Rosaceae als potenzielle Nährpflanzen die wichtigste Rolle (Tabelle 39). Die monophagen Nahrungsspezialisten waren auf folgende Pflanzengattungen bzw. -arten spezialisiert (falls die Besiedlung durch mehrere Wanzenarten

Tab. 25: Pflanzenarten und -gattungen im Naturwaldreservat Kinzigau

(Aufnahme in den Probekreisen und an den Fallenstandorten durch Dr. Jürgen Willig, Hessen-Forst, Servicezentrum für Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA), Gießen)

<i>Acer campestre</i>	<i>Circaea lutetiana</i>	<i>Impatiens noli-tangere</i>	<i>Ribes</i> sp.
<i>Acer platanoides</i>	<i>Corydalis cava</i>	<i>Impatiens parviflora</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Crataegus laevigata</i>	<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Aegopodium podagraria</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Lamium galeobdolon</i>	<i>Rumex</i> sp.
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Dactylis polygama</i>	<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Lysimachia nemorum</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
<i>Alliaria officinalis</i>	<i>Dryopteris carthusiana</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Silene</i> sp.
<i>Alliaria petiolata</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Allium ursinum</i>	<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Stachys palustris</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Milium effusum</i>	<i>Stachys silvatica</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Ficaria verna</i>	<i>Moehringia trinervia</i>	<i>Stellaria holostea</i>
<i>Arum maculatum</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Myosotis</i> sp.	<i>Symphytum officinal</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Fragaria vesca</i>	<i>Oxalis acetosella</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Tilia cordata</i>
<i>Cardamine amara</i>	<i>Gagea lutea</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Ulmus laevis</i>
<i>Cardamine flexuosa</i>	<i>Galium aparine</i>	<i>Phyteuma</i> sp.	<i>Ulmus minor</i>
<i>Cardamine impatiens</i>	<i>Galium saxatile</i>	<i>Poa nemoralis</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Geranium robertianum</i>	<i>Primula elatior</i>	<i>Valeriana procurrer</i>
<i>Carex brizoides</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Veronica montana</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Pulmonaria obscura</i>	<i>Viburnum opalus</i>
<i>Carex fusca</i>	<i>Glyceria maxima</i>	<i>Pulmonaria officinalis</i>	<i>Vicia sepium</i>
<i>Carex remota</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Viola reichenbachiana</i>
<i>Carex silvatica</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Quercus rubra</i>	
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Hordelymus europaeus</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>	

Tab. 26: Pflanzenbindung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)
 monophag s. str. = an einer Pflanzenart lebend, monophag s. l. = an Arten einer Pflanzengattung lebend, oligophag s. str. = an Arten einer Pflanzenfamilie lebend, oligophag s. l. = an Arten von bis zu 5 Pflanzenfamilien lebend, enge sekundäre Wirtspflanzenbindung = an Arten einer Pflanzengattung, weite sekundäre Wirtspflanzenbindung = an Arten von bis zu 5 Pflanzenfamilien, TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Pflanzenbindung	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachrück TR	Goldbachrück VF
keine	16,9	13,5	13,8	14,3	14,6	9,8	10,4	23,1	19,6
unbekannt	1,6	2,9	2,1	0,0	1,1	2,0	4,2	0,0	0,0
monophag s. str.	8,1	4,8	2,1	1,6	3,4	2,0	0,0	0,0	0,0
monophag s. l.	9,7	5,8	2,1	6,3	10,1	3,9	4,2	2,6	2,2
oligophag s. str.	9,7	24,0	28,7	17,5	22,5	5,9	14,6	7,7	10,9
oligophag s. l.	16,1	12,5	13,8	20,6	11,2	15,7	14,6	15,4	17,4
polyphag	22,6	27,9	29,8	28,6	27,0	43,1	41,7	35,9	32,6
enge sekundäre Wirtspflanzenbindung	3,2	1,0	0,0	1,6	4,5	2,0	0,0	2,6	2,2
weite sekundäre Wirtspflanzenbindung	12,1	7,7	7,4	9,5	5,6	15,7	10,4	12,8	15,2
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

erfolgt, steht deren Anzahl in Klammern): *Acer*, *Alnus*, *Cytisus scoparius*, *Fraxinus excelsior* (3), *Galium*, *Prunus spinosa*, *Quercus* (5), *Salix* (3), *Symphytum officinale*, *Urtica dioica* (3), *Valeriana* (siehe Tabelle 39 im Anhang).

Die monophagen und oligophagen Nahrungsspezialisten wurden im Gebiet höchstens rezident in den Fallen gefangen, ein großer Teil dieser Arten wurde sogar ausschließlich durch Aufsammlungen nachgewiesen, wobei der Anteil der mit Fallen gefangenen Arten exakt indirekt proportional zum Spezialisierungsgrad steigt (monophag im engeren Sinne: 50,0 %, monophag im weiteren Sinne: 54,5 %, oligophag im engeren Sinne: 69,2 %, oligophag im weiteren Sinne: 78,9 %, polyphag: 92,0 %).

Fasst man die Nahrungsspezialisten bzw. jeweils die beiden monophagen und oligophagen Kategorien zusammen, so werden folgende Gebietsunterschiede deutlich: Während in den Gebieten Kinzigau, Niddahänge und Schönbuche der Anteil der Nahrungsspezialisten in jeder Teilfläche bei 43,9–47,2 % liegt und damit jeweils die artenmäßig bedeutsamste Gruppe ausmacht, erreichen der Hohestein und das Goldbachs- und Ziebachsrück nur 25,6–33,3 %, wobei dort jeweils die Vergleichsflächen höhere Anteile aufweisen (30,4 %/33,3 %), als die Totalreservate (25,6 %/27,5 %). In den beiden letztgenannten Gebieten nehmen die polyphagen Arten den höchsten Anteil ein. Die Gebiete mit hohem Polyphagenanteil sind auch die mit den geringsten Gesamtartenzahlen.

Da die **Beutebindung** in der Regel deutlich weniger stark ausgeprägt ist, als die Pflanzenbindung, wird hier nur unterschieden, ob die Art oligophag (Bindung an eine Tierordnung) oder polyphag ist. Tabelle 27 zeigt die Beutebindung der bisher in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten.

Tab. 27: Beutebindung der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)
 oligophag = Bindung an eine Tierordnung, TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Beutebindung	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachrück TR	Goldbachrück VF
keine	34,7	53,8	59,6	38,1	48,3	43,1	60,4	41,0	43,5
unbekannt	7,3	2,9	2,1	3,2	2,2	0,0	0,0	2,6	6,5
oligophag	14,5	11,5	10,6	14,3	14,6	13,7	12,5	12,8	8,7
polyphag	43,5	31,7	27,7	44,4	34,8	43,1	27,1	43,6	41,3
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

65,3 % der in der Kinzigau gefundenen Wanzenarten nehmen tierische Nahrung zu sich, 43,5 % sind polyphage Räuber, 14,5 % spezialisierte Räuber. Für 18 der oligophagen zoosugen Arten sind Blattläuse als Nahrung von Bedeutung, für die blutsaugende *Cimex dissimilis* sind es Fledermäuse. Alle oligophagen räuberischen Arten wurden höchstens rezident in den Fallen nachgewiesen. 73,7 % der oligophagen und 90,9 % der polyphagen räuberischen Arten wurde mit Fallen gefangen.

Von *Anthocoris nemorum*, *Atractotomus mali*, *Campyloneura virgula*, *Cyllocoris histrionius*, *Miris striatus* und *Plagiognathus arbustorum* ist bekannt, dass sie Honigtau von Blattoberflächen aufnehmen, der von Pflanzensaugern abgegeben wurde. Honigtau wurde stets nur ergänzend zu anderen Nahrungsquellen genutzt. Diese spezielle Ernährungsweise wurde nicht als Zoophagie gewertet.

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 myrmecophilen Arten in zahlreichen Familien: Alydidae, Anthocoridae, Coreidae, Cydnidae, Enicocephalidae, Lygaeidae, Miridae, Plataspidae, Reduviidae und Tingidae (HÖLDOBLER & WILSON 1990: 476; SCHUH & SLATER 1995: 21). Über ihre Biologie ist wenig bekannt, die meisten Arten scheinen sich jedoch nicht von den Ameisen oder ihrer Brut zu ernähren (SCHUH & SLATER 1995). Für viele wird vermutet, dass sie dort andere Nestgäste, wie Milben und Käfer, verzehren (siehe z. B. WACHMANN et al. 2006: 209). Die genannten Wanzen-Ameisen-Beziehungen sind aufgrund der Spärlichkeit der Nachweise in der ansonsten sehr umfangreichen faunistischen Ameisenliteratur wahrscheinlich nicht obligatorisch.

Im Gebiet gehören vier Wanzenarten zu dieser Gruppe: Larven und Adulte der Weichwanzengattung *Pilophorus* ähneln Ameisen und treten gemeinsam mit diesen auf Gehölzen auf. *Pilophorus clavatus* wird oft mit blattlaushegenden Ameisen insbesondere aus der Gattung *Lasius* gefunden (WACHMANN et al. 2004). Die räuberische Blumenwanze *Temnostethus gracilis*, die auf der Rinde verschiedener Laubbäume lebt, wird dort von stammlaufenden Ameisen nicht attackiert (WACHMANN et al. 2006). Die myrmecophile Blumenwanze *Xylocoris galactinus* lebt nach Angaben aus der Literatur (PERICART 1972: 223, REUTER 1877: 158 [sub *Piezostethus galactinus*]) bei *Tetramorium caespitum* und *Formica rufa*, ist aber nicht an Ameisen gebunden, wie die Untersuchungen durch HALL (1951) zeigen. Die Netzwanze *Acalypta parvula* wurde nach Literaturangaben des öfteren in der Nähe von Ameisennestern gefangen, WACHMANN et al. (2006) vermuten jedoch, dass keine engere Beziehung zu Ameisen existiert. Die wiederholten Funde von Wanzenarten bei oder in der Nähe von Ameisen, die als relativ unspezifische Räuber ein breites Beutespektrum innerhalb der Arthropoden nutzen, zeigen, dass diese Arten spezifische Anpassung entwickelt haben müssen, um nicht angegriffen zu werden. Ob diese auf geruchlicher oder optischer Mimikry beruhen oder auf effektiven Abwehrmechanismen wie Repellents, Giften oder anderen Verteidigungsmechanismen oder einfach auf Ungenießbarkeit, ist nicht bekannt.

3.4.9 Größenklassen

In verschiedenen Tiergruppen wurde versucht, gewisse ökologische Parameter und auch die Bedeutung der Arten in der Biozönose mittels Größenklassen zu dokumentieren (vergl. z. B. MALTEN & BLICK 2007: 16 für die Araneae). Bislang wurde dies für die Heteropteren erstmals im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück angewendet (DOROW 2009). Es werden hier in Erweiterung einer bei den Spinnen üblichen Einteilung folgende Größeklassen verwendet: 1: < 2 mm, 2: 2 bis < 5 mm, 3: 5 bis < 10 mm, 4: 10 bis < 15 mm, 5: 15 bis < 20 mm).

Die meisten Arten im Naturwaldreservat Kinzigau gehören der Größenklasse 2 an (46,3 %), dicht gefolgt von denen der Größenklasse 3 (42,3 %) (Tabelle 28). Die dominanten Arten in den Fallenfängen gehören überwiegend zur Klasse 2, nur *Himacerus apterus* zur Klasse 4.

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 Tiergruppen die Migrationsfähigkeit nicht mit dieser gekoppelt ist sondern von der Flugfähigkeit abhängt, die oft bei großen Tieren besser entwickelt ist, als bei kleinen.

Tabelle 28 zeigt die Größenklassen-Verteilungen der Wanzenarten in den bisher untersuchten Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen. Die Kinzigau weist eine breite Verteilung an Größenklassen mit vergleichsweise hohen Anteilen kleinster und größter Arten auf. Nur im Naturwaldreservat

Tab. 28: Körpergrößenklasse der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Größenklasse	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
1: < 2 mm	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2: 2 bis < 5 mm	46,8	39,4	39,4	33,3	36,0	27,5	33,3	20,5	34,8
3: 5 bis < 10 mm	41,9	46,2	45,7	50,8	50,6	56,9	43,8	53,8	47,8
4: 10 bis < 15 mm	7,3	13,5	13,8	14,3	12,4	13,7	20,8	23,1	15,2
5: 15 bis < 20 mm	2,4	1,0	1,1	1,6	1,1	2,0	2,1	2,6	2,2
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Kinzigau war die Größenklasse 2 am artenreichsten vertreten, in allen anderen die Klasse 3. In den Niddahängen war die Verteilung der Arten auf die Größenklassen sowohl absolut als auch prozentual relativ ähnlich zwischen den Teilflächen. Dem gegenüber war in den anderen Gebieten die Klasse 2 jeweils artenreicher in der Vergleichsfläche vertreten als im Totalreservat. Aus der Größenklasse 2 waren in den bisherigen Totalreservaten oder ihren Vergleichsflächen sieben Arten, aus der Kategorie 3 sechs Arten, aus der Kategorie 4 fünf Arten und aus der Kategorie 5 war eine Art dominant oder eudominant in den Fallenfängen vertreten. Die Analyse der Größenklassen zeigt auch, dass die Wanzen in allen Naturwaldreservaten auch aufgrund ihrer Biomasse wichtige Elemente der Biozönose darstellen und eine bedeutende Nahrungsgrundlage für andere Tiere bieten.

3.4.10 Flugfähigkeit

Bei den Wanzen existieren neben voll flugfähigen Tieren (**Makroptere**) auch solche mit reduzierten Flügeln (**Submakroptere**: Clavus und Corium der Vorderflügel sind deutlich ausgebildet, die Membran der Vorderflügel ist reduziert und lässt die letzten Abdominaltergite frei; die Hinterflügel sind normal ausgebildet oder reduziert bzw. **Brachyptere**: die Vorderflügel sind reduziert, Abdominaltergite 6 und 7 sind nicht bedeckt; die Hinterflügel sind reduziert; mitunter werden auch noch Mikroptere abgegrenzt: die Vorderflügel sind reduziert, maximal wird die Basis des Abdomens bedeckt; die Hinterflügel sind reduziert oder fehlen - in dieser Arbeit werden sie jedoch nicht von den Brachypteren getrennt) bis hin zu Tieren mit vollständig rückgebildeten Vorder- und Hinterflügeln (**Aptere**). Es können innerhalb einer Art alle 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.

DOROW (1999) fasst die bisherigen recht widersprüchlichen Untersuchungen zur Bedeutung unterschiedlicher Flügelausbildungen zusammen. Danach scheinen diese monogenetisch fixiert zu sein und die brachyptere Ausbildung insbesondere bei Arten vorzukommen, die stabile, d. h. über lange Zeiträume existierende Habitate besiedeln. Individuendichte, Temperatur, Photoperiode und Nahrungsmenge scheinen ebenfalls einen Einfluss auf die Ausbildung der Flügel auszuüben. SOUTHWOOD & LESTON (1959) zeigen, dass in Großbritannien nur 9,9 % der baumbewohnende Arten polymorphe Flügelausbildungen zeigen, während dies in den anderen Straten 31,2 % sind. DOROW (1999) zeigt dies ebenfalls für die 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. Es erscheint aber auch bei solchen Arten sinnvoll, die weniger langlebige Habitate besiedeln, bei ausreichender Nahrungsgrundlage auf die aufwendige Ausbildung eines Flugapparates zu verzichten, bei Schwinden dieser Nahrungsgrundlage aber die Produktion makropterer Nachkommen einzuleiten. Eine Steuerung der Flügelausbildung könnte über Nahrungsinhaltsstoffe geschehen und würde erklären, warum bei vielen apteren oder brachypteren Arten doch vereinzelt makroptere Individuen gefunden werden und warum brachyptere Formen auftreten, die aus energetischen Gesichtspunkten überflüssige und aus funktionalen nutzlose rudimentäre Flügel anlegen. Das Auftreten solcher brachypterer Formen würde dann den Wendepunkt

von der 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 saisonalen Klimabedingungen sowie Crowding-Effekten aufgrund von Störungen oder Nahrungsverknappungen korreliert ist (siehe z. B. OLVIDO et al. 2003), d. h. die Nahrungsbedingungen zur Zeit der Juvenilentwicklung somit einen entscheidenden Einfluss auf die Flügelausbildung aufweisen. Auch die allgemeine Ernährungssituation der Wirtspflanzen oder eine Anhäufung von Abwehrstoffen in ihnen könnte einen Einfluss ausüben.

Von zehn der 124 in der Kinzigau nachgewiesenen Arten sind Unterschiede bei der Flugfähigkeit zwischen den Geschlechtern bekannt (siehe Tabelle 39 im Anhang). Die fünf im Gebiet gefundenen Arten der Flechtenwanzengattung *Loricula* besitzen geflügelte Männchen und aptere Weibchen. Die Weichwanzen *Leptopterna dolabrata* und *Mecomma ambulans* haben grundsätzlich makroptere Männchen, aber überwiegend brachyptere Weibchen. Die Weichwanze *Phytocoris ulmi* besitzt makroptere Männchen und auch überwiegend makroptere Weibchen; letztere können aber auch brachypter sein. Bei der Sichelwanze *Nabis limbatus* sind die Männchen ausschließlich, die Weibchen überwiegend brachypter, können aber auch voll geflügelt sein.

Die dominanten Arten in den Fallenfängen gehören unterschiedlichen Kombinationen an: *Loricula elegantula* hat makroptere Männchen und aptere Weibchen, *Himacerus apterus* hat überwiegend brachyptere Männchen und Weibchen und nur seltener voll geflügelte Exemplare beider Geschlechts. *Campyloneura virgula* vermehrt sich in unseren Breiten parthenogenetisch, es werden nur makroptere Weibchen gefunden. Die drei gefundenen Arten der Gattung *Orius* treten in beiden Geschlechtern nur makropter auf.

In der Kinzigau nehmen die nur makropter auftretenden Männchen mit 81,5 % den größten Anteil der Arten ein (Tabelle 30). 12,9 % der Heteropterenarten sind dafür bekannt, daß sie brachyptere sowie makroptere Formen ausbilden. Die übrigen Typen sind nur mit sehr wenigen Arten vertreten (siehe auch Tabelle 39 im Anhang).

In allen bislang untersuchten hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen nehmen die nur mit makropteren Männchen vorkommenden Arten mit 81,5–92,3 % den bei weitem größten Anteil ein (Tabelle 29). In der Kinzigau liegt dieser Anteil am niedrigsten. Ebenso sind in allen Gebieten die Arten am zweithäufigsten vertreten, die sowohl makroptere als auch brachyptere Formen ausbilden können (5,1–12,9 %). Hier nimmt die Kinzigau den höchsten Anteil ein.

Die Weibchen zeigen in der Kinzigau in Bezug auf die Flügelausbildung ein ähnliches Bild wie die Männchen (Tabelle 30), der Anteil rein makropterer Arten liegt aber rund 10 % niedriger, der der Arten mit sowohl brachypteren als auch makropteren Weibchen etwas höher. Aptere Tieren treten bei 4,8 % der Arten auf.

Wie bei den Männchen nehmen in allen bislang untersuchten hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen die nur mit makropteren Tieren vorkommenden Arten auch bei den Weibchen den bei weitem größten Anteil ein (Tabelle 29), dieser liegt aber etwa 10 % unter dem der Männchen. Auch bei den Weibchen liegt dieser Anteil in der Kinzigau am niedrigsten. Ebenso sind in allen Gebieten die Arten am zweithäufigsten vertreten, die sowohl makroptere als auch brachyptere Formen ausbilden

Tab. 29: Flugfähigkeit der Männchen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
Flugfähigkeit der Männchen									
apter	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
apter und makropter	1,6	1,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0
apter, brachypter und makropter	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
brachypter	2,4	1,9	2,1	1,6	2,2	2,0	2,1	0,0	2,2
brachypter und makropter	12,9	10,6	5,3	7,9	7,9	11,8	8,3	5,1	6,5
makropter	81,5	86,5	91,5	90,5	89,9	86,3	89,6	92,3	91,3
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tab. 30: Flugfähigkeit der Weibchen der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Flugfähigkeit der Weibchen	Kinzigaue TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
apter	4,8	1,9	2,1	3,2	1,1	2,0	2,1	5,1	4,3
apter und makropter	1,6	1,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0
apter, brachypter und makropter	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
brachypter	2,4	1,9	2,1	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0
brachypter und makropter	16,1	13,6	8,5	12,7	11,4	13,7	10,4	5,1	8,7
makropter	74,2	81,6	86,2	84,1	85,2	84,3	87,5	87,2	87,0
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

können (Männchen: 5,1-12,9 %, Weibchen: 5,1-16,1 %) und die Kinzigau nimmt hier den höchsten Anteil ein. Nur im Totalreservat des Goldbachs- und Ziebachsricks erreichen die Arten mit apteren Weibchen den gleichen Anteil (5,1 %).

Die Anteile der verschiedenen potenziellen Flügelausbildungstypen zwischen Männchen und Weibchen sind in Kinzigau, Niddahängen und der Vergleichsfläche der Schönbuche gleich. Im Gegensatz zu den Männchen waren bei den Weibchen Arten mit potenziell apteren Tieren in allen bislang untersuchten Gebieten vertreten. Im Goldbachs- und Ziebachsrick und in der Kinzigau erreichen sie mit 4,3-5,1 % die höchsten Anteile.

3.4.11 Überwinterungstyp

Bei den Wanzen existieren Ei-, Larval- und Imaginalüberwinterer, einige Arten nutzen auch mehrere dieser Strategien.

51,5 % der im Naturwaldreservat Kinzigau gefundenen Arten überwintern ausschließlich im Eistadium, 33,9 % ausschließlich als Imago und nur 2,4 % ausschließlich als Larve. 11,3 % der Arten überwintern in verschiedenen Stadien, davon alle auch als Imago, 10,5 % des Gesamtartenspektrums auch als Larve und 2,4 % auch als Ei (Tabelle 31).

In den meisten bisher untersuchten Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen überwogen die Imaginalüberwinterer unter den Wanzen, Ausnahmen stellen nur die Kinzigau und das Totalreservat der Schönbuche dar, in denen die Eiüberwinterer artenreicher vertreten waren.

Tab. 31: Überwinterungstyp der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Überwinterungstyp	Kinzigaue TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
unbekannt	0,8	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ei	51,6	36,5	39,4	49,2	42,7	35,3	31,3	33,3	34,8
Ei und Larve	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ei und Imago	0,8	1,0	1,1	0,0	2,2	0,0	2,1	0,0	0,0
Ei, Larve und Imago	1,6	1,0	1,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	2,2
Larve	2,4	1,0	1,1	1,6	1,1	2,0	2,1	2,6	2,2
Larve und Imago	8,9	6,7	5,3	6,3	7,9	11,8	6,3	12,8	15,2
Imago	33,9	52,9	51,1	42,9	46,1	51,0	56,3	51,3	45,7
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Im Gegensatz zu anderen Naturwaldreservaten (siehe DOROW 2009) konnten in der Kinzigau für keine Wanzenart größeren Fanglücken in den Sommermonaten oder Fanghäufungen bei den Fallenleerungen für die Monate April, November und Dezember bis April dokumentiert werden, die auf eine Suche nach geeigneten Winterquartieren im Wald hinweisen würden. Solche überwinternden Arten waren in den zuvor untersuchten Gebieten insbesondere *Acanthosoma haemorrhoidale*, *Dolycoris baccarum*, *Gastrodes abietum* und *Gastrodes grossipes*, *Lygus pratensis*, *Nabis ferus*, *Nabis pseudoferus* sowie *Troilus luridus*. Letztere Art sowie *Nabis ferus* wurden zwar nur im März bzw. November in der Kinzigau gefangen, allerdings lediglich in Einzelindividuen. *Dolycoris baccarum* und die auf Nadelbäume angewiesenen *Gastrodes*-Arten fehlten vollständig. Die übrigen Arten wurden mehr oder weniger ganzjährig nachgewiesen.

3.4.12 Phänologie

Das jahreszeitliche Auftreten der adulten Wanzen hängt von verschiedenen Parametern ab: vom Überwintertyp, von der Anzahl Generationen im Jahr 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 und klimatische Bedingungen einschließen.

Der tatsächliche Nachweis der Arten mit Fallen hängt von den Fallentypen und deren Expositionsorten, 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 Stammektoren 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.

3.4.12.1 Anzahl Generationen im Jahr (Voltinismus)

Wanzenarten können zur Vollendung einer Generation mehr als ein Jahr benötigen (**semivoltine** Arten). Viele Heteropteren erzeugen eine Generation im Jahr (**univoltine** Arten), andere zwei (**bivoltine** Arten) oder noch mehr Generationen (**polyvoltine** Arten). Auch **azyklische** Spezies existieren, bei denen sich die Generationen überlappen.

Die Bodenwanze *Ischnodemus sabuleti* ist die einzige semivoltine Art im Naturwaldreservat Kinzigau. Mit 69,4 % dominieren die univoltinen Arten klar, gefolgt von den bivoltinen Arten mit 21,8 % (Tabelle 32). Unter letzteren ist bei etwa der Hälfte der Arten das bivoltine Auftreten in gleichem Maße wie das

Tab. 32: Anzahl jährlich erzeugter Generationen (Voltinismus) der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %)

TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Voltinismus	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
unbekannt	2,4	0,0	1,1	1,6	1,1	2,0	0,0	2,6	2,2
semivoltin	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
univoltin	69,4	73,1	72,3	74,6	70,8	72,5	77,1	64,1	69,6
bivoltin	21,8	21,2	21,3	20,6	24,7	21,6	16,7	28,2	21,7
polyvoltin	1,6	2,9	3,2	3,2	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0
azyklisch	4,0	2,9	2,1	0,0	1,1	3,9	6,3	5,1	6,5
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

univoltine ausgeprägt oder in geringerem Umfang oder aber sein Anteil ist derzeit nicht genau bekannt. Die Weichwanze *Lygocoris rugicollis* kann sogar polyvoltin auftreten. Bei 4,0 % der Arten überlap-
pen sich die Generationen, so dass das ganze Jahr über Imagines und Larven verschiedener Stadien
gemeinsam vorkommen. Die meisten der in den Fallenfängen dominanten Arten sind univoltin, die
Vertreter der Gattung *Orius* bivoltin.

Im Vergleich der bisherigen Untersuchungsgebiete wird deutlich, dass die univoltinen Arten stets über-
wiegen und zwischen 64,1 % und 77,1 % einnehmen. Die bivoltinen stellen die Gruppe mit den zweit-
meisten Arten und erreichen Anteile zwischen 16,7 % und 28,2 %. Bei beiden nimmt die Kinzigau eine
mittlere Stelle ein. Polyvoltine und azyklische Arten spielen generell nur eine geringe Rolle.

3.4.12.2 Jahreszeitliche Abfolge

In die Auswertung gehen sowohl die Fallenfänge als auch Aufsammlungsfunde ein. Die Fallen wurden
am 23.6.1999 aufgestellt und anschließend zwei Jahre lang kontinuierlich bis zum 21.6.2001 betrieben
und in der Regel monatlich geleert (genaue Termine siehe BLICK & DOROW (2012)). Auch über die Win-
termonate blieben sie aufgestellt, wurden aber nicht monatlich, sondern erst am Ende des Winters
geleert (Winter-Leerungsperioden: 25.11.1999-22.03.2000; 21.11.2000-21.03.2001). Eine exakte
monatliche Zuordnung der Winterfänge ist somit nicht möglich. Insgesamt wurden 18 Fallenleerungen
durchgeführt.

Die Fallenfänge erfolgten zwischen dem 18. und 25. eines Monats, sie werden für die Phänologieaus-
wertung dem betreffenden Leerungsmonat zugeschlagen. Tabelle 33 gibt für die gefundenen Arten
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 3.3 „Bemerkenswerte Arten“
aufgeführt.

Die Imaginalüberwinterer machten bei der März- und der April-Leerung 100 % der Arten aus, bei
der im November 85 % (Tabelle 33). Der niedrigste Anteil wurde mit 38,6 % im Juni erreicht. Auch
MORKEL (2000: 106) fand ähnliche phänologische Unterschiede bei Fensterfallenfängen: Während
die Imaginalüberwinterer im westlichen unteren Vogelsberg bereits im Februar auftraten, kamen die
Eiüberwinterer erst im Juni hinzu.

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 *Pyrrhocoris apterus*), andere
treten erst im späten Frühjahr auf, wenn es längere Zeit warm ist. Die meisten Imaginalüberwinterer sind
daher mehr oder weniger ganzjährig zu finden, weshalb phänologische Angaben über sie zwangsläufig
nur sehr vage sind. Bei Arten, die im Ei- oder Larvenstadium überwintern, erkennt man jahreszeitliche
Präsenzen deutlicher. Daher konzentrieren sich die folgenden Auswertungen auf solche Heteropteren.

Tab. 33: Jahreszeitliches Auftreten adulter Tiere nach Literaturangaben sowie im Naturwaldreservat Kinzigau
hellgraue Tönung: jahreszeitliches Auftreten adulter Ei- oder Larvalüberwinterer nach Literaturangaben; dunkelgraue Tönung = von den
Literaturangaben abweichende Daten der vorliegenden Untersuchung; * = Weibchen aus der Gattung *Orius* waren in allen Fangmonaten in
den Fallen vertreten; ** = neue Erkenntnisse aus dieser Arbeit wurden hier bereits berücksichtigt; *** = da die Fallenleerungen nicht exakt zum
Monatswechsel stattfanden, können Nachweise über ein längeres Auftreten, als aus der Literatur bekannt ist, nur dann als sicher gewertet
werden, wenn der Nachweis zwei Monate nach dem bekannten liegt. Nachweise, die vor der bekannten Aktivitätsperiode liegen, können
daher auch tatsächlich noch einen Monat früher datieren. Hier wurde jeweils nur der Monat berücksichtigt, in dem die Hauptfangperiode lag.
Für die Imaginalüberwinterer wurde generell für die theoretische Anzahl von Monaten mit Präsenz adulter Tiere „8“ (April bis November)
angesetzt. Für die Monate, in denen die Art tatsächlich gefunden wurde, wurden die Märzleerungen nicht berücksichtigt, da sie nicht den
März sondern die gesamte Winterperiode darstellen. Aufsammlungen aus dem März wurden selbstverständlich berücksichtigt.

Art											Anzahl Individuen	Anzahl Monate theoretisch	Anzahl Monate tatsächlich
	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November				
<i>Acalypta carinata</i>			3	4			1				8	9	3
<i>Acalypta parvula</i>						1					1	9	1
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>	5		4	10	4	4	1	1	3		32	9	7
<i>Acompus rufipes</i>	A						A					9	2
<i>Adelphocoris quadripunctatus</i>							A					3	1
<i>Adelphocoris seticornis</i>				A								6	1
<i>Agnocoris reclairei</i>	1								3	A	4	9	2
<i>Amphiareus obscuriceps</i>				1							1	9	1

Tab. 33, Fortsetzung

Art	Maiz	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Anzahl Individuen	Anzahl Monate theoretisch	Anzahl Monate tatsächlich
<i>Aneurus avenius</i>				A	A						9	2
<i>Anthocoris amplicollis</i>		1		1	A					4	9	3
<i>Anthocoris nemoralis</i>	1	3	1	A	5	4	2			16	9	6
<i>Anthocoris nemorum</i>	8		1	4	13	13	13	10	6	68	9	7
<i>Apolygus spinolae</i>			A	1	A		1			2	9	4
<i>Aradus depressus depressus</i>			4							4	9	1
<i>Atractotomus magnicornis</i>				1						1	4	1
<i>Atractotomus mali</i>				1	1					2	3	2
<i>Blepharidopterus angulatus</i>					2	2				4	6	2
<i>Brachynotocoris puncticornis</i>						1				1	3	1
<i>Bryocoris pteridis</i>				2						2	5	1
<i>Calocoris affinis</i>					10	1				11	5	2
<i>Campyloneura virgula virgula</i>				20	222	16	1			259	5	4
<i>Chlamydatus pullus</i>								1		1	5	1
<i>Cimex dissimilis</i>					7	2				9	9	2
<i>Closterotomus fulvomaculatus</i>			A	3						3	4	2
<i>Compsidolon salicellum</i>						1				1	3	1
<i>Criocoris crassicornis</i>			A							1	4	1
<i>Cylloceria histronius</i>			5	8	1					14	5	3
<i>Deraeocoris flavilinea</i>				A						1	3	1
<i>Deraeocoris lutescens</i>		25	8	3	6	10	3	8	1	64	9	8
<i>Deraeocoris olivaceus</i>				A						1	4	1
<i>Deraeocoris ruber</i>					1					1	3	1
<i>Dictyla humuli</i>			A				A			1	9	2
<i>Dicyphus pallidus</i>				A	2					2	5	2
<i>Drymus brunneus brunneus</i>		1						1	1	3	9	3
<i>Drymus ryeii</i>	A		2					A		2	9	3
<i>Dryophilocoris flavoquadrinaculatus</i>			23	8						31	3	2
<i>Dufouriellus ater</i>							1			1	9	1
<i>Elasmostethus interstinctus</i>	1									1	9	0
<i>Elasmucha fieberi</i>					1					1	9	1
<i>Elasmucha grisea</i>	1		2					1	1	5	9	3
<i>Empicoris vagabundus</i>					1		1			2	9	2
<i>Eremocoris plebejus plebejus</i>						1				1	9	1
<i>Gerris lacustris</i>			A	A	1		1			2	9	4
<i>Harpocera thoracica</i>			40							40	2	1
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>				A	A					1	9	2
<i>Heterocordylus tumidicornis</i>				A						1	4	1
<i>Heterotoma planicornis</i>					A					1	3	1
<i>Himacerus apterus</i>					80	280	70	22	5	457	9	5
<i>Hydrometra stagnorum</i>	1	1	1	1	6	1	1			12	9	6
<i>Ischnodemus sabuleti</i>		9	4							13	9	2
<i>Kleidocerys resedae resedae</i>						1		1	3	5	9	3
<i>Leptopterna dolabrata</i>				A						1	4	1
<i>Liocoris tripustulatus</i>		A	2	A	A				1	3	9	5
<i>Loricula distinguenda</i>				2	2					4	6	2
<i>Loricula elegantula</i>				140	422	17	5	1		585	4	5
<i>Loricula exilis</i>					1	1		1		3	4	3
<i>Loricula pselaphiformis</i>				1						1	4	1
<i>Loricula ruficeps</i>					1					1	3	1
<i>Lygocoris pabulinus</i>			1	33	14	11	23	36	4	122	6	7
<i>Lygocoris rugicollis</i>			A	A						1	5	2
<i>Lygus pratensis</i>	2			1	A			1	4	8	9	4
<i>Lygus rugulipennis</i>				A						1	9	1
<i>Malacocoris chlorizans</i>						1	1			2	3	2
<i>Mecomma ambulans ambulans</i>				2						2	4	1
<i>Mermitelocerus schmidtii</i>			A	1	2					3	3	3
<i>Miris striatus</i>			A	1						1	4	2
<i>Monalocoris filicis</i>					A					1	9	1
<i>Nabis ferus</i>									1	1	9	1
<i>Nabis limbatus</i>					A		1			1	6	2
<i>Nabis pseudoferus pseudoferus</i>	1					2	2	1	2	8	9	4
<i>Neolygus viridis</i>			A	A						1	9	2
<i>Nepa cinerea</i>	1	2	1	3					2	9	9	4
<i>Notonecta glauca glauca</i>	1									1	9	0
<i>Odontoscelis lineola</i>					1					1	9	1
<i>Orius horvathi*</i>							A			1	9	1
<i>Orius minutus*</i>				9	3	5	5			22	9	4
<i>Orius vicinus*</i>				8	41	7	29	3		88	9	5
<i>Orthonotus rufifrons</i>					4	2				6	4	2
<i>Orthops kalmii</i>					A					1	9	1
<i>Orthotylus flavinervis</i>				A						1	3	1
<i>Orthotylus marginalis</i>			A	3	2					5	4	3
<i>Orthotylus nassatus</i>				1						1	4	1
<i>Orthotylus prasinus</i>				1	29	5	1			36	3	4
<i>Orthotylus virescens</i>					A					1	3	1
<i>Palomena prasina</i>	5	1	5		8	1	1	4	5	30	9	7
<i>Pantilius tunicatus</i>							2			2	4	1

Tab. 33, Fortsetzung

Art	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Anzahl Individuen	Anzahl Monate theoretisch	Anzahl Monate tatsächlich
<i>Pentatoma rufipes</i>	1				1	A	4	4		10	9	4
<i>Phytocoris dimidiatus</i>			1	6	1		3	1	1	13	7	6
<i>Phytocoris hirsutus</i>						1				1	3	1
<i>Phytocoris longipennis</i>				A	6	29	15	7	1	58	5	6
<i>Phytocoris tiliae tiliae</i>				1	3	3	2			9	6	4
<i>Phytocoris ulmi</i>				A	1					1	5	2
<i>Piesma maculatum</i>						1				1	9	1
<i>Pilophorus clavatus</i>						1				1	4	1
<i>Pinalitus cervinus</i>	1				2	1			1	5	9	3
<i>Plagiognathus arbustorum arbustorum</i>				A	17	7	1			25	5	4
<i>Psallus ambiguus</i>			2	19	5					26	4	3
<i>Psallus assimilis</i>			3	1						4	3	2
<i>Psallus flavellus</i>				A						3	1	1
<i>Psallus haematodes</i>				A						5	1	1
<i>Psallus lepidus</i>			2	2						4	4	2
<i>Psallus perrisi</i>			11	7	2					20	4	3
<i>Psallus variabilis</i>				2	1					3	4	2
<i>Psallus varians varians</i>			1	5						6	3	2
<i>Pseudoxoxops coccineus</i>				1						1	3	1
<i>Pymhocris apterus</i>	A									1	9	1
<i>Rhabdomiris striatellus</i>			81	64						145	3	2
<i>Saldula c-album</i>		2	10	2	5	11	4	1	1	36	9	8
<i>Saldula saltatoria</i>			A	A	1					1	9	3
<i>Salicarus roseri</i>				A						4	4	1
<i>Scolopostethus pictus</i>	A		A	1				1		2	9	4
<i>Scolopostethus thomsoni</i>	A			1	1					2	9	3
<i>Stenodema calcarata</i>			A	A	4					4	9	3
<i>Stenodema laevigata</i>		4	9		A	7	3			23	9	5
<i>Stenotus binotatus</i>				A	A					4	4	2
<i>Stictopleurus abutilon</i>	1		1							2	9	1
<i>Temnostethus gracilis</i>				2	10	2				14	9	3
<i>Temnostethus pusillus</i>			4	15	8	1	6	1		35	9	6
<i>Troilus luridus</i>	1									1	9	0
<i>Velia caprai caprai</i>	1	2	2	1	1	3			1	11	9	6
<i>Xylocoris cursitans</i>			1							1	9	1
<i>Xylocoris galactinus</i>					1					1	9	1
<i>Xylococoris ovatulus</i>			1	1	1	1	1			5	9	5
Summe Individuen	33	51	236	405	964	458	207	110	44	2508		
Anzahl Arten insgesamt	22	12	44	70	61	39	36	23	20			
Anzahl Arten Präimaginalüberwinterer (theoretisch)**	0	1	25	54	59	55	33	18	8			
Anzahl Arten Präimaginalüberwinterer (gefunden)	0	0	17	43	28	16	12	6	3			
davon neu***			3	3			2	3	2			
Anteil Arten Präimaginalüberwinterer (gefunden) [%]	0,0	0,0	68,0	79,6	47,5	29,1	36,4	33,3	37,5			
Anzahl Arten Imaginalüberwinterer (gefunden)	22	12	27	27	33	23	24	17	17			
Anteil Arten Imaginalüberwinterer (gefunden) [%]	100,0	100,0	61,4	38,6	54,1	59,0	66,7	73,9	85,0			

Abbildung 6 zeigt den monatlichen Prozentanteil gefundener Ei- und Larvalüberwinterer im Gebiet am zu erwartenden Vorkommen der tatsächlich gefundenen Arten nach Angaben aus der Literatur. Ab Mai steigt der Anteil relativ stark an, um im Juni mit 79,6 % sein Maximum zu erreichen. Danach fällt er rapide bis zum August ab und bleibt die restlichen Monate auf einem Level von 30–40 % des Erwartungswertes.

Für sieben Arten konnten neue Erkenntnisse zur Phänologie gewonnen werden: *Criocoris crassicornis*, *Orthotylus marginalis*, *Orthotylus nassatus*, *Psallus haematodes*, *Psallus lepidus* und *Pseudoloxops coccineus* treten jeweils einen Monat früher auf, als bislang bekannt, *Loricula exilis* ist einen Monat länger aktiv. Die sechs Arten, die früher im Jahr aktiv sind, als bisher bekannt war, belegen das milde Klima im Rhein-Main-Gebiet. Das frühe Absinken des Anteils bereits ab Juli ist überraschend und kann derzeit nicht erklärt werden.

Von der Gattung *Pinalitus* ist bekannt, dass ihre Vertreter als Ei oder Larve überwintern. Bei *Pinalitus cervinus* ist der Überwinterungsmodus in Mitteleuropa nicht genau geklärt, in Schweden wurde Eiüberwinterung festgestellt. WACHMANN et al. (2004: 116) halten diesen Überwinterungsmodus auch in Deutschland für möglich, da „...schon Mitte Mai Imagines zu finden...“ sind. Bei den vorliegenden Untersuchungen gelangen Fallenfänge in den Zeiträumen 21.06.–20.07.–21.08.2000, 20.10.–21.11.2000 und 21.11.2000–21.03.2001. Die späten Funde im Jahr könnten auch für eine Imaginalüberwinterung sprechen.

Da die Märzleerungen die Fänge der gesamten Winterperiode von Ende November bis Ende März widerspiegeln, können sie zu phänologischen Aussagen nur bedingt herangezogen werden, da es sich sowohl um Tiere handeln kann, die bei der Suche nach einem Überwinterungsquartier im Herbst gefangen wurden, als auch um solche, die im Frühjahr aus ihrem Winterversteck kommend auf der Suche nach Nahrung waren. Die Aprilleerungen dokumentieren hingegen tatsächlich den Frühjahrsaspekt. Die jahreszeitliche Abfolge der Heteropteren-Biozönose beginnt in diesem Monat in der Kinzigau mit elf als Imago überwinternden Arten. Nur *Deraeocoris lutescens* war mit 25 Tieren häufiger vertreten. Wie bei Imaginalüberwinterern zu erwarten, wurden diese Arten über einen langen Zeitraum im Jahr nachgewiesen.

Im Mai kommen Adulte zahlreicher weiterer Arten hinzu, darunter auch 17 Arten, die in einem Präimaginalstadium überwintern. Bereits Anfang Mai tritt *Harpocera thoracica* auf. Diese Weichwanze besaugt insbesondere Pollensäcke der jungen Eichenblüten, daneben auch männliche Knospen und selbst Blattläuse (WACHMANN et al. 2004). Sie existiert im Jahr nur zwei Monate lang als adultes Tier. Diese Art sowie *Dryophilacorix flavoquadrimaculatus* und *Rhabdomiris striatellus* waren im Mai am häufigsten in den Fallenfängen vertreten. Beide letztgenannte Arten leben als Larven überwiegend phytosug, als Adulte aber überwiegend zoosug auf Laubhölzern, insbesondere auf Eichen. Für *Orthotylus marginalis*, *Criocoris crassicornis* (beide am 24.05.2000 gefangen) und *Psallus lepidus* (in der Periode 20.04.–24.05.2000 gefangen) wurden erstmals Fänge adulter Tiere aus dem Monat Mai dokumentiert.

Im Juni tritt die größte Artenfülle an Wanzen im Gebiet auf. Zahlreiche Präimaginalüberwinterer erscheinen zum ersten Mal als adulte Tiere. Die Flechtenwanze *Loricula elegantula* und die Weichwanze *Campyloneura virgula*, die zu den drei eudominanten Arten in den Fallenfängen zählen, treten erstmals im Jahr auf. Am häufigsten ist *Loricula elegantula* in den Fallen vertreten *Lygocoris pabulinus* und

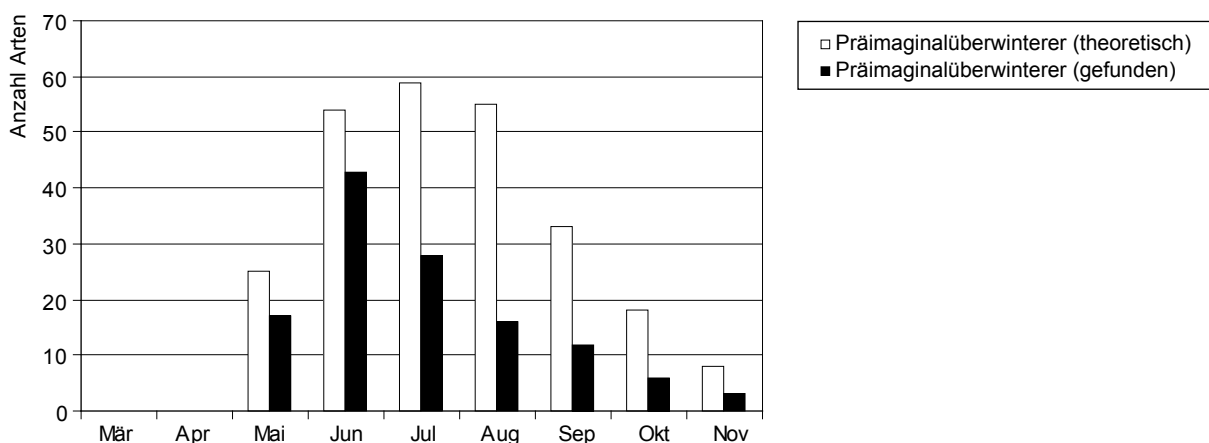


Abb. 6: Monatlicher Anteil gefundener Ei- und Larvalüberwinterer im Naturwaldreservat Kinzigau am zu erwartenden Vorkommen dieser Arten nach Angaben aus der Literatur

Rhabdomiris striatellus kommen ebenfalls zahlreich vor. Erstere Art lebt räuberisch im Flechten- und Moosaufwuchs der Stämme, *Lygocoris pabulinus* lebt phytosug auf verschiedenen Laubgehölzen und Kräutern. Erstmals für den Juni wurden *Orthotylus nassatus* und *Pseudoloxops coccineus* (mit Fallen im Zeitraum 24.05.-21.06.2000) und *Psallus haematodes* (am 21.06.2000 bei Aufsammlungen) adult nachgewiesen.

Im Juli treten jeweils neun Präimaginal- und Imaginalüberwinterer erstmals adult im Gebiet auf, unter ihnen die dritte eudominante Art, die räuberisch lebende Sichelwanze *Himacerus apterus*. Sie überwintert meist als Ei, seltener als Imago. *Loricula elegantula*, *Campyloneura virgula*, *Himacerus apterus*, *Orius vicinus* und *Orthotylus prasinus* sind am häufigsten in den Fallen vertreten. *Orthotylus prasinus* lebt phytosug auf Ulmen, seltener auf Eichen, *Campyloneura virgula* räuberisch auf verschiedenen Laubbaumarten und *Orius vicinus* räuberisch auf diversen Kräutern und Gehölzen.

Im August kommen weitere zehn Arten hinzu, darunter fünf Präimaginalüberwinterer, allerdings alle mit höchstens zwei Individuen. Insgesamt sind *Himacerus apterus* und *Phytocoris longipennis* am häufigsten vertreten. Letzter Art lebt zoophytosug auf verschiedenen Laubhölzern. Der September ergänzt das Artenspektrum um nurmehr fünf neue Arten, die alle nur als Einzeltiere in die Fallen gelangten oder lediglich bei Aufsammlungen dokumentiert wurden. *Himacerus apterus*, *Orius vicinus* und *Lygocoris pabulinus* sind am häufigsten vertreten. Zwei neue Arten kommen noch im Oktober hinzu. In diesem Monat dominieren *Lygocoris pabulinus* und *Himacerus apterus*. Im November tritt noch *Nabis fesus* als neue Art auf, eine räuberische Sichelwanze, die vermutlich bei ihrer Suche nach einem Überwinterungsplatz gefangen wurde.

Massenentwicklungen, wie etwa die von *Psallus varians* im Mai/Juni in Buchenwaldhabitaten (DOROW 1999, 2001, 2006, 2009) gab es im Stieleichenwald nicht. In der Kinzigau war *Loricula elegantula* mit 422 im Juli gefangenen Tieren die am häufigsten in einem Monat nachgewiesene Wanzenart. *Himacerus apterus* wurde mit maximal 280 Individuen (im August) und *Campyloneura virgula* mit maximal 222 Tieren (im Juli) nachgewiesen.

Tabelle 34 stellt das jahreszeitliche Vorkommen der Heteropterenarten in den bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten dar. In allen Gebieten ist der Anteil der Arten am größten, die in allen vier Jahreszeiten adult präsent sind. In der Kinzigau ist dieser Anteil am geringsten, in der Vergleichsfläche des Hohesteins am größten. Arten, die nur im Frühjahr und Sommer auftreten, stellen in den meisten Gebieten die zweitgrößte Gruppe, nur am Hohestein nehmen die Arten, die im Sommer und Herbst auftreten, in beiden Teilflächen diese Stelle ein und die Frühjahrs- und Sommerarten liegen auf Rang 3. Die Kinzigau erreicht bei den im Frühjahr und Sommer auftretenden Arten im Gebietsvergleich mit 29,3 % den höchsten Anteil, ebenso die reinen Sommerarten mit 8,9 %. Reine Frühjahrsarten sind in allen Gebieten nur gering vertreten (bis zu 2,2 %), reine Herbstarten existieren nicht. Die Frühjahrs- und Sommerarten sind - vermutlich aufgrund der klimatisch günstigen Lage - in der Kinzigau besonders stark vertreten. Bemerkenswert ist, dass diese Arten ihre niedrigsten Anteile nicht etwa in den hochgelegenen feuchtkühlen Niddahängen erreichen, sondern im Hohestein und im Goldbachs- und Ziebachsrück.

Tab. 34: Jahreszeitliches Auftreten der in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten nach Literaturangaben (in %) F = Frühjahr [21.03.-21.06.], H = Herbst [23.09.-21.12.], S = Sommer [22.06.-22.09.], TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche, W = Winter [22.12.-20.03.]; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Jahreszeit	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
F	1,6	0,0	0,0	1,6	2,2	2,0	0,0	2,6	0,0
FS	29,8	20,2	21,3	20,6	23,6	9,8	10,4	12,8	17,4
FSH	3,2	2,9	4,3	6,3	5,6	7,8	6,3	7,7	8,7
FSHW	48,4	62,5	60,6	50,8	57,3	64,7	68,8	66,7	65,2
S	8,9	7,7	6,4	7,9	4,5	2,0	2,1	5,1	2,2
SH	8,1	6,7	7,4	12,7	6,7	13,7	12,5	5,1	6,5
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

3.4.12.3 Jahresschwankungen

Wirbellose Tiere zeigen bei der Häufigkeit ihres Auftretens oft große (mehrjährige) Schwankungen, wobei sie in gewissen Jahren derart gering vertreten sein können, dass sie unter der Nachweisgrenze liegen. Um wenigstens ansatzweise Jahresschwankungen zu erfassen, wurde im Gebiet über den Zeitraum von zwei Jahren durchgehend gefangen. Das erste Fangjahr wird hier für die Leerungen vom 21.07.1999 bis 21.06.2000, das zweite für die Leerungen vom 20.07.2000 bis 21.06.2001 festgelegt.

Im ersten Fangjahr wurden etwas mehr Larven (51,7 %) und adulte Tiere (58,2 %) gefangen, als im zweiten. Bei den Larven waren im ersten Fangjahr Anthocoridae, Hydrometridae, Nabidae, Pentatomidae und Saldidae individuenreicher vertreten als im zweiten, im zweiten Fangjahr hingegen waren mehr Larven der Acanthosomatidae und Microphysidae in den Fallen. Bei den einzelnen Wanzenfamilien traten somit gegenläufige Trends auf.

31 Arten (29 in Fallen) wurden nur im ersten, 17 Arten (15 in Fallen) nur im zweiten Fangjahr dokumentiert. In der Regel handelte es sich dabei um generell seltene Arten im Gebiet, von denen maximal fünf Tiere gefangen wurden. Die einzige Ausnahme stellt die Bodenwanze *Ischnodemus sabuleti* dar, von der alle 13 Tiere nur im zweiten Fangjahr erfasst wurden. Bei den Fallenfängen waren weitere 27 Arten im ersten Fangjahr häufiger, 21 Arten hingegen im zweiten. Mindestens 2/3 der Gesamtfänge gelangen bei 15 Arten im 1. Untersuchungsjahr, bei 12 im zweiten Jahr. Unter diesen Arten, die mit mindestens 30 Individuen in der gesamten Untersuchungsperiode nachgewiesen wurden, waren im ersten Fangjahr *Lygocoris pabulinus* (86,1 %), *Loricula elegantula* (79,1 %), *Temnostethus pusillus* (77,1 %), *Phytocoris longipennis* (72,4 %) und *Saldula c-album* (69,4 %) häufiger vertreten, im zweiten Fangjahr hingegen *Acanthosoma haemorrhoidale* (81,3 %), *Anthocoris nemorum* (73,5 %), *Harpocera thoracica* (72,5 %), *Campyloneura virgula* (70,3 %) und *Palomena prasina* (66,7 %). Diese Zahlen belegen die oben genannten, insbesondere bei Wirbellosen stark ausgeprägten, jährlichen Populationsschwankungen. Ebenso zeigen sie die Bedeutung von Auswertungen auf Artniveau, da auch auf dieser Ebene deutliche gegenläufige Trends vorhanden sind.

Die Ähnlichkeit der Fallenfänge zwischen den beiden Fangjahren lag relativ hoch und betrug für die Arteninventare 77,8 % (Sørensen) und bei Berücksichtigung der Individuenzahlen 64,1 % (Renkonen).

3.4.13 Die Wanzen im Nahrungsnetz des Waldes

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 zum Imago sind betroffen. Erzwespen aus der Familie Trichogrammatidae oder Zehrwespen der Familie Scelionidae (GAULD & BOLTON 1988) parasitieren Eier, Schmarotzerfliegen (Tachinidae) entwickeln sich endoparasitisch, Milben der Familie Erythraeidae saugen an Wanzen (DOLLING 1991), Strepsipteren befallen Bodenwanzen (Lygaeidae) der Gattung *Trapezonotus* (POHL & MELBER 1996). Insbesondere auf dem Sektor der Parasitoide dürften viele Wechselbeziehungen noch unbeschrieben sein. Einige Grabwespen verproviantieren ihren Nachwuchs mit Wanzenlarven, seltener mit Imagines: Grabwespenarten der Gattung *Astata* mit verschiedenen Pentatomoidea, z. B. der Cydniden-Gattung *Sehirus*, der Pentatomide *Peribalus vernalis* und verschiedenen Gattungen und Arten der Familie Lygaeidae; die Grabwespe *Dinetus pictus* mit Nabiden sowie Lygaeiden der Gattung *Rhyparochromus*; Grabwespenarten der Gattung *Dryudella* mit Lygaeiden sowie Pentatomiden der Gattungen *Phimodera* und *Sciocoris*; die Grabwespe *Lindenius albilabris* mit Miriden (SCHMIDT 1980, 1981, DOLLFUSS 1991, BITSCH & LECLERCQ 1993).

Spinnen und Weberknechte sind in der Regel generalistische Prädatoren, deren große generelle Bedeutung NYFFELER (2000) zusammenfassend darstellt. Einige Arten zeigen jedoch eine Spezialisierung auf bestimmte Beute-Gruppen wie Asseln, Schmetterlinge oder Ameisen (HELSDINGEN 2011), auf Wanzen spezialisierte Spinnen oder Weberknechte gibt es in Mitteleuropa jedoch nicht. Dass Wanzen trotz ihrer Wehrdrüsen nicht von Spinnen als Beute verschmäht werden, zeigen einige Arbeiten, die in DOLLING (1991: 21f) zusammengefasst werden: so zählen Miriden und Anthocoriden zum Beutespektrum der Wolfspinne *Pardosa lugubris* (und sicher auch ihrer früher nicht unterschiedenen Schwesterart *Pardosa saltans*; Blick, mündl. Mitt.). Die beiden *Pardosa*-Arten waren in allen vier zuvor untersuchten hessischen Naturwaldreservaten häufig (MALTEN 1999, 2001, MALTEN & BLICK 2007, BLICK 2009), in der

Kinzigaue trat nur *Pardosa lugubris* und einige weitere Arten der Gattung in den Fallen auf, allerdings jeweils nur mit wenigen Individuen. Die Spinnen und Weberknechte waren in allen bisher untersuchten hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen eine individuenstarke Prädatorengruppe, die einen wichtigen Einfluss auf die Wanzenbiozönose ausüben dürfte.

Bei Wirbeltieren wurden Nahrungsanalysen meist nur auf Ordnungsniveau durchgeführt, Angaben über das erbeutete Artenspektrum fehlen oft. In GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. (2001) wird das Nahrungsspektrum mitteleuropäischer Vögel ausführlich dargestellt. Hier zeigt sich, dass Wanzen im Beutespektrum sehr vieler Vögel enthalten sind. BURGHARDT et al. (1975) untersuchten die Aufzuchtnahrung heckenbrütender Vogelarten mittels Halsringen im Vogelsberg. Bei Blaumeise (*Parus caeruleus*), Dorngrasmücke (*Sylvia communis*), Feldsperling (*Passer montanus*), Heckenbraunelle (*Prunella modularis*) und Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*) wiesen sie Wanzen als Beutetiere nach, bei weiteren 13 Arten, von denen nur Kohlmeise (*Parus major*) und Goldammer (*Emberiza citrinella*) genannt werden, fehlten sie. Während die meisten dieser Vogelarten nur 1-2 Wanzenarten in wenigen Individuen verfütterten, wurden vom Feldsperling elf Arten gefangen. Insgesamt wiesen sie acht Wanzenarten (*Calocoris quadripunctatus*, *Coreus marginatus*, *Cyllecoris histrionius*, *Harporocera thoracica*, *Lygus pratensis*, *Nabis flavomarginatus*, *Nabis pseudoferus* und *Troilus luridus*) und sechs nicht bis zur Art bestimmte Taxa aus den Gattungen *Leptopterna*, *Lygus* und *Nabis* als Nahrung der Vögel nach. DOBSÍK (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*, *Certhia familiaris*) und Kleibern (*Sitta europaea*) im Marburger Raum durch, die ihre Nahrung vorwiegend an Baumstämmen suchen. Bei ihnen machten Rhynchoten (Wanzen, Zikaden und Pflanzenläuse) 12,1 % des Mageninhalts aus, ohne dass der Autor die Großgruppen oder Arten weiter differenzierte. Bei Aufsammlungen an den Stämmen in seinem Untersuchungsgebiet fand er zwei Zikaden- und neun Wanzenarten. Die zitierten Arbeiten belegen, dass zumindest Feldsperling und Halsbandschnäpper, wahrscheinlich auch Garten- und Waldbaumläufer sowie Kleiber größere Mengen an Wanzen zu sich nehmen. Es kann sicher davon ausgegangen werden, dass weitere Vogelarten ebenfalls Wanzen verzehren.

Von den durch BURGHARDT et al. (1975) und NICOLAI (1987) untersuchten Vogelarten, die Wanzen an ihre Brut verfüttern, trat in den fünf bislang untersuchten Naturwaldreservaten nur die Blaumeise in der Kinzigaue dominant auf. Diese Art, sowie Kleiber, Garten- und Waldbaumläufer waren in einigen weiteren Gebieten subdominant vertreten (SCHARTNER 2000, SCHACH 2004, LÖB & KIEFER 2006, LÖB et al. 2009). Dorngrasmücke, Feldsperling und Halsbandschnäpper kamen in den bislang untersuchten Naturwaldreservaten nicht vor.

BURGHARDT et al. (1975) zeigen, dass die Häufigkeit, mit der eine Wanzenart von Vögeln gefangen wurde, zeitlich korreliert ist mit deren Hauptauftreten. 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. Dennoch zeigen die oben zitierten Arbeiten, dass viele Wanzen trotz ihrer Wehrdrüsen von vielen Vogelarten nicht als Nahrung verschmäht werden. Zwar scheinen Wanzen nach den Befunden von BURGHARDT et al. (1975) nur eine untergeordnete Rolle im Nahrungsspektrum vieler Vogelarten zu spielen, es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich diese Vögel im Wald von anderen Insektengruppen ernähren als in der mit Hecken durchzogenen Offenlandschaft, zumal sich auch das Wanzenartenspektrum deutlich zwischen Offenland und Wald unterscheidet und die einzelnen Arten ja sehr unterschiedliche Abwehrmechanismen aufweisen. Für das Gros der in den hessischen Naturwaldreservaten nachgewiesenen Vogelarten existieren keine Kenntnisse über das Beutespektrum an Wanzen, so dass ihre Bedeutung in dieser Hinsicht nicht abgeschätzt werden kann. Aufgrund ihrer Häufigkeit dürften die Wanzen jedoch eine wichtige Nahrungsquelle für viele insektenfressende Vögel sein.

Auch für Fledermäuse können Wanzen eine wichtige Nahrungsquelle darstellen. TAAKE (1992) untersuchte das Beutespektrum von sechs einheimischen Fledermausarten mittels Kotanalysen. Die wichtigsten Beutegruppen waren Dipteren und Lepidopteren. Bei den einzelnen Fledermausarten waren Wanzen bei 0-35,3 % der Tiere im Nahrungsspektrum vertreten, das Maximum wurde bei der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) erreicht. WOLZ (1993) fand bei Untersuchungen in bayrischen Wäldern in 15,8 % der Kot-Pellets von *Myotis 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, dass die typische Waldfledermaus *Myotis bechsteinii* nicht nur Tiere im Flug erbeutet, sondern durchaus auch von der Vegetation abliest. Verschiedene *Phytocoris*-Arten gehören in allen fünf bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten zu den häufigsten Wanzenart. Bis zu vier *Deraeocoris*-Arten kamen in den Fallen der Gebiete vor, allerdings meist nur in relativ geringen Individuenzahlen. Ausnahmen stellen die Kinzigau mit häufigerem Auftreten von *Deraeocoris lutescens* dar und die Vergleichsfläche der Schönbuche mit dem von *Deraeocoris ruber* (Tabelle 2). Einige hessische Naturwaldreservate wurden intensiv auf ihre Fledermausfauna hin untersucht (DIETZ 2007), in diesem Rahmen wurden jedoch keine Nahrungsanalysen durchgeführt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass Wanzen in den Naturwaldreservaten eine wichtige Nahrung für Fledermäuse darstellen.

Dass auch die Fledermäuse umgekehrt eine Nahrungsquelle für Wanzen sein können, wurde erstmals in der Kinzigau für ein hessisches Naturwaldreservat dokumentiert, wo neun Tiere der Fledermauswanze *Cimex dissimilis* in den Fallen gefangen werden konnten. Als Prädatoren spielen viele Wanzenarten ebenfalls eine wichtige Rolle, hierauf wird näher im Kapitel „Nahrung“ eingegangen.

Aufgrund ihrer Häufigkeit kann davon ausgegangen werden, dass Wanzen sowohl als Räuber wie als Beute eine wichtige Rolle im Nahrungsnetz der Totalreservate, ihrer Vergleichsflächen und der einheimischen Wälder generell innehaben.

3.4.14 Forstliche und landwirtschaftliche Bedeutung der Wanzen

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

Schädlinge

Als Schädlinge in der Forst- und Landwirtschaft werden nach der Literatur (ALFORD 2007, ALTENKIRCH et al. 2002; BRAUNS 1976; DAY & LEATHER 1997, FRITZSCHE & KEILBACH 1994, HOBERLANDT 1972, JORDAN 1939, SCHAEFER & PANIZZI 2000, STEPANOVICOVA & BIANCHI 1999) 80 Wanzenarten aufgeführt. Manche davon leben zwar auch in Mitteleuropa, werden allerdings nicht hier, sondern nur in Osteuropa oder als eingeschleppte Neozoen in Nordamerika schädlich. Auch der Grad der Schädigung von Nutzpflanzen ist sehr unterschiedlich, so dass bei vielen Arten der Schadeinfluss relativ gering und eine Bekämpfung unnötig ist.

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

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 wie auch als Schädling angesehen werden. Die forstwirtschaftliche Bedeutung der beiden *Gastrodes*-Arten gilt 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 bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten vor.

In der neueren forstlichen Literatur (ALTENKIRCH et al. 2002) wird sogar nur noch die Rindenwanze *Aradus cinnamomeus* für bedeutsam gehalten und in der forstwissenschaftlichen Ausbildung spielen Wanzen als Schädlinge heute praktisch keine Rolle (Rohe mündl. Mitt.). So führen auch BENZ & ZUBER (1997), EBNER & SCHERER (2007) oder HABERMANN et al. (2011) keine Wanzen unter den schweizerischen bzw. deutschen wichtigen Forstschädlingen auf. Eine Schädwirkung von Wanzenarten ist eher im Agrarsektor und da insbesondere in den Tropen festzustellen.

Von den 80 als Schädlinge klassifizierten Wanzenarten wurden bislang 33 Arten (41,2 %) in hessischen Totalreservaten und/oder ihren Vergleichsflächen nachgewiesen. Zumindest in einer Untersuchungsfläche dominant vertreten (Tabelle 2) waren davon *Acanthosoma haemorrhoidale*, *Dolycoris baccarum*, *Lygus pratensis*, *Palomena prasina*, *Pentatoma rufipes* und *Plagiognathus arbustorum*. Diese Arten führen in der Landwirtschaft unter Umständen zu Blattbräunungen, Vertrocknen von Knospen, Verkrüppelung von Früchten und/oder Geschmacks-Beeinträchtigung durch das Stinkdrüsensekret. Gegenmaßnahmen werden aber in der Regel nicht für notwendig gehalten (FRITZSCHE & KEILBACH 1994).

In allen neun bislang untersuchten Flächen (5 Totalreservate, 4 Vergleichsflächen) traten folgende Wanzenarten auf, die als Schädlinge gelten: *Acanthosoma haemorrhoidale*, *Lygocoris pabulinus*, *Palomena prasina* und *Pentatoma rufipes*; *Lygus pratensis* fehlte lediglich in der Vergleichsfläche der Schönbuche. *Carpocoris fuscispinus*, *Dolycoris baccarum* und *Kleidocerys resedae* waren in allen Vergleichsflächen vertreten. *Lygocoris pabulinus* muss im Obstbau bei starkem Befall bekämpft werden, was bei den übrigen Arten in der Regel nicht notwendig ist (FRITZSCHE & KEILBACH 1994). Die holarktisch verbreitete, in Mitteleuropa häufige Art, erzeugt bei uns in der Regel zwei Generationen, wobei die Sommergeneration von Juni bis Juli auf krautigen Pflanzen lebt, während die andere Generation holzige Pflanzen bevorzugt (insbesondere Rosaceae), wo auch die Eiablage stattfindet (WACHMANN et al. 2004).

Zu den häufigeren Wanzenarten im Naturwaldreservat Kinzigaue zählten aus der Gruppe der Schädlinge *Lygocoris pabulinus* und *Palomena prasina*. Aufgrund der allgemeinen Häufigkeit und weiten Verbreitung der polyphagen *Lygocoris pabulinus* nimmt aber der Auwald der Kinzig für diese Art sicher keine bedeutsame Reservoirfunktion ein.

Nützlinge

SZUJECKI (1987: 136) berichtet aus Polen, dass jährlich 60-90 % der Eier und Junglarven des Blattkäfers *Phytodecta olivacea* von räuberischen Insekten, insbesondere Wanzen aus den Familien Miridae, Anthocoridae und Nabidae vertilgt werden. Dies belegt beispielhaft die Bedeutung der Heteropteren als Räuber und Nützlinge.

Explizit als Nützlinge werden in der Literatur (ALTENKIRCH et al. 2002, BRAUNS 1976, FORTMANN 2000: 53ff, HOBERLANDT 1972: 117, SCHAEFER & PANIZZI 2000), SCHWERDTFEGER 1970: 148f) 40 einheimische Wanzenarten genannt. Diese gehören insbesondere zu den Familien Anthocoridae (Blumenwanzen), Miridae (Weichwanzen), Nabidae (Sichelwanzen), Reduviidae (Raubwanzen) und Pentatomidae (Baumwanzen). Bis auf die Miridae und Pentatomidae, die auch viele rein phytosuge sowie phytozoosuge Arten umfassen, handelt es sich um Familien mit ausschließlich räuberisch lebenden Tieren. 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 chitiniertes adulter Käfer beobachtet (BRAUNS 1976: 47, MAYNE & BRENY 1948: 146).

HOBERLANDT (1972: 117) beschreibt die beiden Blumenwanzenarten *Anthocoris confusus* und *Anthocoris nemorum* als wichtige Feinde der als Schädling (s. o.) eingestuften Birkenwanze (*Kleidocerys resedae*). Sie dürften aufgrund ihres breiten Nahrungsspektrums jedoch generell eine bedeutsame Rolle als Feinde von Kleinarthropoden haben.

Die Auswahl an Nützlingen in der genannten Literatur ist sicher nicht vollständig. Sehr wahrscheinlich sind weitere Arten, insbesondere jeweils nahe Verwandte der aufgeführten Spezies, wie etwa *Psallus varians* in Buchenwäldern, ebenfalls wichtige Prädatoren. Da viele räuberische Wanzenarten keine starke Spezialisierung auf bestimmte Beutearten aufweisen, sondern meist ein relativ breites Spektrum an Arthropoden besaugen, ist ihre Nutzwirkung von der Abundanz schädlicher Tiere abhängig.

Zahlreiche Wanzenarten leben zoophytosug, wobei oft die Larven eher phytosug, die Adulten aber überwiegend zoosug sind. Sofern diese Arten auf Nutzpflanzen leben, zeigen sie demnach sowohl nützliche als auch schädliche Aspekte. Von den in Naturwaldreservaten gefundenen Wanzenarten werden z. B. *Dicyphus errans* und *Pentatoma rufipes* in der Literatur teils als Nützling, teils als Schädling geführt (FORTMANN 2000; FRITZSCHE & KEILBACH 1994, SCHAEFER & PANIZZI 2000, SCHWERTFEGER 1970). Nur in den Totalreservaten der Niddahänge (DOROW 1999) und der Kinzigau kam die in der Literatur meist als Nützling bezeichnete Weichwanze *Atractotomus mali* vor, die 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, Gespinnstmotten), Milben und Blattläuse ernähren, WACHMANN et al. (2004) führen Spinnmilben, Insekteneier, Kleinschmetterlingsraupen, Blattläuse und Blattflöhe sowie Honigtau als Nahrung auf. Andererseits betonen diese Autoren, dass die Art auch heranreifende Früchte besaugt und dadurch Deformationen und Verschorfungen hervorruft. Somit ist auch sie Nützling und Schädling zugleich.

Unter den in der Literatur als Nützlinge herausgestellten Wanzen kamen in den bislang untersuchten Naturwaldreservaten 31 Arten (77,5 %) vor: *Anthocoris confusus*, *Anthocoris nemoralis*, *Anthocoris nemorum*, *Arma custos*, *Atractotomus mali*, *Blepharidopterus angulatus*, *Campyloneura virgula*, *Cyllecoris histrionius*, *Deraeocoris lutescens*, *Deraeocoris ruber*, *Dicyphus errans*, *Dicyphus hyalinipennis*, *Empicoris vagabundus*, *Heterotoma planicornis*, *Himacerus apterus*, *Himacerus mirmicoides*, *Malacocoris chlorizans*, *Nabis pseudoferus*, *Orius minutus*, *Orius niger*, *Orius vicinus*, *Orthotylus marginalis*, *Pentatoma rufipes*, *Phytocoris dimidiatus*, *Phytocoris tiliae*, *Picromerus bidens*, *Psallus ambiguus*, *Rhabdomiris striatellus*, *Troilus luridus*, *Xylocoris galactinus* und *Zicrona coerulea*. Von diesen Arten waren *Anthocoris confusus*, *Anthocoris nemorum*, *Blepharidopterus angulatus*, *Campyloneura virgula*, *Himacerus apterus*, *Pentatoma rufipes*, *Phytocoris dimidiatus*, *Phytocoris tiliae* und *Troilus luridus* zumindest in einer Untersuchungsfläche dominant vertreten (Tabelle 2).

In allen bislang untersuchten hessischen Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen bestand das Gros der gefundenen Arten (43,6-70,2 %) aus hinsichtlich ihrer Nutz- oder Schädwirkung als indifferent eingestuften Spezies (Tabelle 35). Vergleichsweise höhere Anteile an Schädlingen wiesen die Gebiete Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück auf, höhere Anteile an Nützlingen ebenfalls diese Gebiete mit Ausnahme der Vergleichsfläche des Hohesteins. In der Kinzigau war der Anteil indifferenter Arten überdurchschnittlich, der der Schädlinge und Nützlinge unterdurchschnittlich.

Es wird deutlich, dass die bislang untersuchten Totalreservate und ihre Vergleichsflächen keine spezifische Reservoirfunktion für landwirtschaftlich bedeutsame Schädlinge unter den Wanzen haben. Aufgrund ihrer Häufigkeit in den Naturwaldreservaten können die Wanzen als wichtige Gegenspieler vieler, auch zu Gradationen neigender Forstschädlinge angesehen werden. ALTENKIRCH et al. (2002: 289) betonen ebenfalls, dass die Wanzen in Wäldern vor allem als räuberische Insektenfeinde in Erscheinung treten.

Tab. 35: Nützlinge und Schädlinge unter den in hessischen Naturwaldreservaten gefundenen Heteropterenarten (in %) TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; hellgraue Tönung = niedrige Werte, dunkelgraue Tönung = hohe Werte

Nütz-/Schädling	Kinzigau TR	Niddahänge TR	Niddahänge VF	Schönbuche TR	Schönbuche VF	Hohestein TR	Hohestein VF	Goldbachsrück TR	Goldbachsrück VF
keine	70,2	65,4	63,8	57,1	64,0	49,0	56,3	43,6	47,8
Nützling	15,3	12,5	13,8	20,6	18,0	23,5	18,8	28,2	28,3
Nütz- und Schädling	3,2	1,9	3,2	4,8	1,1	2,0	2,1	2,6	2,2
Schädling	11,3	20,2	19,1	17,5	16,9	25,5	22,9	25,6	21,7
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

4 Dank

Die Determination der Heteropteren aus den Fallenfängen übernahm Herr Franz Schmolke, München. Mein herzlicher Dank gilt ebenfalls Frau Helga Simon, Dienheim und den Herren Dr. Hannes Günther, Ingelheim und Prof. Dr. Ernst Heiss, Innsbruck für die Überprüfung einiger Determinationen.

5 Literatur

- ALFORD, D. V. 2007. Pests of fruit crops: A color handbook (Plant protection handbooks). Boston: Elsevier, Academic Press. 461 S.
- ALTENKIRCH, W.; MAJUNKE, C. & OHNESORGE, B. 2002. Waldschutz auf ökologischer Grundlage. Stuttgart (Hohenheim): Verlag Eugen Ulmer. 434 S.
- ARNDT, E.; BERNHARD, D.; JESCHE, C.; KUPILLAS, S. & VOIGT, W. 2007. Species diversity and tree association of Heteroptera (Insecta) in the canopy of a *Quercus-Fraxinus-Tilia* floodplain forest. S. 81-90. In: UNTERSEHER, M.; MORAWETZ, W.; KLOTZ, S. & ARNDT, E. (Hrsg.). The canopy of a temperate floodplain forest. Results from five years of research at the Leipzig canopy crane Leipzig: Universität Leipzig. 161 S.
- AUKEMA, B. & RIEGER, C. (Hrsg.) 1995. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region Volume 1 Enicocephalomorpha, Dipsocoromorpha, Nepomorpha, Gerromorpha and Leptopodomorpha. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. 222 S.
- AUKEMA, B. & RIEGER, C. (Hrsg.) 1996. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region Volume 2 Cimicomorpha I. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. 361 S.
- AUKEMA, B. & RIEGER, C. (Hrsg.) 1999. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region Volume 3 Cimicomorpha II. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. 576 S.
- AUKEMA, B. & RIEGER, C. (Hrsg.) 2001. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region Volume 4 Pentatomorpha I. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. 346 S.
- AUKEMA, B. & RIEGER, C. (Hrsg.) 2006. Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Volume 5 Pentatomorpha II. Amsterdam: The Netherlands Entomological Society. 550 S.
- BANTOCK, T. & BOTTING, J. 2010. *Deraeocoris flavilinea*, In: British bugs. An online identification guide to UK Hemiptera. Internet: http://www.britishbugs.org.uk/heteroptera/Miridae/deraeocoris_flavilinea.html (19.07.2012)
- BENZ, G. & ZUBER, M. 1997 (2. überarbeitete und erweiterte Auflage). Die wichtigsten Forstinsekten der Schweiz und des angrenzenden Auslandes. Zürich: vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich. 123 S.
- BERNHARDT, K.-G. 1990. Wanzen (Heteroptera) aus dem Meißner-Gebiet (Nordhessen). Philippia 6(3): 233-248.
- BITSCH, J. & LECLERCQ, J. 1993. Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale Volume 1 Generalites - Crabroninae. Faune de France 79: 325 S.
- BLICK, T. 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.
- BLICK, T. & DOROW, W. H. O. 2012. Untersuchungsgebiet und Methoden. Naturwaldreservat Kinzigau (Hessen). Untersuchungszeitraum 1999-2001. In: BLICK, T.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Kinzigau. Zoologische Untersuchungen 1999-2001, Teil 1. Naturwaldreservate in Hessen 12: 5-12.
- 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.

- BRUNOTTE, E.; DISTER, E.; GÜNTHER-DIRINGER, D.; KOENZEN, U. & MEHL, D. 2009. Flussauen in Deutschland. Erfassung und Bewertung des Auenzustandes. Naturschutz und biologische Vielfalt 87: 1-141 + 102 S. Anhang + 3 Faltkarten.
- BÜCHS, W. 1988. Stamm- und Rindenzoozönosen verschiedener Baumarten des Hartholzauenwaldes und ihr Indikatorwert für die Früherkennung von Baumschäden. Bonn: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität (Dissertation). Teil I: 1-631, Teil II: 632-813.
- BURGHARDT, G., RIESS, W. & WOLFRAM, E. M. 1975. Zur Bedeutung der Wanzen als Aufzuchtnahrung für die Nestlinge einheimischer in Hecken brütender Vogelarten. Waldhygiene 11: 21-25.
- DAY, K. R. & LEATHER, S. R. 1997. Threats to forestry by insect pests in Europe. S. 177-205. In: WATT, A. D.; STORK, N. E. & HUNTER, M. D. (Hrsg.). Forests and insects. Symposium of the Royal Entomological Society of London 18. London, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras: Chapman & Hall. 406 S.
- DECKERT, J. & WINKELMANN, H. 2005. Rote Liste und Gesamtartenliste der Wanzen (Heteroptera) von Berlin. Der Landesbeauftragte für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.). Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin. 33 S.
- DECKERT, J. 2011. Checkliste der Wanzen (Heteroptera) aus Berlin-Brandenburg. <http://www.orion-berlin.de/wanzen/liste.php>.
- DERJANSCHI, V. & PÉRICART, J. 2005. Hémiptères Pentatomoidea euro-méditerranéens, volume 1 Généralités. Systématique: Première partie. Faune de France. France et régions limitrophes 90: 1-498.
- DIETZ, M. 2007. Naturwaldreservate in Hessen. Band 10. Ergebnisse fledermauskundlicher Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 43: 1-70.
- DOBSÍK, B. 1984. Landwanzen (Heteroptera, Geocorisae) in der Nahrung des Halsbandschnäppers (*Ficedula a. albicollis*). Verhandlungen des Internationalen Symposiums über Entomofaunistik Mitteleuropas (SIEEC) 10: 207-208.
- DOLLFUSS, H. 1991. Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae) mit speziellen Angaben zur Grabwespenfauna Österreichs. Stapfia 24: 1-247.
- DOLLING, W. R. 1991. The Hemiptera. London: Oxford University Press. Natural History Museum Publications 274 S.
- DOROW, W. H. O. 1999. 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. 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. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 41: 61-164.
- 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.
- 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. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 1-306.

- 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: 1-339.
- DOROW, W. H. O., REMANE, R. GÜNTHER, H. MORKEL, C. BORNHOLDT, G. & WOLFRAM, E. M. 2003. Rote Liste und Standardartenliste der Landwanzen Hessens (Heteroptera: Dipsocoromorpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha) mit Angaben zu Gefährdungsursachen und Habitatkorrelationen. Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Wiesbaden. 80 S.
- DOROW, W. H. O. & SCHMOLKE, F. 2011. *Xyloecocoris ovatulus* (Heteroptera: Anthocoridae) - first record after 50 years and fourth record worldwide. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins 36(3-4): 111-119.
- EBNER, S. & SCHERER, A. 2007 (3. Auflage). Die wichtigsten Forstschädlinge. Insekten - Pilze - Kleinsäuger. Graz: Stocker Praxisbuch. 199 S.
- EHANNO, B. 1987. Les Hétéroptères Mirides de France. Tome II - B: Inventaire biogéographique et atlas. Paris: Museum National d'Histoire Naturelle. Secrétariat de la Faune et de la Flore. Inventaires de Faune et de Flore 42: 647-1075.
- FAUNA EUROPAEA 2011. <http://www.faunaeur.org/>
- FEES, S. 1999. Auwälder in Hessen. Dokumentation über Auwälder und andere ausgewählte Feuchtwaldgesellschaften. Rodenbach: Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (HGON) e. V. Arbeitskreis Main-Kinzig. 78 S.
- 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.
- FORSCHUNGSANSTALT FÜR AGRARÖKOLOGIE UND LANDBAU 2005. Heteroptera (Wanzen). In: Arten, die in der Schweiz vorwiegend oder ausschließlich in Auenbiotopen vorkommen. <http://www.services.art.admin.ch/aua/AbfrList.shtml>. (19.07.2012)
- FORTMANN, M. 2000 (2. Auflage). Das große Kosmosbuch der Nützlinge. Neue Wege der biologischen Schädlingsbekämpfung. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. 320 S.
- FRITZSCHE, R. & KEILBACH, R. 1994. Die Pflanzen-, Vorrats- und Materialschädlinge Mitteleuropas mit Hinweisen auf Gegenmaßnahmen. Jena, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 458 S.
- GAULD, I. & BOLTON, B. (Hrsg.). 1988. The Hymenoptera. Oxford, New York, Toronto: Oxford University Press & London: British Museum (Natural History). 332 S.
- GERSON, U. & SEAWARD, M. R. D. 1977. Lichen-invertebrate associations. S. 69-119. In: SEAWARD, M. R. D. (Hrsg.): Lichen Ecology. London, New York, San Francisco: Academic Press. 550 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N.; BAUER, K. M. & BEZZEL, E. 2001. Handbuch der Vögel Mitteleuropas auf CD-ROM. 15718 S. Wiebelsheim: Vogelzugverlag im Humanitas Buchversand GmbH (Lizenzausgabe Wiesbaden, Wiesbaden: Aula-Verlag 1966-1998).
- GOSSNER, M. 2006. Phenological activity patterns of imaginal Heteroptera in the canopy of different species in Bavaria, Germany. Denisia 19: 1055-1094.
- GOSSNER, M. 2008. Heteroptera (Insecta: Hemiptera) communities in tree crowns of beech, oak and spruce in managed forests: Diversity, seasonality, guild structure, and tree specificity. S. 119-144 in: FLOREN, A. & SCHMIDL, J. (Hrsg.). Canopy arthropod research in Europe. Basic and applied studies from the high frontier Nürnberg: bioform entomology & equipment. 576 S.

- GOSSNER, M. & BRÄU, M. 2004. Die Wanzen der Neophyten Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) und Amerikanischer Roteiche (*Quercus rubra*) im Vergleich zur Fichte und Tanne bzw. Stieleiche und Buche in südbayerischen Wäldern – Schwerpunkt arborikole Zönosen (Insecta: Heteroptera). Beiträge zur bayerischen Entomofaunistik 6: 217-235.
- GULDE, J. 1921. Die Wanzen (Hemiptera-Heteroptera) der Umgebung von Frankfurt a. M. und des Mainzer Beckens. Frankfurt am Main: Karl und Lukas v. Heyden-Stiftung der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. 503 S.
- GÜNTHER, H. 1981. Neue und seltene Wanzenarten im Mittelrheingebiet. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv 19: 101-112.
- HABERMANN, M.; BAIER, U.; ELSNER, G.; HIELSCHER, K.; HURLING, R.; IMMLER, T.; KRÜGER, F.; LOBINGER, G.; MÖLLER, K.; PAPE, B. & WEBER, M. 2011. Wichtige Forstschädlinge - erkennen, überwachen und bekämpfen. AID-Infodienst Ernährung (1208): 76 S.
- HAEUPLER, H. & MUER, T. 2007 (2., korrigierte und erweiterte Auflage). Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Stuttgart (Hohenheim): Verlag Eugen Ulmer. 789 S.
- HALKA-WOJCIECHOWICZ, E. 1997. Communities of Heteroptera in flood-plain forests of selected sites in Puszcza Bialowieska and the Mazowsze Lowland. Fragmenta Faunistica (Warszawa) 40(3): 27-45.
- 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. & PERICART, J. 2007. Hémiptères Aradidae, Piesmatidae et Dipsocoromorphes Euro-Méditerranéens. Faune de France. France et régions limitrophes 91: 1-509.
- HELSDINGEN, P. J. VAN 2011. Spiders in a hostile world (Arachnoidea, Araneae). Arachnologische Mitteilungen 40: 55-64. doi: 10.5431/aramit4007
- HERTING, B. 1971. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods (Section A) Host or prey/enemy. 1. Arachnida to Heteroptera. Slough: Commonwealth Agricultural Bureaux (CAB). Commonwealth Institute of Biological Control. 129 S.
- HESSISCHES MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG, WOHNEN, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1995. Hessische Biotopkartierung (HB). Kartieranleitung. 3. Fassung. Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz. 197 S.
- HOBERLANDT, L. 1972. Ordnung Heteroptera, Wanzen. In: SCHWENKE, W. (Hrsg.): Die Forstschädlinge Europas. Würmer, Schnecken, Spinnentiere, Tausendfüßler und Hemimetabole Insekten. 464 S. Hamburg, Berlin: Verlag Paul Parey. Band 1: 114-125.
- HOFFMANN, H.-J. & MELBER, A. 2003. Verzeichnis der Wanzen (Heteroptera) Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8: 209-272.
- HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E. O. 1990. The ants. Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo, Hong Kong: Springer Verlag. 732 S.
- HÖLZEL, N.; BISSELS, S.; DONATH, T.W.; HANDKE, K.; HARNISCH, M. & OTTE, A. 2006. Renaturierung von Stromtalwiesen am hessischen Oberrhein. Ergebnisse eines E+E-Vorhabens des Bundesamtes für Naturschutz. Naturschutz und Biologische Vielfalt 31: 1-263.
- JANSSON, A. 1986. The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. Acta Entomologica Fennica 47: 1-94.
- JORDAN, K. H. C. 1939. Wanzen als Getreideschädlinge. Entomologische Zeitschrift 53(26): 226-228.
- KLESS, J. 1961a. Die Käfer und Wanzen der Wutachschlucht. Mitteilungen des Badischen Landesvereines für Naturkunde und Naturschutz e. V., Neue Folge 8(1): 79-152.
- KLESS, J. 1961b. Tiergeographische Elemente in der Käfer- und Wanzenfauna des Wutachgebietes und ihre ökologischen Ansprüche. Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere 49: 541-628. doi: 10.1007/BF00409633
- KRATOCHWIL, A. & SCHWABE, A. 2001. Ökologie der Lebensgemeinschaften. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 756 S.

- 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. Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo: Elsevier & Praha: Academia. Vol. 1. 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. II. After water management measures. Praha: Academia. 629 S.
- KRISTEK, J. & DOBŠÍK, B. 1985. Bugs (Heteroptera) in a floodplain forest. Acta scientiarum naturalium, Academiae Scientiarum Bohemoslovacaе, Brno 19(10): 1-55.
- LEDERER, G. 1950. Auftreten von *Cimex hemipterus* Fabricius 1803 = *C. rotundatus* Sign. sowie anderer *Cimex*arten in Hessen (Heteropt. Cimicidae). Anzeiger für Schädlingskunde 23(3): 44-46. doi: 10.1007/BF02044192
- 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. 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.
- 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. 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. 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. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 7-93.
- MAYNE, R. & BRENY, R. 1948. *Troilus luridus* F.: Morphologie, Biologie. Determination de sa valeur d'utilisation dans la lutte biologique contre le doryphore de la pomme de terre. Parasitica, Gembloux 4(3): 131-151.
- MEIER, C.; SAUTER, W. & MAURER, R. 1989. Zur Kenntnis der Insektenfauna eines Auwaldreservates an der Aare bei Villnachern AG. Mit einem Anhang von Richard Maurer: Hinweise zur Spinnenfauna des Auenwaldreservates. Mitteilungen der Aargauischen Naturforschenden Gesellschaft 32: 217-258. doi: 10.5169/seals-172857
- MORKEL, C. 2000. Raum-zeitliche Variation der Wanzenassoziationen (Insecta: Heteroptera) eines Biotopkomplexes im Vogelsberg (Hessen). Göttingen: Cuvillier Verlag. 279 S.
- MORKEL, C. 2001. Zur Wanzenfauna (Insecta: Heteroptera) des Kellerwaldes am Edersee (Hessen). Philippia 10(1): 65-78.
- MORKEL, C. 2006. Erste Nachweise der Blindwanze *Phytocoris hirsutulus* (Flor, 1861) (Insecta: Heteroptera, Miridae) in Hessen. Philippia 12(4): 361-363.
- MOULET, P. 1995. Hémiptères Coreoidea euro-méditerranéens. Faune de France 81: 1-336.
- MÜLLER, I. 2004. Bachauenwälder in Hessen. Dokumentation über Bachauenwälder, Bruch- und Sumpfwälder sowie andere ausgewählte Feuchtwaldgesellschaften. Rodenbach: Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e. V. Arbeitskreis Main-Kinzig. 144 S.

- NICOLAI, V. 1986. The bark of trees: thermal properties, microclimate and fauna. *Oecologia* 69: 148-160. doi: 10.1007/BF00399052
- NICOLAI, V. 1987. Anpassung rindenbesiedelnder Arthropoden an Borkenstruktur und Feinddruck. *Spixiana* 10(2): 139-145.
- NIEDERER, W. 1998. Artenzusammensetzung und Verteilung der Wanzen im Naturschutzgebiet Rheindelta (Voralberg, Österreich) (Heteroptera). *Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck* 85: 231-255.
- NIEDERER, W. 2003. Wanzen (Insecta: Heteroptera) im Frastanzer Ried und den Illauen (Voralberg, Österreich). *Vorarlberger Naturschau* 13: 225-238.
- NYFFELER, M. 2000. Ecological impact of spider predation: a critical assessment of Bristowe's and Turnbull's estimates. *Bulletin of the British arachnological Society* 11(9): 367-373.
- OBRIST, M. K. & DUELLI, P. 1998. Wanzen und Pflanzen - Auf der Suche nach den besten Korrelaten zur Biodiversität. *Informationsblatt des Forschungsbereiches Landschaftsökologie* 37: 1-5.
- OLVIDO, A. E.; ELVINGTON, E. S. & MOUSSEAU, T. A. 2003. Relative effects of climate and crowding on wing polymorphism on the Southern Ground Cricket *Allonemobius socius* (Orthoptera: Gryllidae). *Florida Entomologist* 86(2): 158-164. doi: 10.1653/0015-4040(2003)086[0158:REOCAC]2.0.CO;2
- 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: 1-171.
- PÉRICART, J. 1987. Hémiptères Nabidae d'Europe occidentale et du Maghreb. *Faune de France* 71: 1-185.
- 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 Systematique: Seconde Partie Oxycareninae, Bledionotinae, Rhyparochrominae (1). *Faune de France. France et régions limitrophes* 84B: 1-559.
- PÉRICART, J. 2010. Hémiptères Pentatomoidea Euro-Méditerranéens Vol. 3. Podopinae et Asopinae. *Faune de France* 93: 1-290.
- PLATEN, R.; MORITZ, M. & BROEN, B. V. 1991. Liste der Websspinnen- und Weberknechtarten (Arach.: Araneida, Opilionida) des Berliner Raumes und ihrer Auswertung für Naturschutzzwecke (Rote Liste). 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*: 169-205.
- POHL, H. & MELBER, A. 1996. Verzeichnis der mitteleuropäischen Fächerflügler und die Beschreibung einer neuen Art der Gattung *Malayaxenos* Kifune 1981. *Senckenbergiana biologica* 75: 171-180.
- POISSON, R. 1957. Hétéroptères aquatiques. *Faune de France* 61: 1-263.
- 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.
- PUTSHKOV, P. V. & MOULET, P. 2009. Hémiptères Reduviidae d'Europe occidentale. *Faune de France et régions limitrophes* 92: 1-668.
- 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.
- REUTER O. M. 1879. Diagnoses Hemipterorum novorum. *Övversigt af Finska vetenskaps societeten's förhandlingar* 21: 30-41.
- REUTER O. M. 1885. *Monographia Anthocoridarum orbis terrestris. Acta Societatis Scientiarum Fennicae* XIV: 555-758.

- RIECKEN, U.; FINCK, P.; RATHS, U.; SCHRÖDER, E. & SSYMANK, A. 2006. Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 34: 1-318.
- RINTALA, T. & RINNE, V. 2010. Suomen Luteet - johdatus luteiden mielenkiintoiseen maailmaan. Helsinki: Hyönteistarvike tibiale Ltd. 352 S.
- SAURE, C. & SCHWARZ, J. 2005. Methodische Grundlagen. 21 S. In: DER LANDESBEAUFTRAGTE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Hrsg.). Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin. CD-ROM.
- SAVAGE, A. A. 1989. Adults of the British aquatic Hemiptera Heteroptera. A key with ecological notes. *Freshwater Biological Association Scientific Publication* 50: 1-173.
- 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*: 265-306.
- SCHAEFER, C. W. & PANIZZI, A. R. (Hrsg.) 2000. Heteroptera of economic importance. Boca Raton; London; New York; Washington, D. C.: CRC Press. 828 S.
- SCHAEFER, M. 1992 (3. Auflage). Wörterbücher der Biologie. Ökologie. Jena: Gustav Fischer Verlag. 433 S.
- SCHARTNER, S. 2000. Aves (Vögel). In: FLECHTNER, G., DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.2. Niddahänge östlich Rudingshain. *Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 32/2: 351-428.
- SCHMIDT, K. 1980. Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. II. Crabronini. *Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg* 51/52(1): 309-398.
- SCHMIDT, K. 1981. Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae Baden-Württembergs III. Oxybelini, Larrinae (außer Trypoxylon) Astatinae, Sphecinae und Ampulicinae. *Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg* 53/54: 155-234.
- SCHMIDT, M.; KRIEBITZSCH, W.-U. & EWALD, J. 2011. Waldartenlisten der Farn- und Blütenpflanzen, Moose und Flechten Deutschlands. *BfN-Skripten [Bundesamt für Naturschutz]* 299: 1-111.
- SCHÖNFELD, F.; HACKER, H.; BUSSLER, H.; GRUPPE, A.; SCHLUMPRECHT, H.; GOSSNER, M. & MÜLLER, J. 2006. Einfluss des Häutungshemmers Diflubenzuron auf die Fauna von Waldlebensgemeinschaften. *Forstliche Forschungsberichte München* 201: 1-186.
- SCHUBERT, H. 1998. Untersuchungen zur Arthropodenfauna in Baumkronen - Ein Vergleich von Natur- und Wirtschaftswäldern (Araneae, Coleoptera, Heteroptera, Neuropteroidea; Hienheimer Forst, Niederbayern). Berlin: Wissenschaft und Technik Verlag. 156 S.
- SCHUH, R. T. & SLATER, J. A. 1995. True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera). Ithaca, London: Cornell University Press. 336 S.
- SCHWERDTFEGER, F. 1970 (3. Auflage). Die Waldkrankheiten. Hamburg, Berlin: Verlag Paul Parey. 509 S.
- SIMON, H. 2002. Erstes vorläufiges Verzeichnis der Wanzen (Insecta: Heteroptera) in Rheinland-Pfalz. *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 9(4): 1379-1420.
- SIMON, H. 2007a. 1. Nachtrag zum Verzeichnis der Wanzen in Rheinland-Pfalz (Insecta: Heteroptera). *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 11(1): 109-135.
- SIMON, H. 2007b. Wanzen (Insecta: Heteroptera) der subrezentenen Aue bei Guntersblum. *Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv, Beiheft* 30: 88-93.
- SIMON, H.; ACHTZIGER, R.; BRÄU, M.; DOROW, W. H. O.; GOSSNER, M.; GÖRICKE, P.; GRUSCHWITZ, W.; HECKMANN, R.; HOFFMANN, H.-J.; KALLENBORN, H.; KLEINSTEUBER, W.; MARTSCHEI, T.; MELBER, A.; MORKEL, C.; MÜNCH, M.; NAWRATIL, J.; REMANE, R.; RIEGER, C.; VOIGT, K. & WINKELMANN, H. im Druck. Rote Liste der Heteroptera Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70(4).
- SOUTHWOOD, T. R. E. & LESTON, D. 1959. Land and water bugs of the British Isles. London & New York: Frederick Warne & CO. Ltd. 436 S.

- SSYMANK, A.; HAUKE, U.; RÜCKRIEM, C.; SCHRÖDER, E. & MESSER, D. 1998. Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53: 1-560.
- STEPANOVICOVA, O. & BIANCHI, Z. 1999. 13. Ordnung Heteroptera. S. 40-44. In: PATOCKA, J., KRISTÍN, A., KULFAN, J. & ZACH, P. (Hrsg.), Die Eichenschädlinge und ihre Feinde. Zvolen: Institut für Waldökologie der Slowakischen Akademie der Wissenschaften. 396 S.
- STEPANOVICOVA, O. 1985. Struktur der Wanzengemeinschaften in der Krautschicht der Laubwälder. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 4: 399-401.
- STEPANOVICOVA, O. 1994. Heteroptera-Pentatomorpha of characteristic habitats in Morava floodplain area. Ekologia (CSFR) Supplement 1: 163-174.
- STICHEL, W. 1955-1962. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa (Hemiptera-Heteroptera Europae) Vol. 1 (= Heft 1-6): Hydrocoriomorpha et Amphibicorioromorpha. S. 1-168. Vol. 2 (Heft 6-28): Cimicomorpha (Miridae). S. 169-907. Vol. 3 (Heft 1-14): Cimicomorpha (Cimicoidea excl. Miridae; Reduvidae; Saldoidea; Tingidae). S. 1-428. Vol. 4 (Heft 1-27): Pentatomorpha. S. 1-838. General-Index. S. 1-110. Berlin-Hermsdorf: Eigenverlag.
- 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.
- TISCHLER, W. 1949. Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Braunschweig: Vieweg. 219 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 (Flechterwanzen) Miridae (Weichwanzen). Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise 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 77. Keltern: Verlag Goecke & Evers. 263 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 ihren Lebensweisen 78. Keltern: Verlag Goecke & Evers. 272 S.
- WACHMANN, E.; MELBER, A. & DECKERT, J. 2008. Wanzen Band 4 Pentatomomorpha II: Pentatomoidea: Cydnidae, Thyreocoridae, Plaraspidae, Acanthosomatidae, Scutelleridae, Pentatomidae. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise 81: 1-230.
- WAGNER E. 1954. Eine neue Anthocoriden-Art aus Mittelitalien (Hem. Heteropt.). Bolletino della Societa Entomologica Italiana 84: 151-152.
- WAGNER, E. & WEBER, H.-H. 1964. Miridae. Faune de France 67: 1-589.
- WAGNER, E. & WEBER, H.-H. 1978. Die Miridae Hahn 1831 des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera) Nachträge zu den Teilen 1-3. Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 42, Supplement: 1-96.
- WAGNER, E. 1952. Blindwanzen oder Miriden. In: DAHL, M. & BISCHOFF, H. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise Band 41. Jena: Gustav Fischer Verlag. 186 S.

- WAGNER, E. 1966. Wanzen oder Heteropteren. I. Pentatomorpha. In: DAHL, M. & PEUS, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise Band 54. Jena: Gustav Fischer Verlag. 235 S.
- WAGNER, E. 1967. Wanzen oder Heteropteren. II. Cimicomorpha. In: DAHL, M. & PEUS, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise Band 55. Jena: Gustav Fischer Verlag. 103 S.
- WAGNER, E. 1971. Die Miridae Hahn 1831 des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera) Teil 1. Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 37, Supplement: 1-484 S.
- WAGNER, E. 1973. Die Miridae Hahn 1831 des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera) Teil 2. Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 39, Supplement: 1-421 S.
- WAGNER, E. 1975. Die Miridae Hahn 1831 des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera) Teil 3. Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 40, Supplement: 1-483 S.
- WALOFF, N. 1983. Absence of wing polymorphism in the arboreal, phytophagous species of some taxa of temperate Hemiptera: an hypothesis. *Ecological Entomology* 8: 229-232. doi: 10.1111/j.1365-2311.1983.tb00502.x
- WEIPERT, J. 1996. Flora und Fauna des geplanten Naturschutzgebietes „Apfelstädtäue Wechmar-Wanderleben“ (Landkreis Gotha/Thüringen). Veröffentlichungen Naturkundemuseum Erfurt 1996: 78-139.
- WOLZ, I. 1993. Das Beutespektrum der Bechsteinfledermaus *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) ermittelt aus Kotanalysen. *Myotis* 31: 27-68.
- WOLZ, I. 2002. Beutespektren der Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*) und des Großen Mausohrs (*Myotis myotis*) aus dem Schnaittenbacher Forst in Nordbayern. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 71: 213-224.
- ZEBE, V. 1957. Zur Hemipterenfauna des Mittelrheingebiets. *Nachrichten des naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg* 57: 75-91.
- ZEBE, V. 1963. Zur Hemipteren-Fauna des Mittelrheingebiets II. *Nachrichten des naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg* 70: 23-36.
- ZEBE, V. 1971. Heteropteren im Mittelrheingebiet. *Decheniana* 124(1): 39-65.
- ZEBE, V. 1972. Zur Hemipterenfauna des Mittelrheingebietes III. *Nachrichten des naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg* 81: 13-25.
- 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. 36: Heteropterenarten der Gewässerrauen
Abkürzungen siehe Tabelle 39

Art	Familie	Ackertrachen	Artenatherton	Oridon	Molition	Grünlandenssaaten	Feucht- und Nasswiesen	Summe Offenland im Auenbereich	Weichholz-Auwald	Hartholz-Auwald	Fluss- und Bachwald tiefer Lagen	Summe Fluss- und Bachwald tiefer Lagen	Fluss- und Bachwald-Lagen	Fluss- und Bachwald-Lebensräume inkl. Auwald	Fluss- und Bachwald-Lebensräume insgesamt (Offenland und Wald)	Waldbindung	Laub-/Nadelbaumbesiedler	Stratum	Charakteristischer Lebensraum
<i>Acalypta cairnata</i>	Tingidae	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	4	4	wg	LN	ep	in feuchten bis nassen Moospöstitern am Boden oder auf Baumstämmen in schattigen Laub- oder Nadelwäldern, oft auf verrottendem Totholz
<i>Acalypta marginata</i>	Tingidae	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	4	4	ow	LN	ep	trockene (Heiden, Macerassen, Dünen) und feuchte Lebensräume (vermooste, moorige Wiesen, Wälder) auf Sand- und Kalkböden (Präferenz Kalk)
<i>Acalypta musci</i>	Tingidae								1	1	1	1	1	1	1	wg	LN	ep	in Moosen am Boden oder auf Baumstämmen in mikroklimatisch feuchten Laub- oder Nadelwäldern
<i>Acalypta parvula</i>	Tingidae								1	1	1	1	1	1	1	o+	LN	ep	bevorzugt in der Streu trocken-warmer Offenlandlebensräume auf Sand
<i>Acalypta platychella</i>	Tingidae	1	1	1	1	1	2	2	5	5	2	5	2	4	5	ow	LN	ep	im feuchten Moos von Offenland- und Waldlebensräumen
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>	Acanthosomatidae															wl	L	ha	saugt an Bucheckern und Eicheln
<i>Aceropsis carnata</i>	Miridae	1	1	1	1	1	2	2	3	3	1	4	2	2	2	0	-	he	Macerassen an Poaceae
<i>Acompus rufipes</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	2	4	4	o+	LN?	he	<i>Valeriana</i> in Feuchtwiesen, an Waldrändern
<i>Adelphocoris lineolatus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	5	5	2	2	2	2	7	7	0	-	he	Fabaceae und Asteraceae offener Lebensräume	
<i>Adelphocoris quadripunctatus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	ow	LN	he	eutrophe Feuchtwiesen an <i>Urtica</i>	
<i>Adelphocoris seicornis</i>	Miridae	1	1	1	1	1	5	5	2	2	2	2	7	7	0	-	he	in sonnigen Offenlandlebensräumen an Fabaceae	
<i>Adelphocoris tichensis</i>	Miridae												1	1	0	-	he	in verschiedenen Feuchtwiesen (Verlandungszonen, Feuchtwiesen, Moore) an Kräutern und Stauden	
<i>Aela acuminata</i>	Pentatomidae	1	1	1	1	1	5	5	3	3	1	4	9	9	o+	LN?	he	offene Grasfluren	
<i>Agrocoris reclairei</i>	Miridae	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2	5	1	1	ow	L	ha	<i>Salix alba</i>	
<i>Agrocoris rubicundus</i>	Miridae								1	1	2	3	1	1	ow	L	ha	kühlere Habitats an <i>Salix cinerea</i> und <i>Salix aurita</i>	
<i>Agramma confusum</i>	Tingidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	0	-	he	salzbeeinflusste Lebensräume und Süßgewässeränder	
<i>Agramma laetum</i>	Tingidae								1	1	1	2	1	1	ow	LN?	he	an der Basis oder in den Blütenständen von Gräsern verschiedener Offenlandlebensräume und Waldlichtungen	
<i>Agramma ruficornie</i>	Tingidae												1	1	0	-	he	an <i>Carex</i> , <i>Juncus</i> und <i>Eriophorum</i> in Feuchtlebensräumen des Offenlandes	
<i>Alibectomus germanicus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	1	1	w	N	ha	in trocken-warmer Offenlandlebensräumen semensaugend am Boden unter <i>Cytisus</i> , <i>Genista</i>	
<i>Alydus calceolatus calceolatus</i>	Alydidae													6	0	0	-	ep,(he)	mehr oder weniger offene Biotope an diversen Poaceae
<i>Amblykylus nasutus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	1	5	0	0	he	andürrum, noch beblättertem Geäst mit starkem Psocopteren-Besatz	
<i>Amphiareus obscuriceps</i>	Anthochoiridae								3	3	3	3	3	3	w	LN	ha	unter sich abbesender, dünner Borke von Nadel- und Laubgehölzen	
<i>Aneurus avenius avenius</i>	Areadidae								2	2	1	3	3	3	wg	L	ha	besaugt Blattläuse und -flöhe, die Blattrollen an <i>Fraxinus excelsior</i> erzeugen	
<i>Anthochoeris amplicollis</i>	Anthochoiridae														w	L	ha	auf verschiedenen Laubgehölzen	
<i>Anthochoeris confusus</i>	Anthochoiridae								2	2	2	2	1	3	w	L	ha	insb. in Blattangallen von <i>Ulmus</i>	
<i>Anthochoeris gallarumimi</i>	Anthochoiridae								1	1	1	1	1	3	w	L	ha	an <i>Salix</i> , im Berggallen auch an <i>Ahnus</i>	
<i>Anthochoeris limbatus</i>	Anthochoiridae								2	2	2	2	2	wl	L	ha	ha	in Blattausgallen an <i>Populus</i>	
<i>Anthochoeris minki minki</i>	Anthochoiridae								3	3	3	3	3	w	L	ha	ha	auf diversen Laubgehölzen und Zwergsträuchern	
<i>Anthochoeris nemoralis</i>	Anthochoiridae	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	w	L	ha	ha	auf diversen Kräutern und Gehölzen	
<i>Anthochoeris nemorum</i>	Anthochoiridae								7	7	1	8	1	11	w	L	ha,he	auf <i>Viscum album</i> auf Laubhölzern	
<i>Anthochoeris visci</i>	Anthochoiridae								1	1	1	1	1	1	ow	LN?	ha	am sandigen oder kiesig-stenigem Grund von Fließgewässern mit geringem Pflanzenbewuchs, selten in Seen!	
<i>Aphebecheirus aestivalis</i>	Aphebecheiridae													1	ow	L	as	<i>Salix aurita</i> , <i>S. cinerea</i> , Abundanz zunehmend	
<i>Apolygus limbatus</i>	Miridae													1	ow	L	ha		

Art	Familie	Ackerkrachen	Artenhafterton	Cnidion	Milition	Grünlandseesägen	Feucht- und Nasswiesen	Summe Offenland im Auenbereich	Weichholz-Auwald	Hartholz-Auwald	Fluss- und Bachwald tieferer Lagen	Fluss- und Bachauen inkl. Lebensräume inkl. Auwald	Fluss- und Bachauen-Lebensräume insgesamt (Offenland und Wald)	Waldbindung	Nadelbaumbesiedler	Stratum	Charakteristischer Lebensraum
<i>Apolygus lucorum</i>	Miridae	1						1	2	2	2	1	3	0	-	he	insh. an Asteraceae in trockenen bis feuchten offenen Lebensräumen
<i>Apolygus rannicola</i>	Miridae	1						3	3	3	3	1	6	wl	L	ha	<i>Frangula</i>
<i>Apolygus spinolae</i>	Miridae		1						1	1	1		1	o+	LN	he	<i>Urtica</i>
<i>Aquarius paludum paludum</i>	Geiridae									1	1		1	ow	LN?	ae	Süßgewässer mit größerer vegetationsfreier Bereichen aber ebenfalls gut ausgeprägter Ufervegetation
<i>Areadus cimarroneus</i>	Aradidae										1		1	w	N	ha	an <i>Pinus</i> unter den Barkenschuppen an dünneren Stammschnitten und Ästen
<i>Areadus depressus depressus</i>	Aradidae									3	3		3	w	L	ha	an Laubgehölzen
<i>Areadus distinctus</i>	Aradidae								1	1	2		2	wl	L	ep	an wärmebegünstigten Lebensräumen am Boden in der Streu von Pappeln, unter loser Borke von Pappelstübben
<i>Arma custos</i>	Pentatomidae									2	3		3	wl	L	ha	Blattkäferjäger an Eiche; starke Populationschwankungen (beuteabh.)
<i>Arocaeus melanocephalus</i>	Lygaeidae								1	1	2		2	wl	L	ha	<i>Quercus</i>
<i>Arocaeus roesseli</i>	Lygaeidae								1	1	2		2	wl	L	ha	<i>Alnus</i>
<i>Atractotomus magnicornis</i>	Miridae								2	2	2		2	w	N	ha	<i>Picea</i>
<i>Atractotomus mai</i>	Miridae		1					2	2	2			4	wl	L	ha	<i>Crataegus</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Malus</i> mit <i>Yponomeuta</i> -Raupen-Befall
<i>Bathysolenn rubillus</i>	Coleidae	1						1	1	1			1	o	-	ep	Kies- und Lehmgruben-Odflächen mit <i>Dactylis</i> und Fabaceae
<i>Beosus maritimus</i>	Lygaeidae	1						1	1	1			2	o	-	ep	Kies- und Lehmgruben-Odflächen mit <i>Dactylis</i> und Fabaceae
<i>Berytinus clavipes</i>	Berytidae									1	1		1	o	-	he(ep)	in offenen, trockenen bis mäßig feuchten Lebensräumen meist am Boden unter <i>Ornus</i>
<i>Blepharidopterus argutus</i>	Miridae								6	6	6		6	w	L	ha	Laubhölzer
<i>Blepharidopterus daphenus</i>	Miridae								1	1	1		1	ow	L	ha	<i>Salix viminalis</i>
<i>Bothynotus pibosus</i>	Miridae								2	2	2		2	ow	LN	ep	am Boden zwischen Moos in feuchten wie trockenen Offenland- und Waldlebensräumen
<i>Brachycarenum tigrinus</i>	Rhopalidae									1	1		1	o	-	he	hit & run Besiedler von offenen Ruderallebensräumen mit Brassicaceae
<i>Brachycoleus pilicornis</i>	Miridae									1	1		1	o	-	he	an <i>Elyphoria cyprissas</i> an trocken-warmen Lebensräumen
<i>Brachynotocoris puncticornis</i>	Miridae								1	1	1		1	w	L	ha	<i>Fraxinus</i> an offenen, wärmebegünstigten Lebensräumen
<i>Brachystyles parvicornis</i>	Anthoicoitidae									1	1		2	ow	LN	eph,ha	Biologie unzureichend bekannt; in verschiedensten Biotopen und allen Sträten, in denen Ortbäuden häufig vorkommen
<i>Byocoris pteridis</i>	Miridae								3	3	3		3	wg	LN	he	Pteridophyta
<i>Callicorixa praeusta praeusta</i>	Corixidae									1	1		1	ow	LN?	as	verschiedenste Gewässer mit hohem Nährstoffgehalt und reicher Vegetation
<i>Calocoris affinis</i>	Miridae								3	3	3		3	wl	LN?	he	feuchtschattige Waldränder und -wege oft an <i>Urtica</i>
<i>Calocoris alpestris</i>	Miridae								1	1	1		1	ow	-	he	insh. in feuchteren, montanen, teilweise beschatteten Hochstaudeinfluren
<i>Campylomma annulicorne</i>	Miridae									1	2		2	ow	L	ha	<i>Salix viminalis</i>
<i>Campylomma verbasci</i>	Miridae								1	1	1		1	ow	LN?	he	an diversen blühenden und fruchtenden Stauden, auch <i>Verbascum</i>
<i>Campylomma virgula virgula</i>	Miridae								5	5	6		8	w	L	ha	zoophag auf diversen Laubhölzern
<i>Capsus ater</i>	Miridae	1						4	1	1			6	o+	LN?	he	diverse Poaceae
<i>Capsus wagneri</i>	Miridae									1	1		1	ow	LN?	he	<i>Callamagrostis</i> in Wäldern und Stümpfen
<i>Carpocoris fuscispinus</i>	Pentatomidae	1						4		1			4	o+	LN?	he	Hochstaudeinfluren offener bis halbschattiger, trockener bis mäßig feuchter Lebensräume
<i>Carpocoris purpureipennis</i>	Pentatomidae	1						5		1			5	o+	LN?	he	offene bis halbschattige Lebensräume mit Staudenfluren
<i>Ceraleptus lividus</i>	Coleidae									1	1		1	o	-	ep,he (ha)	in trockenwarmen Lebensräumen samensaugend meist am Boden unter Fabaceae (<i>Cytisus</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Medicago</i> , <i>Lathyrus</i> , <i>Vicia</i>)
<i>Ceratocombus coleoptratus</i>	Ceratocombidae									1	1		1	ow	LN	ep	in der Laub- oder Nadelstreu oder Moospöslern unterschiedlich feuchter Offenland- und Waldbiotope

Art	Familie	Ackerbrachen	Arrhenatheron	Cnidion	Molinion	Grünlandensaatlan	Feucht- und Nasswiesen	Summe Offenland im Außenbereich	Weichholz-Auwald	Hartholz-Auwald	Fluss- und Bachauwald tieferer Lagen	Summe Fluss- und Bachauwald tieferer Lagen	Fluss- und Bachauwald inkl. Lebensräume inkl. Auwald	Fluss- und Bachauwald Lebensräume insgesamt (Offenland und Wald)	Waldbindung	Laub-/Nadelbaumbesiedler	Stratum	Charakteristischer Lebensraum
<i>Charagochilus gyllenhalii</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	5	2	2	2	2	7	0+	LN?	he	in trockeneren bis feuchten, offenen bis halbschattigen Lebensräumen an <i>Galium</i>	
<i>Charagochilus spirifer</i>	Miridae								1	1	1	1	1	w+	L?	he	an <i>Melampyrum pratense</i> , <i>Galium</i> , <i>Rubia</i> , <i>Erica</i> , im Wald, an Flussufer	
<i>Charoscirta cincta</i>	Saldidae								1	3	4	4	4	0+	LN?	ep	am Boden zwischen Moosen in Feuchtwiesen, Mooren, Seggenrieden, Schilfbeständen, Verlandungszonen und Uferbiotopen	
<i>Charoscirta cocksi</i>	Saldidae			1			1	1				1	1	0	-	ep	auf nassen moosreichen Böden zwischen Moosen und Sauergräsern in Feuchtwiesen, Mooren, Quellhorizonten, Röhrichtern, Verlandungsgürteln und Birnensalzstellen	
<i>Chlaeis typhae</i>	Lygaeidae								1	1	1	1	2	0	-	he	in reifen <i>Typha</i> -Koblen	
<i>Chlamydatus pulicarius</i>	Miridae	1		1				2				1	2	0	-	ep	eurytop auf offenen Wiesenflächen	
<i>Chlamydatus pullus</i>	Miridae	1		1				2				1	3	0	-	ep	eurytop auf offenen Wiesenflächen	
<i>Cimex dissimilis</i>	Cimicidae								1	1	1	1	1	w	LN	-	versteckt in Spalten der Wocherstützen in Baumhöhlen, Dachstühlen, Nistkästen	
<i>Closterotomus biclavatus biclavatus</i>	Miridae								1	1	1	1	1	w	L	ha (he)	Hecken- und Wäldchen auf diversen Laubholzern	
<i>Closterotomus fulvornaculatus</i>	Miridae								3	3	3	3	5	w	L	ha (he)	auf Laubbäumen und Stauden in feuchten, halbschattigen Biotopen	
<i>Closterotomus norvegicus norvegicus</i>	Miridae	1		1				2				1	3	0	-	he	in offenen Lebensräumen polytypisch in der Krautschicht (Präferenz für Asteraceae)	
<i>Compsidoion salicellum</i>	Miridae								2	1	3	3	3	wl	L	ha	Laubholzgebüsch (<i>Corylus</i> , <i>Lonicera</i> , <i>Rubus kaeus</i> u. a.)	
<i>Coptosoma scutellatum</i>	Plataspidae							1				1	1	0	-	he	wärmebegünstigte Hänge an höhenwichtigen Fabaceae insb. <i>Coronilla varia</i> , auch <i>Melicogon</i> , <i>Serratella</i>	
<i>Coreus marginatus marginatus</i>	Coreidae	1		1		1	1	4	3	1	4	4	8	ow	LN?	he	polytypisch an fruchtenden Stauden (<i>Rumex</i>) und Gebüsch (<i>Rubus</i>)	
<i>Colomeis dentifolius</i>	Coreidae	1		1		1	1	4				2	4	0	-	ep (he)	Fabaceae an warmen, besonnten Lebensräumen	
<i>Conixa punctata</i>	Corixidae								1	1	2	2	2	ow	LN?	as	eurytop; insb. vegetationsreiche stehende und langsam fließende Gewässer; intolerant	
<i>Conzus hyoscyami</i>	Rhopalidae	1		1		1	1	5				5	5	0+	LN?	he	trockene bis mäßig feuchte; offene bis halbschattige Lebensräume mit upiger Krautschicht (trockenhangige, Staudenfluren, Wegränder)	
<i>Cricobris crassicornis</i>	Miridae	1		1		1	1	5				1	6	0+	LN?	he	<i>Galium</i> -Arten offener Biotope	
<i>Cydnus aterrimus</i>	Cydnidae	1		1		1	1	5	1	1	1	1	1	0	-	he, en, ep	in trocken-warmen offenen Lebensräumen an den Wurzeln und Samenlagen von <i>Euphorbia</i> saugend	
<i>Cylloceria histronius</i>	Miridae								4	4	4	4	6	w	L	ha	Laubhözer insb. <i>Quercus</i>	
<i>Cymella coleoptrata</i>	Corixidae								1	1	1	1	1	ow	LN?	as	eurytop; vegetationsreiche mesotrophe bis eutrophe Gewässer	
<i>Cymus aurescens</i>	Lygaeidae								1	1	1	1	2	ow	LN?	he	in Mooren, auf Feuchtwiesen und an Gewässern auf <i>Cyperaceae</i> , insb. an <i>Scirpus silvestris</i>	
<i>Cymus clavicornis</i>	Lygaeidae	1		1		1	1	3				1	4	0	-	he	an feuchten bis trockenen Offenlandlebensräumen insb. an <i>Juncaceae</i>	
<i>Cymus glendicolor</i>	Lygaeidae	1		1		1	1	2				1	3	ow	LN?	he	insb. an <i>Carex</i> in feuchten bis trocken-warmen Lebensräumen	
<i>Cymus melanocephalus</i>	Lygaeidae	1		1		1	1	2				1	3	ow	LN?	he	insb. an <i>Juncus</i> in feuchten Lebensräumen	
<i>Cyrtorhinus caricus</i>	Miridae											1	1	0	-	ep (he)	in feuchten bis nassen Riedgrasbeständen (<i>Cyperaceae</i> , <i>Juncaceae</i>) verschiedenster Lebensräume meist am Boden; intolerant	
<i>Deracocoris flavilinea</i>	Miridae	1		1		1	1	3	1	1	1	1	4	w+	L	ha	Laubhözer	
<i>Deracocoris lutescens</i>	Miridae								6	6	6	6	6	w	L	ha	Laubhözer	
<i>Deracocoris olivaceus</i>	Miridae								3	3	3	3	3	wl	L	ha	Stenobiot, <i>Crataegus</i>	
<i>Deracocoris ruber</i>	Miridae	1		1		1	1	3	3	3	3	3	6	0+	L(N)	ha, he	Staudenfluren, Hecken, Waldränder	
<i>Deracocoris trifasciatus</i>	Miridae								2	2	2	2	2	w	L	ha	Obstbäume, <i>Crataegus</i>	
<i>Dictyla convergens</i>	Tingidae	1		1		1	1	4				1	1	0	-	he	insb. auf <i>Myosotis scorpioides</i> an feuchten Lebensräumen	
<i>Dictyla furcilli</i>	Tingidae	1		1		1	1	4	3	2	5	5	10	ow	L?	he	auf <i>Symphytum officinale</i> in Auwäldern und Feuchtwiesen	

Art	Familie	Ackertrachen	Artenatherton	Cnidion	Milotion	Grünlandseesaaten	Feucht- und Nasswiesen	Summe Offenland im Außerbereich	Weichholz-Auwald	Hartholz-Auwald	Fluss- und Bachauwald tieferer Lagen	Summe Fluss- und Bachauwald tieferer Lagen	Fluss- und Bachauen-Lebensräume inkl. Auwald	Fluss- und Bachauen-Lebensräume insgesamt (Offenland und Wald)	Waldbindung	Nadelbaumbesiedler	Stratum	Charakteristischer Lebensraum
<i>Dicyphus annuletus</i>	Miridae		1					1		1	1	1	1	0	-	he	Oronis auf offenen, warmen Flächen boreomontane Art an <i>Stachys sylvatica</i>	
<i>Dicyphus constrictus</i>	Miridae								1	1	2	2	2	0	-	he	auf nassen, nährstoffreichen Staudenfluren, an Bächen, Gräben und Quellen an <i>Epilobium viridulum</i>	
<i>Dicyphus epiobii</i>	Miridae		1					1		1	1	1	2	0+	LN?	he	düsig-klebrig behaarte Pflanzen insb. auf mesophilen Offenlandlebensräumen	
<i>Dicyphus errans</i>	Miridae									4	4	4	4	w	LN?	he	<i>Stachys sylvatica</i>	
<i>Dicyphus pallidus</i>	Miridae									3	3	3	3	w	LN?	he	<i>Stachys sylvatica</i>	
<i>Dicyphus stachydis stachydis</i>	Miridae									1	2	2	2	0+	LN?	he	<i>Callamagrostis</i> auf Sand trockener wärmebegünstigter Lebensräume (Dünen, lichte Wälder)	
<i>Dinorhopterus spinolae</i>	Lygaeidae													0+	LN?	he	eurytopter Früchte- und Samensauger an Gehölzen, Kräutern und Gräsern	
<i>Dolycoris baccarum</i>	Pentatomidae	1	1	1	1	1		5		1	2	2	7	0w	LN?	he		
<i>Dryinus brunneus brunneus</i>	Lygaeidae	1						1	1	6	1	8	9	w+	L	ep	Streu feuchter Laubwälder, fast nur brachypter	
<i>Dryinus latus latus</i>	Lygaeidae	1						1		2	2	2	3	0	-	ep	vermutlich Bindung an Lamiaceae trockener bis feuchter kalkiger Offenlandlebensräume	
<i>Dryinus ryeii</i>	Lygaeidae								1	3	1	5	5	w+	L	ep	mittelfeuchte Lebensräume	
<i>Dryinus sylvaticus</i>	Lygaeidae									3	3	3	3	0w	LN?	ep	auch in trockenen Bereichen (Sandheiden); makropter, sehr flugaktiv	
<i>Dryophilocoris flavoquadrimaculatus</i>	Miridae		1	1				2		4	4	4	6	wl	L	ha	Laubhölzer insb. <i>Quercus</i>	
<i>Dufouriellus ater</i>	Anthracoridae									1	1	1	1	w	LN	ha	unter lasser trockener Rinde von Laub- oder Nadelholz, auch vertautes Holz mit Rinde	
<i>Dysepipritus rufescens</i>	Anthracoridae									1	1	1	1	0w	LN	eph,ha,he	Biologie unzureichend bekannt, in verschiedensten Lebensräumen und allen Straten aber nur selten geiragen	
<i>Elasmostethus interstrictus</i>	Acanthosomatidae									4	4	4	4	wl	L	ha	fruchtende Laubhölzer (z. B. <i>Betula</i> , <i>Sorbus</i>)	
<i>Elaenucha fieberi</i>	Acanthosomatidae									2	2	2	2	w	L	ha	<i>Alnus</i> , <i>Betula</i>	
<i>Elaenucha grisea grisea</i>	Acanthosomatidae									5	5	5	5	wl	L	ha	<i>Betula</i> , auch <i>Alnus</i>	
<i>Emblethis dentifollis</i>	Lygaeidae		1	1				1		1	2	2	3	0	-	ep	in der Streu sonniger offener Lebensräume, besaugen am Boden liegende Samen	
<i>Emblethis griseus</i>	Lygaeidae	1	1	1	1			3		1	1	1	4	0	-	ep	in der Streu sonniger offener Lebensräume, besaugen am Boden liegende Samen	
<i>Emblethis verbasci</i>	Lygaeidae	1						1		1	1	1	2	0+	LN?	ep	auf basischen Böden unter Rosetten	
<i>Empicoris vegabundus</i>	Reduviidae									2	1	3	3	wg	LN	ha	auf flechtenbewachsenen toten und lebenden Ästen	
<i>Eroplops scapha</i>	Coreidae	1						1					1	0	-	he	an trockenen bis mäßig feuchten offenen Lebensräumen an Boraginaceae	
<i>Eremocoris piebejus piebejus</i>	Lygaeidae									1	1	1	1	wl	N	ep	Kiefernwald-Streu	
<i>Eremocoris podagricus</i>	Lygaeidae									2	1	4	5	wl	LN?	ep	wärmebegünstigte, aber schattige Stellen (insb. auf basischen Böden?) in der Streu unter Gebüsch	
<i>Eurydema oleracea</i>	Pentatomidae	1	1	1	1	1		5		4	4	4	9	0+	LN?	he	Brassicaceae, Asteraceae	
<i>Eurydema ornata</i>	Pentatomidae	1	1	1	1	1		3		0	0	0	3	0	-	he	Ödfelder, Wegränder, an Brassicaceae (<i>Dijabaxis</i>)	
<i>Eurygaster maura</i>	Scutelleridae	1	1	1	1	1		5	1	1	2	2	7	0+	LN?	he	in trockenen, offenen bis halbschattigen Lebensräumen an Poaceae	
<i>Eurygaster testudinaria testudinaria</i>	Scutelleridae	1	1	1	1	1		3	1	1	2	3	6	0+	LN?	he	in feuchten, offenen bis halbschattigen Lebensräumen an Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae	
<i>Eysarcoris aeneus</i>	Pentatomidae									1	1	2	3	0+	LN?	he	trockene bis mäßig feuchte Lebensräume an Lamiaceae	
<i>Eysarcoris venustissimus</i>	Pentatomidae									1	1	1	1	0w	LN?	he	feuchtschattige Lebensräume an Lamiaceae	
<i>Gampsocoris picipipes picipipes</i>	Berytidae		1					1					1	0	-	he(ep)	<i>Oronis</i>	
<i>Gastrodies grossipes grossipes</i>	Lygaeidae									1	1	1	1	w	N	ha	auf <i>Picea</i>	
<i>Gerris asper</i>	Gerridae									1	1	1	1	0w	LN?	ae	stehende und langsam fließende, eher defluisreiche Gewässer	
<i>Gerris lacustris</i>	Gerridae	1				1		2		2	1	3	5	0w	LN?	ae	diverse stehende und langsam fließende Gewässer	

Art	Familie	Ackerkrachen	Artenhafter	Cnidion	Molition	Grünlandensaat	Feucht- und Nasswiesen	Summe Offenland im Außenbereich	Weichholz-Auwald	Hartholz-Auwald	Fluss- und Bachwald tiefer Lagen	Summe Fluss- und Bachwald tiefer Lagen	Fluss- und Bachwald inkl. Lebensräume inkl. Lagen	Fluss- und Bachwald Lebensräume insgesamt (Offenland und Wald)	Waldbindung	Laub-/Nadelbaumbesiedler	Stratum	Charakteristischer Lebensraum
<i>Gerris thoracicus</i>	Gerridae	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	ow	LN?	ae	stark eutrophierte, kleine, stehende oder langsam fließende Gewässer
<i>Globiceps flavomaculatus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	5	0+	LN?	ha,he	insb. in offenen, feuchteren Lebensräumen mit üppiger Vegetation (Präferenz für Fabaceae) in der Kraut- und Zweigstattschicht; Ebnlage an Gehölzen
<i>Globiceps fulvicollis</i>	Miridae	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	5	0+	LN?	he	insb. in offenen, trockeneren Lebensräumen mit Zweigsträuchern (<i>Calluna</i> , <i>Vaccinium</i> , <i>Salix repens</i> , <i>Cytisus</i>)
<i>Graphosoma lineatum lineatum</i>	Pentatomidae	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	4	0+	LN?	he	in offenen bis halbschattigen, trockenen bis feuchten Lebensräumen in Gehölznähe auf Apocaceae
<i>Graptopeltus lynceus</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	-	ep,he	insb. in trocken-warmen, sandigen Offenlandlebensräumen samen-saugend unter und in Blütenständen von Boraginaceae
<i>Grypocoris sexguttatus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	4	2	2	2	2	2	2	2	wl	LN?	he	lokal in feuchten Bergwäldern an <i>Stachys</i>
<i>Hadrodemus m-flavum</i>	Miridae	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	0	-	he	offene, trockene, besonnte Lebensräume mit Fabaceae
<i>Haliplus apterus apterus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	4	wl	L	he	auf Fabaceae-reichen Wiesen
<i>Harpocera thoracica</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	wl	L	ha	windblütige Laubholzer
<i>Hebrus pusillus pusillus</i>	Hebridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ow	LN?	ae	ufemah auf Gewässern mit reichem Pflanzenwuchs
<i>Hesperocoria linnei</i>	Corixidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ow	LN?	as	eurytop; meso- bis eutrophe, vegetationsreiche Stillgewässer mit schlammeigen Grund; insb. Altwässer
<i>Hesperocoria sahlbergi</i>	Corixidae	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	ow	LN?	as	eurytop; meso- bis eutrophe Tümpel, Gräben, Kanäle, Dorfleiche mit schlammeigen Grund
<i>Helencoryphus tumidicornis</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	wl	L	ha	<i>Crataegus</i> , <i>Prunus spinosa</i>
<i>Heterotoma merioptera</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	wl	N	ha,he	auf <i>Vaccinium myrtillus</i> im Nadelwald
<i>Heterotoma planicornis</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	wl	L	ha,he	Stauden, Gebüsche, Waldränder (u. a. <i>Urtica</i> , <i>Rubus</i>)
<i>Himacerus apterus</i>	Nabidae	1	1	1	1	1	3	6	2	8	8	8	11	11	ow	LN	ha,(ep)he	auf Laub- und Nadelhölzern (Larven auch am Boden und in der Krautschicht)
<i>Himacerus major</i>	Nabidae	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	0	-	ep,(he)(ha)	insb. am Boden diverser gräserdominierter Biotope, auch an gehölz-freien Gewässern
<i>Himacerus mimicooides</i>	Nabidae	1	1	1	1	1	3	2	2	4	4	4	7	7	ow	LN	ha,(ep)he	in trocken-warmen bis feucht-schattigen Lebensräumen in allen Straten
<i>Hydrometra gracilentia</i>	Hydrometridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ow	LN?	ae,ep	im seichten seegengewachsenen Uferbereich kleiner Stillgewässer und auf schlammigen Böden im Schilfbüchel größerer Seen
<i>Hydrometra stagnorum</i>	Hydrometridae	1	1	1	1	1	1	2	2	4	4	4	5	5	ow	LN?	ae,ep	im seichten Uferbereich oder auf schammigen Böden von Gewässern
<i>Ilyocoris cimicoides cimicoides</i>	Nauonidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ow	LN?	as	vegetationsreiche Stillgewässer verschiedener Trophiestufen und pH-Werte, selten in Fließgewässern
<i>Isochnodemus sabuleti</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	0+	L?	he	an trockenen Dünenlebensräumen der Küsten, an trockenen bis feuchten Binnenlandlebensräumen insb. an <i>Calamagrostis</i> und <i>Glyceria</i>
<i>Isonotopus intrusus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	4	2	2	1	2	2	2	2	w	L	ha	an Laubbaumstämmen und Ästen
<i>Kalama tricornis</i>	Tingidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	0	-	ep,he	am Boden zwischen Moos und Flechten in trockenwarmen bis mäßig feuchten Offenlandbiotopen
<i>Kleidocerys privignus</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	2	5	5	5	5	5	6	6	wl	L	ha	samentragende Betulaceae und Ericaceae
<i>Kleidocerys resesidae resesidae</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	3	2	2	3	3	3	6	6	wl	L?	ep	an <i>Calluna</i> -Arten warmer, trockener bis feuchter, meist gehölzfreier Lebensräume; insb. auf Sand
<i>Legnotus limbosus</i>	Cydnidae	1	1	1	1	1	4	2	2	1	1	1	1	5	0+	L?	ep	an <i>Calluna</i> -Arten warmer, meist gehölzfreier Lebensräume
<i>Legnotus pilipes</i>	Cydnidae	1	1	1	1	1	5	2	2	1	2	2	7	7	ow	LN?	he	Psocaceae auf nährstoffreichen feuchten bis trockenen Böden offener bis halbschattiger Lebensräume
<i>Leptopterna dohrbata</i>	Miridae	1	1	1	1	1	3	5	5	1	1	1	1	1	ow	LN	ep	boresonntan, Moore an <i>Rhynchospora alba</i>
<i>Ligyrocorys sylvestris</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	9	ow	LN?	he	<i>Urtica</i>
<i>Lioicoris tripustulatus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	3	5	5	1	1	1	1	3	0	-	he	abgeerntete Äcker auf Kriatziststein
<i>Liorhyssus hyalinus</i>	Rhopalidae	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	0	-	he	

Art	Familie	Ackerkrachen	Artenhafterton	Cnidion	Milotion	Grünländersaaten	Feucht- und Nasswiesen	Summe Offenland im Auenbereich	Weichholz-Auwald	Hartholz-Auwald	Fluss- und Bachauwald tieferer Lagen	Summe Fluss- und Bachauwald tieferer Lagen	Fluss- und Bachauen-Lebensräume inkl. Auwald	Fluss- und Bachauen-Lebensräume insgesamt (Offenland und Wald)	Waldbindung	Laub-/Nadelbaumbesiedler	Stratum	Charakteristischer Lebensraum
<i>Loricula coleoptrata</i>	Microphysidae								1	1	1	1	1	1	ow	LN	ep,he	bodenmaher Flechten- und Moosbewuchs
<i>Loricula distinguenda</i>	Microphysidae								1	1	1	1	1	1	w	N	ep,ha	auf Nadelbaumstäben
<i>Loricula elegantula</i>	Microphysidae								2	2	2	2	2	2	w+	LN	ha	auf flechtenbewachsenen Stämmen und Ästen
<i>Loricula exilis</i>	Microphysidae								1	1	1	1	1	1	w+	N	ep,ha	auf Nadelbaumstäben und in Moos und Flechten am Boden
<i>Loricula pselaphiformis</i>	Microphysidae								2	2	2	2	2	2	w+	L(N)	ha	auf flechtenbewachsenen Stämmen und Ästen
<i>Loricula ruficeps</i>	Microphysidae								1	1	1	1	1	1	w	LN	ha	auf flechtenbewachsenen Stämmen und Ästen
<i>Lycoporis pabulinus</i>	Miridae			1	1		2		6	6	6	6	8	8	ow	L	ha,he	in schattigen Lebensräumen auf Laubbäumen und an feuchten Lebensräumen an Kräutern
<i>Lycoporis rugicollis</i>	Miridae								1	1	1	1	2	2	wl	L	ha	<i>Mais</i> , <i>Salix</i>
<i>Ligus gemellatus</i>	Miridae	1	1	1	1		3		1	1	1	1	4	4	o	-	he	insb. an <i>Artemisia campestris</i> in warmen Offenlandlebensräumen
<i>Ligus pratensis</i>	Miridae	1	1	1	1		5		5	2	7	7	12	12	ow	LN	he	auf verschiedenen Pflanzen insb. in warmen offenen Lebensräumen, seltener in schattigen feuchten
<i>Ligus punctatus</i>	Miridae								1	1	1	1	1	1	o	-	he	boreomontane offene Staudenfluren z. B. an <i>Serenoia luchsii</i>
<i>Ligus rugilipennis</i>	Miridae	1	1	1	1		5		5	2	7	7	12	12	ow	LN	he	auf verschiedenen Pflanzen insb. in warmen offenen Lebensräumen, seltener in schattigen feuchten
<i>Ligus wagneri</i>	Miridae			1			1		1	1	1	1	1	1	o	-	he	montane Staudenfluren
<i>Macrosalidula scotica</i>	Saldidae												1	1	o	-	ep	vegetationsfreie grobkessige und geröllige Ufer mit dazwischenliegenden <i>Sarracilla</i>
<i>Macrosalidula variabilis</i>	Saldidae												1	1	o	-	ep	vegetationsfreie grobkessige und geröllige Ufer mit dazwischenliegenden <i>Sarracilla</i> in montanen Bereich
<i>Macrotylus paykullii</i>	Miridae	1	1				2		2	1	3	3	2	2	o	-	he	<i>Oronis</i>
<i>Malacocoris chlorizans</i>	Miridae								4	4	4	4	4	4	wl	L	ha	Gebüsche insb. <i>Corylus</i>
<i>Mecomma ambulans ambulans</i>	Miridae								1	1	1	1	1	1	wl	LN	he	feuchte, beschattete Niedervegetation
<i>Megaloceroea infusum</i>	Miridae	1	1	1	1		5		1	1	1	1	1	1	wl	L	ha	<i>Quercus</i>
<i>Megaloceroea recticornis</i>	Miridae								1	1	1	1	1	1	o+	LN?	he	offenes bis beschattetes, trockenes bis mäßig feuchtes nährstoffreiches ungemähtes Grasland
<i>Megalocobus molliculus</i>	Miridae	1	1	1	1		5		5	1	5	5	5	5	o	-	he	Asteraceae offener Lebensräume: <i>Achillea</i>
<i>Megalocoleus tenacet</i>	Miridae	1	1	1	1		3		4	4	4	4	3	3	o+	LN?	he	in offenen bis halbschattigen, trocken-warmen bis feuchten Lebensräumen an <i>Taraxacum vulgare</i>
<i>Megalonotus antennatus</i>	Lygaeidae	1	1	1	1		2		1	1	1	1	3	3	ow	L?	ep	Fluss- und Teichufer
<i>Megalonotus chiragra</i>	Lygaeidae	1	1	1	1		4		3	1	5	5	9	9	o	-	ep	in offenen trockeneren Lebensräumen am Boden polyphag samensaugend
<i>Megalonotus dilatatus</i>	Lygaeidae	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	o+	LN?	ep	in warmen Offenlandbiotopen unter <i>Cytisus</i>
<i>Megalonotus emarginatus emarginatus</i>	Lygaeidae	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	o+?	LN?	ep	medit. Art, warme, offenem trockene felsige Flächen
<i>Megalonotus sabulicola</i>	Lygaeidae	1	1	1	1		4		1	1	1	1	7	7	o	-	ep	insb. in trocken-warmen offenen Lebensräumen am Boden polyphag samensaugend
<i>Memillocerus schmidti</i>	Miridae								3	1	4	4	1	1	w	L	ha	im Auwald insb. auf <i>Fraxinus excelsior</i>
<i>Mesovelia lurcata</i>	Mesoveliidae								1	1	2	2	1	1	ow	LN?	ae	größere Stillgewässer mit dichter Vegetation
<i>Metatropis rufescens</i>	Bejtidae								2	2	2	2	2	wg	L	he	Laubwald an <i>Circaea</i>	
<i>Meopoplex altornoides</i>	Lygaeidae	1	1				1		1	1	1	1	1	o	-	he	die trockene Ruderalflächen mit Kamille-Arten, Ruderaer springer	
<i>Microplex interupta</i>	Lygaeidae						1		1	1	1	1	1	o	-	he	in trocken-warmen Lebensräumen an Asteraceae	
<i>Microvelia reticulata</i>	Velidae								1	1	2	2	2	ow	LN?	ae	in dichten mit Seggen bewachsenen Uferbereich von stehenden Gewässern und Gräben mit reichem Pflanzenbewuchs	
<i>Miris striatus</i>	Miridae								4	4	4	4	5	5	wl	L	ha	zoophag auf diversen Laubbäumen
<i>Monalocoris filicis</i>	Miridae								2	2	2	2	2	ow	LN	he	Pteridophyta	
<i>Monosynamma bohemanni</i>	Miridae								1	1	1	1	2	2	ow	L	ha	<i>Salix</i>
<i>Monosynamma sabulicola</i>	Miridae								1	1	1	1	1	ow	L	ha	<i>Salix</i> an Gewässern fern	
<i>Myrmus miriformis miriformis</i>	Rhopalidae	1	1	1	1		3		1	1	1	1	4	4	o+	LN?	he(ep)	eurytop auf Offenflächen

Art	Familie	Ackertrachen	Arrhenatheron	Cnidion	Molinion	Grünlandensaatlan	Feucht- und Nasswiesen	Summe Offenland im Außenbereich	Weichholz-Auwald	Hartholz-Auwald	Fluss- und Bachauwald tieferer Lagen	Fluss- und Bachauen-inkl. Lebensräume inkl. Auwald	Fluss- und Bachauen-Lebensräume insgesamt (Offenland und Wald)	Waldbindung	Laub-/Nadelbaumbesiedler	Stratum	Charakteristischer Lebensraum
<i>Nabis brevis brevis</i>	Nabidae	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	4	4	0	-	ep,he	am Boden und in der Krautschicht diverser gehölzreicher grasreicher Biotope
<i>Nabis ferus</i>	Nabidae	1	1	1	1	1	1	5	3	2	5	10	10	0	-	ep,he	am Boden und in der Krautschicht offene bis halbschattige nicht allzu trockene bis feuchte grasreicher Biotope
<i>Nabis limbatus</i>	Nabidae	1	1	1	1	1	1	2	5	5	5	7	7	0+	LN?	ep,he	am Boden und in der Krautschicht grasreicher feuchter bis nasser, offener bis halbschattiger Biotope
<i>Nabis pseudoferus pseudoferus</i>	Nabidae	1	1	1	1	1	1	5	5	1	6	11	11	0w	LN?	ep,he	eurytop; besonders häufig in trockenwarmen Graslandbiotopen auf Sand oder Kak
<i>Nabis rugosus</i>	Nabidae	1	1	1	1	1	1	1	3	1	4	5	5	0w	LN?	ep,he,(ha)	diverse Biotope in Gehölznähe
<i>Neddes tipularius</i>	Berytidae	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	6	6	wl	L	ha	trocknere Offenflächen mit Fabaceae
<i>Neodygus viridis</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	6	6	0	L	ha	Laubholzer, bes. <i>Tilia</i>
<i>Neotiglossa leporna</i>	Pentatomidae	1	1	1	1	1	1	2	2	0	0	2	2	0	-	he	offene, besonnte, trockene Flächen an Gräsern
<i>Neotiglossa pusilla</i>	Pentatomidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0+	LN?	he	in offenem bis halbschattigen, trockenem bis feuchten Grasland an Poaceae
<i>Nepa cinerea</i>	Nepidae	1	1	1	1	1	1	1	3	1	4	4	4	0w	LN?	as	insb. vegetationsreiche, meso- bis eutrophe stehende Gewässer und Ruhezonen von Fließgewässern
<i>Nobnecta glauca glauca</i>	Nobnectidae	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	0w	LN?	as	diverse Still- und Fließgewässer
<i>Nobnecta viridis</i>	Nobnectidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0w	LN?	as	nährstoffärmere Süßwasserhabitate, Brackwassertümpel, seltener Moortümpel
<i>Notostira elongata</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	6	6	0+	LN?	he	eurytop an Poaceae
<i>Nysius cynmoides</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	0	-	ep,he	insb. in trocken-heißen, sandigen oder steinigen Lebensräumen samensaugend auf und unter Asteraceae
<i>Nysius ericae ericae</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	-	ep,he	insb. in trocken-warmen, sandigen Lebensräumen mit niedriger, lückiger Vegetation samensaugend auf und unter Asteraceae
<i>Nysius senecionis senecionis</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	3	0	-	ep,he	insb. in trocken-warmen, sandigen Lebensräumen samensaugend auf Asteraceae
<i>Nysius thymi thymi</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	4	4	0	-	ep,he	vorzugsweise auf Sandflächen mit lückiger Vegetation
<i>Odonotocoris fuliginosa</i>	Scutelleridae	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	3	0	-	ep	Offenland am Boden unter Poister-Fabaceae
<i>Odonotocoris lineola</i>	Scutelleridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	-	ep	Offenland am Boden unter Poister-Fabaceae
<i>Oncocchia simplex</i>	Tingidae	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	3	0	-	he	an <i>Euphorbia</i> in trockenwarmen bis mäßig feuchten Sand- und Kalkbiotopen
<i>Oncolytus viridiflavus viridiflavus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	3	0	-	he	in trocken-warmen offenen Lebensräumen in den Blütenköpfen von <i>Centaurea</i>
<i>Orus horvathi</i>	Anthooidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0w	LN?	ha,he	in der Kraut- und Gehölzschicht verschiedenster Biotope
<i>Orus laticollis laticollis</i>	Anthooidae	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	4	w	L	ha	in der Strauch- und Baumschicht feuchter Lebensräume (oft in Gewässernähe), seltener auf Blüten von Apocaceae, Asteraceae
<i>Orus majusculus</i>	Anthooidae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	0w	L	ha,he	in der Kraut- und Laubgehölzschicht in Gewässernähe, auf Obstbäumen, in trockeneren Offenlandbiotopen
<i>Orus minutus</i>	Anthooidae	1	1	1	1	1	1	3	5	1	5	8	8	0w	L	ha,he	auf Kräutern und Laubgehölzen verschiedenster Biotope
<i>Orus niger</i>	Anthooidae	1	1	1	1	1	1	4	2	1	3	7	7	0	-	he	in der Krautschicht verschiedener wärmer Offenlandbiotope
<i>Orus vicinus</i>	Anthooidae	1	1	1	1	1	1	1	3	1	4	4	4	0w	L(N)	ha,he	auf Kräutern und Gehölzen (Laub-, seltener Nadel-) verschiedenster Biotope
<i>Orthocephalus coriaceus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	3	0	-	he	Staudenvegetation offener Flächen insb. an <i>Achillea</i> , <i>Taraxacum</i>
<i>Orthocephalus saltator</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	0	-	he	Niedervegetation offener mehr oder weniger besonnter Flächen an <i>Hieracium</i>
<i>Orthotopus rufifrons</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	3	3	1	3	3	3	w+	L?	he	Staudenfluren, Wäldchen, Gebüschsäume
<i>Orthops basalis</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	4	4	0w	LN?	he	in offenen bis schattigen, trocken-warmen bis feuchten Lebensräumen an Apocaceae
<i>Orthops campestris</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	0	-	he	an Apocaceae sonnig-wärmer Offenlandlebensräume unterschiedlicher Feuchte
<i>Orthops kalmii</i>	Miridae	1	1	1	1	1	1	5	4	1	5	10	10	0w	LN?	he	in offenen bis schattigen, feuchteren Lebensräumen an Apocaceae

Art	Familie	Ackerlachen	Artenatherton	Cnidion	Milotion	Grünländensaat	Feucht- und Nasswiesen	Summe Offenland im Auenbereich	Weichholz-Auwald	Hartholz-Auwald	Fluss- und Bachwald tieferer Lagen	Summe Fluss- und Bachwald tieferer Lagen	Fluss- und Bachauen-Lebensräume inkl. Auwald	Fluss- und Bachauen-Lebensräume insgesamt (Offenland und Wald)	Waldbindung	Nadelbaumbesiedler	Stratum	Charakteristischer Lebensraum
<i>Orthotylus flavivervis</i>	Miridae	1		1		1		3	2	2	2	1	1	3	wl	L	ha	Alnus
<i>Orthotylus flavosparus</i>	Miridae													3	0	-	he	Ruderaflächen und Salzstellen an Chenopodiaceae
<i>Orthotylus interpositus</i>	Miridae							1	3	3	3	1	1	4	ow	L	ha	Salix purpurea
<i>Orthotylus marginalis</i>	Miridae				1			1	2	2	2			4	ow	L	ha	diverse Salix-Arten, auch Malus
<i>Orthotylus nassatus</i>	Miridae							2	2	2	2			4	w	L	ha	Tilia
<i>Orthotylus prasinus</i>	Miridae		1						1	1	1			4	w	L	ha	Corylus
<i>Orthotylus tenellus</i>	Miridae								1	1	1			1	w	L	ha	Quercus, Fraxinus
<i>Orthotylus vires</i>	Miridae								1	1	1			1	ow	L	ha	glabtblättrige Salix-Arten
<i>Orthotylus virescens</i>	Miridae								1	1	1			1	o+	-	ha	an Cytisus scoparius
<i>Orthotylus viridivervis</i>	Miridae								1	1	1			1	w	L	ha	Ulmus
<i>Oxycarenus modestus</i>	Lygaeidae								2	2	2			2	wl	L	ha	fruchtende Erle in kühleren Lagen (insb. im Herbst)
<i>Pachybrachius fracticollis fracticollis</i>	Lygaeidae								1	1	1			2	0	-	ep	an Cyperaceae auf Feucht- und Moorniesen, an Gewässerrändern
<i>Pachybrachius luridus</i>	Lygaeidae								1	1	1			1	0	-	ep	an Cyperaceae auf Moorniesen
<i>Pachycoleus walfei</i>	Dipsoscoideae								1	1	2			2	ow	LN?	ep	zwischen nassem Moos in Mooren; Quellsumpfen, Feuchtwiesen und an Gewässerrändern
<i>Paobarna prasina</i>	Pentatomidae	1		1				3	6	6	7			10	ow	LN?	ha,he	Staudenflur, Besenginster, Brombeerhecken
<i>Paobarna vridissima</i>	Pentatomidae								2	2	2			2	ow	LN?	he	Staudenflur, Besenginster, Brombeerhecken
<i>Paritillus tunicatus</i>	Miridae								3	3	3			3	w	L	ha	an den Käzchen von Alnus, Betula, Corylus
<i>Pentabarna rufipes</i>	Pentatomidae								6	6	6			6	w	L	ha	diverse Laubbözer
<i>Peribalus strictus</i>	Pentatomidae	1		1				2	1	1	1			3	ow	L	he	polytrag in der Krautschicht und an Laubbözern
<i>Peitricheus geniculatus</i>	Pentatomidae	1		1				3	1	1	1			4	o+	LN?	ep	Wiesen und Waldwege (Entwicklung in Gräserinfloreszenz)
<i>Peitricheus gracilicornis</i>	Lygaeidae							1						1	0	-	ep	warme Hänge mit geschlossener Niedervegetationsdecke (Entwicklung in Gräserinfloreszenz)
<i>Phoenicocoris modestus</i>	Miridae								1	1	1			1	w	N	ha	Pinus
<i>Phylus coryli</i>	Miridae								1	1	1			1	w	L	ha	Corylus
<i>Phylus melanocephalus</i>	Miridae			1				2	2	2	2			4	w	L	ha	Laubbözer insb. Quercus
<i>Phylus piagiatus</i>	Miridae								1	1	1			1	wl	L	ha	insb. auf Alnus incana
<i>Physatocella costata</i>	Tingidae								1	1	1			2	wg	L	ha	auf Alnus in schattig-feuchten Biotopen
<i>Physatocella dumetorum</i>	Tingidae							2	1	1	1			3	o+	L	ha	auf älteren flechtenbewachsenen Holzigen Rosaceae an wärmebegünstigten Lebensräumen
<i>Phybocoris dimidiatus</i>	Miridae								3	3	3			3	w	L	ha	Laubbözer
<i>Phybocoris hirsutus</i>	Miridae								1	1	1			1	w	L	ha	Quercus, Malus
<i>Phybocoris longipennis</i>	Miridae								5	5	5			5	w	L	ha	Laubbözer insb. Fagus, Quercus
<i>Phybocoris nowickyi</i>	Miridae			1				1	2	2	2			1	o+	L	ha,he	?; Funde: in der Krautschicht und auf Laubbäumen
<i>Phybocoris populi</i>	Miridae								2	2	2			2	w	L	ha	Laubbözer insb. Populus
<i>Phybocoris reuteri</i>	Miridae								1	1	1			1	wl	L	ha	Laubbäume, auch Obstbäume
<i>Phybocoris thilae thilae</i>	Miridae								5	5	5			5	w	L	ha	Laubbäume auf Ästen und Rinde (Tarnfärbung)
<i>Phybocoris Ulmi</i>	Miridae								2	2	2			3	wl	L	ha/(he)	Hecken und Waldränder auf Gebüsch
<i>Phybocoris varipes</i>	Miridae	1	1	1		1		5	1	1	1			5	0	-	he	offene bis schattige Stauden- und Zweigstrauchfluren
<i>Picromerus bidens bidens</i>	Pentatomidae			1				1	1	1	1			2	o+	-	he	feuchte Hochstaudenfluren, Gebüsche, Waldränder
<i>Plesma capitatum</i>	Plesmatidae			1				1	1	1	1			2	0	-	he	trockene bis mäßig feuchte stickstoffreiche Lebensräume mit Chenopodiaceae; an Teiler
<i>Plesma maculatum</i>	Plesmatidae			1				1	1	3	4			5	0	-	he	trockene bis feuchte stickstoffreiche Lebensräume mit Chenopodiaceae
<i>Piezodorus lituratus</i>	Pentatomidae			1				2						2	o+	-	ha,he	insb. in trocken-warmen Lebensräumen an Cytisus scoparius und Genista tinctoria
<i>Pilophorus clavatus</i>	Miridae								3	3	3			3	w	L	ha	Laubbözer, insb. Salix
<i>Pilophorus confusus</i>	Miridae								1	1	1			1	wl	L	ha	Laubbözer, insb. Salix

Art	Familie	Ackerbrachen	Artenhafter	Cnidion	Molinion	Grünlandensaat	Feucht- und Nasswiesen	Summe Offenland im Auenbereich	Weichholz-Auwald	Hartholz-Auwald	Fluss- und Bachwald tieferer Lagen	Summe Fluss- und Bachwald tieferer Lagen	Fluss- und Bachwälder	Fluss- und Bachwälder insgesamt (Offenland und Wald)	Waldbindung	Laub-/Nadelbaumbesiedler	Stratum	Charakteristischer Lebensraum
<i>Pliphorus perplexus</i>	Miridae														w	L	ha	diverse Laubhölzer, auch an Stämmen
<i>Prinallus cervinus</i>	Miridae														w	L	ha	diverse Laubholzarten
<i>Prinallus rubricatus</i>	Miridae														w	N	ha	<i>Picea</i>
<i>Plinthus maerckii</i>	Miridae	1	1				3								o+	LN?	ep,he	in trockenen bis feuchten Lebensräumen (Offenland, Lichtung, Waldtrand) an Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae
<i>Plegiothrus arbustorum</i>	Miridae	1	1	1	1	1	5								ow	LN?	he	eurytop an Stauden
<i>Plegiothrus chrysanthemii</i>	Miridae	1	1	1	1	1	5								o	-	he	polytrag an Asteraceae auf mitteleuchten bis trockenen Wiesen
<i>Plegiothrus fulvipes</i>	Miridae	1	1	1	1	1	2								o	-	he	offene Feldfluren, trockene Hänge an <i>Echium</i>
<i>Platylax salviae</i>	Lygaeidae														o	-	he	insb. in warmen Offenlandlebensräumen an <i>Salvia pratensis</i> und <i>Salvia verticillata</i>
<i>Plea minutissima minutissima</i>	Pleidae														ow	LN?	as	diverse stark verkrautete stehende oder langsam fließende Gewässer
<i>Plinthus bevipennis</i>	Lygaeidae														ow	LN	ep	eurytop in trockenen bis mäßig feuchten Lebensräumen
<i>Podops inunctus</i>	Pentatomidae	1	1	1	1	1	4								o	-	ep	am Boden trockener bis feuchter Offenlandlebensräume, auch an Gewässern
<i>Polymerus holosericeus</i>	Miridae	1					1								o	-	he	offene <i>Galium</i> -Bestände
<i>Polymerus nigrita</i>	Miridae						1								o	-	he	Hecken, Waldränder an <i>Galium apparine</i>
<i>Polymerus palustris</i>	Miridae	1	1	1	1	1	3								o	-	he	offene Feuchtestellen an <i>Galium</i>
<i>Polymerus unifasciatus</i>	Miridae	1	1	1	1	1	5								o	-	he	<i>Galium</i> -Arten offener Lebensräume
<i>Prostemma guttula guttula</i>	Nabidae	1	1	1	1	1	2								o	-	ep	unter Steinen, Blattrosteten, in Pflanzengespinnstern trockenwarmer Offenlandbiotope auf Sand oder Kalk
<i>Psallus aethiops</i>	Miridae								1						wl	L	ha	<i>Salix</i>
<i>Psallus ambiguus</i>	Miridae														w	L	ha	<i>Cotoneaster</i> , <i>Alnus</i>
<i>Psallus assimilis</i>	Miridae						1								wl	L	ha	<i>Acer campestre</i>
<i>Psallus flavellus</i>	Miridae														w	L	ha	<i>Fraxinus</i>
<i>Psallus haematodes</i>	Miridae						1								ow	L	ha	<i>Salix cinerea</i>
<i>Psallus lepidus</i>	Miridae														w	L	ha	<i>Fraxinus</i>
<i>Psallus luteus</i>	Miridae														w	N	ha	<i>Larix</i>
<i>Psallus perisii</i>	Miridae														w	L	ha	Laubhölzer insb. <i>Quercus</i> , <i>Acer</i>
<i>Psallus pseudoplatani</i>	Miridae						1								w	L	ha	Anfang Juni auf blühendem Ahorn, insb. bei starkem Blattlausbefall
<i>Psallus salicis</i>	Miridae														wl	L	ha	<i>Alnus</i> (alte Bäume)
<i>Psallus variabilis</i>	Miridae														w	L	ha	<i>Quercus</i>
<i>Psallus varians varians</i>	Miridae														w	L	ha	Laubhölzer insb. <i>Fagus</i>
<i>Psallus wagneri</i>	Miridae						1								w	L	ha	<i>Quercus</i> , <i>Crataegus</i>
<i>Pseudoxops coccineus</i>	Miridae														w	L	ha	trockenwarme Offenlandbiotope
<i>Pterometus staphyliniformis</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	4								o+	LN	ep,he	<i>Maliaceae</i> , <i>Tilia</i> , Kulturfolger
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	Pyrrhocoridae														o+	L	ep	<i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> , mediterr. Art
<i>Reuteria marqueti</i>	Miridae														wl	L	ha	Laubhölzer insb. auf <i>Quercus</i> , <i>Fagus</i> , <i>Acer</i>
<i>Rhabdomiris stratiellus</i>	Miridae														w	L	ha	Chirosomelidenlarven-Jäger in Heide, auch z. T. auf Erlen, starke beeinträchtigte Populationsrückgänge
<i>Rhacognathus punctatus</i>	Pentatomidae														o+	LN	he	eurytop auf Offenflächen
<i>Rhopalus parumpunctatus</i>	Rhopalidae	1	1	1	1	1	3								o+	LN?	he(ep)	warme Waldränder mit <i>Geranium robertianum</i>
<i>Rhopalus subrufus</i>	Rhopalidae														o+	LN?	he	trocken-warme offene bis halbschattige Lebensräume, insb. mit Nadelgehölzen
<i>Rhyarochromus pini</i>	Lygaeidae														wl	(LN)	ep	
<i>Rhyarochromus vulgaris</i>	Lygaeidae	1	1	1	1	1	4								wl	LN	ep	verschiedene offene bis halbschattige Lebensräume
<i>Saldula arenicola arenicola</i>	Saldidae														o	-	ep	verschiedenste sandige bis feinkiesige vegetationsfreie Ufer, Pionier an offenen Sanddünen
<i>Saldula c-album</i>	Saldidae														ow	LN?	ep	sandige bis grobkiesige Bergbachtufer

Art	Familie	Ackerkrachen	Artenatherton	Cnidion	Milfinon	Grünländensaatlen	Feucht- und Nasswiesen	Summe Offenland im Auenbereich	Weichholz-Auwald	Hartholz-Auwald	Fluss- und Bachauwald tieferer Lagen	Summe Fluss- und Bachauwald tieferer Lagen	Fluss- und Bachauen-Lebensräume inkl. Auwald	Fluss- und Bachauen-Lebensräume insgesamt (Offenland und Wald)	Waldbindung	Nadelbaumbesiedler	Stratum	Charakteristischer Lebensraum
<i>Saldula melanosccla</i>	Saldidae										1	1	1	1	ow	LN?	ep	verschiedenste Uferlebensräume inklusive Birnen- Salzstellen und Meeresküsten
<i>Saldula nitidula</i>	Saldidae				1			1			1	1	1	2	0	-	ep	salzige und brackische Habitate im Binnenland und an den Küsten
<i>Saldula opacula</i>	Saldidae										1	1	1	1	o+	LN?	ep	in Feuchtheiden, zwischen Spargrum auf Torfschlammflächen von Nitrophen, auf vegetationsfreien Binnenseesalzstellen und Meeresküste-Habitaten
<i>Saldula pallipes</i>	Saldidae	1						1	1	1	2	3	3	3	ow	LN?	ep	verschiedenste Uferlebensräume (Süß-, Brack, Salzwasser) inklusive Binnenseesalzstellen und Meeresküsten
<i>Saldula saltatoria</i>	Saldidae	1						2	5	2	7	9	9	9	ow	LN?	ep	in verschiedenen Offenländern
<i>Saldula xanthochila</i>	Saldidae										1	1	1	0	-	-	ep	sandige bis feinkiesige, vegetationsfreie Ufer von kleineren Süß- und Fließgewässern; Flussufer im collinen und montanen Bereich; bevorzugt an mahizu vegetationsfreien Stellen
<i>Salicarus roseri</i>	Miridae		1					1	1	1	1	1	1	2	ow	L	ha	diverse Salix-Arten
<i>Scoarocis curstans curstans</i>	Pentatomidae										1	1	1	1	0	-	ep	offene, begrenzt wärmebegünstigte Flächen, in und auf Böden
<i>Scoarocis distinctus</i>	Pentatomidae								1		1	1	1	1	0	-	ep	Wiesenbiotope verschiedener Feuchtigkeit
<i>Scoarocis affinis</i>	Lygaeidae	1						1	1	5	8	9	9	9	ow	LN?	ep,he	<i>Urtica</i>
<i>Scolopostethus decoratus</i>	Lygaeidae	1						2	1	2	4	2	2	2	o+	LN?	ep,he	Callunetum
<i>Scolopostethus pictus</i>	Lygaeidae								1	2	1	4	4	4	w+	L	ep,he	Galeriewald; neudings auch in Städten unter Platanenrinde in Bodenmaße
<i>Scolopostethus pilosus pilosus</i>	Lygaeidae				1			1	1	2	3	3	3	5	wl	L?	ep	Feuchtwälder und Gewässerufer
<i>Scolopostethus pubentulus</i>	Lygaeidae										1	1	1	1	wl	LN?	ep	bassische Böden, sumftiges Tal mit <i>Urtica</i> im Wald?
<i>Scolopostethus thomsoni</i>	Lygaeidae	1						1	1	5	8	9	9	9	ow	LN?	ep,he	nährstoffreiche Feuchtwälder mit <i>Urtica</i>
<i>Sehrus luctuosus</i>	Cydnidae		1					2			1	1	3	0	-	-	ep	an Boragaceae trocken-warmer Offenlandlebensräume
<i>Sigara falleni</i>	Coreidae										1	1	1	1	ow	LN?	as	mittelgroße stehende oder schwach fließende Gewässer mit höherem pH und nicht zu dichtem Pflanzenwuchs
<i>Sigara hellensii</i>	Coreidae										1	1	1	1	ow	LN?	as	kleinere saubere Fließgewässer mit hohem Sauerstoffgehalt
<i>Sigara striata</i>	Coreidae							1			1	1	1	ow	LN?	as	diverse Süß- und Fließgewässer; halotolerant	
<i>Spathocera leicomis</i>	Coreidae							1			1	1	1	o+	L	ep	an <i>Rumex scutatus</i> an wärmebegünstigten Bergabhängen, z. B. in Pflaumeichen-Buschwäld; merid. Art	
<i>Sphragisticus nebulosus</i>	Lygaeidae										1	1	1	0	-	-	ep	in offenen, trocken-warmen Lebensräumen semensaugend am Boden
<i>Spilostethus saxatilis</i>	Lygaeidae										1	1	1	1	o+	L?	he	an <i>Vincetoxicum</i> ; Apiaceae trockenwarmer bis feuchter Lebensräume (inkl. Moore, Bachufer)
<i>Stenoderma calcarata</i>	Miridae	1						5	5	1	6	11	11	11	ow	LN?	he	Summflächen bis Waldgrasfluren
<i>Stenoderma holzata</i>	Miridae	1							2	1	3	3	3	3	ow	LN?	he	feuchtkühle Grasfluren
<i>Stenoderma levigata</i>	Miridae	1						5	5	1	6	11	11	11	ow	LN	he	eurytop in Waldgrasfluren und halbtrockenen Wiesen
<i>Stenotus binotatus</i>	Miridae	1						4	2	2	3	7	7	w+	LN?	he	insb. an feuchteren halbschattigen bis schattigen Lebensräumen an Poaceae	
<i>Sthenarus rotemundi</i>	Miridae										1	1	1	2	wl	L	ha	<i>Populus alba</i>
<i>Stictopleurus abutilon</i>	Rhopalidae	1									2	2	7	0	-	-	he	trockene bis mäßig feuchte Offenlandlebensräume an Asteraceae
<i>Stictopleurus crassicornis</i>	Rhopalidae										1	1	1	ow	LN?	-	he	verschiedene offene bis halbschattige Lebensräume an Asteraceae
<i>Stictopleurus puridator</i>	Rhopalidae	1						4			1	1	5	0	-	-	he	trockenwarme Lebensräume an Asteraceae
<i>Strongylocoris atrocoeruleus</i>	Miridae	1						3			1	1	4	0	-	-	he	an trocken-warmen Offenlandlebensräumen an <i>Peucedanum</i>
<i>Stygnocoris fuliginis</i>	Lygaeidae							1			1	1	1	o+	LN?	ep	breites Spektrum offener bis halbschattiger Lebensräume	
<i>Stygnocoris ruficus</i>	Lygaeidae	1						3	1	1	2	5	5	o+	LN?	ep	diverse offene bis halbschattige Lebensräume; haloblerant	
<i>Stygnocoris sabulosus</i>	Lygaeidae							1			1	1	1	o+	LN?	ep	insb. in offenen bis schwach beschatteten Lebensräumen unterschiedlicher Feuchte	
<i>Synmastus rhombus</i>	Coreidae							1			1	1	1	0	-	-	ep,(ha,he)	an offenen, trockenwarmen Lebensräumen an Caryophyllaceae

Art	Familie	Ackertrachen	Artenhafter	Cnidion	Molition	Grünlandensaat	Feucht- und Nasswiesen	Summe Offenland im Außenbereich	Weichholz-Auwald	Hartholz-Auwald	Fluss- und Bachwald tieferer Lagen	Summe Fluss- und Bachwald tieferer Lagen	Fluss- und Bachwald inkl. Lebensräume inkl. Auwald	Fluss- und Bachwälder (Lebensräume insgesamt (Offenland und Wald))	Waldbindung	Laub-/Nadelbaumbesiedler	Stratum	Charakteristischer Lebensraum
<i>Taphropellus contractus</i>	Lygaeidae	1						1			1			1	0	-	ep	in der Streu xerophiler Waldänder
<i>Taphropellus hamulatus</i>	Lygaeidae	1		1				2			1			3	o+	LN?	ep	in Streu und unter Rosetten offener bis halbschattiger trocken-warmer Lebensräume
<i>Termostethus gracilis</i>	Anthoecidae								2		2			2	w	L	ha	auf der Rinde verschiedener Laubbäume mit und ohne Flechten- bzw. Moosbewuchs
<i>Termostethus longirostris</i>	Anthoecidae								1		1			1	wl	L	ha	insb. auf der Rinde von <i>Populus nigra</i>
<i>Termostethus pusillus</i>	Anthoecidae								3	1	4			4	w	L	ha	auf der flechtenbevorzugten Rinde verschiedener Laubbäume, seltener Nadelbäume
<i>Termostethus redivivus redivivus</i>	Anthoecidae								1		1			1	w	L	ha	auf der Rinde von <i>Salix</i> , seltener <i>Populus</i>
<i>Teratocoris antennatus</i>	Miridae			1				1			1			3	0	-	ep,he	eutrope Feuchtgebiete (Hochstaudenried, Großseggen)
<i>Teratocoris pallidum</i>	Miridae												1	1	0	-	ep,he	dichte Röhricht und Riedgrasbestände an Süß- und Brackwasserläufen und in Mooren
<i>Thyreocoris scarabaeoides</i>	Thyreocoridae								1	1	2			2	o+	LN	en,ep	unter Pflanzen in trocken-warmer sandigen Lebensräumen (Odflächen, Callunetum, Waldänder)
<i>Tingis ampliata</i>	Tingidae			1				2			1			3	0	-	he	an den vegetativen Teilen und den Blüten von <i>Cirsium</i> -Arten
<i>Tingis crispata</i>	Tingidae								1		1			1	0	-	he	an den vegetativen Teilen und den Blüten von <i>Artemisia vulgaris</i> und <i>Artemisia absinthium</i> auf trockenen bis mäßig feuchten Sandböden
<i>Tingis reliculata</i>	Tingidae			1				2			2			2	ow	L	he	in offenen bis halbschattigen trocken-warmer Lebensräumen am Boden polyphag Samen besaugend
<i>Trapezonotus arenarius</i>	Lygaeidae	1						2	1	1	2			4	o+	-	ep	insb. an <i>Ajuga reptans</i> in trockenen bis mäßig feuchten Blotopen
<i>Trapezonotus dispar</i>	Lygaeidae								1		1			1	ow	L(N)	ep	trockene, wärmebegünstigte Waldänder
<i>Trapezonotus ulichi</i>	Lygaeidae								1		1			1	ow	LN?	ep	Xerothermotope, auch sonnige Waldänder
<i>Trigonotylus caelestialium</i>	Miridae	1		1		1		5	1	1	1			6	o+	LN?	he	auf Poaceae trockener bis nasser, offener bis halbschattiger Lebensräume
<i>Trigonotylus ruficornis</i>	Miridae								1		1			1	0	-	he	offene, trocken-warmer Lebensräume, halobolerant
<i>Tritomegas bicolor</i>	Cydnidae								2		2			2	ow	LN?	he	diverse offene bis halbschattige Lebensräume, an <i>Lararium</i>
<i>Tritomegas sexmaculatus</i>	Cydnidae								1		1			1	ow	LN?	he	südliche Art; Hänge, Ruderalflächen, Wegränder an <i>Balkata nigra</i>
<i>Trollus luridus</i>	Pentatomidae								4		4			4	w	L	ha	Raupenjäger auf diversen Laubholzarten
<i>Veila caprai caprai</i>	Velidae								1		1			1	ow	LN?	ae	diverse Fließgewässer ohne zu starken Pflanzenbewuchs (insb. kleinere Bäche in dichten Gehölzbeständen)
<i>Veila sailli</i>	Velidae								1		1			1	0	-	ae	diverse Fließgewässer ohne zu starken Pflanzenbewuchs (größer und weniger beschattet)
<i>Xyboecoris curstans</i>	Anthoecidae								1		1			1	wg	L(N)	ha	unter loser mäßig feuchter bis trockener Rinde von Totholz, insb. von Laubholzern
<i>Xyboecoris galactinus</i>	Anthoecidae								1		1			1	ow	LN?	ep	an Orten mit sich zersetzenden organischen Materialien (Ställe, Heu-, Stroh-, Kompost-, Misthaufen, Gewächshäuser, Futterstreu, Armeen- und Klensäugerester)
<i>Xyboecoris ovalis</i>	Anthoecidae								1		1			1	w	L	ha	Biologie unzureichend bekannt; unter loser Pflanzendecke sowie an Eichen- und Eschenstämmen im Auwald des Flachlandes gefunden
<i>Zicrona caerulea</i>	Pentatomidae			1		1		2	1	1	1			3	o+	L	he	Schlagvegetation, Feuchtwiesen, Callunetum
	Anzahl Arten	111	54	146	93	56	1	184	20	230	145	304	47	383				

Tab. 37: Heteropterennachweise bei mitteleuropäischen Auenuntersuchungen

(D: HE: Kinzigau (DOROW diese Arbeit), D: HE: Rheinaue: Kühkopf (HÖLZEL et al. 2006; Originaldaten Hannes Günther; 5 Biotoptypen), D: HE: Rheinaue: Kühkopf/Knoblauchsau/Rheinauen (ZEBE 1957, 1963, 1971, 1972), D: BW: Wutachschlucht (KLESS 1961a+b), D: RP: Guntersblumer Rheinauen (SIMON 2007b), D: SN: Leipziger Auwald (ARNDT et al. 2007), Österreich: Rheindelta (NIEDERER 1998), Österreich: Illauen (NIEDERER 2003), Polen: Pisia-Gagoline- & Utrata-Auen (HALKA-WOJCIECHOWICZ 1997), Schweiz Auen insgesamt (FORSCHUNGSANSTALT FÜR AGRARÖKOLOGIE UND LANDBAU 2005), Schweiz: Aare-Auen (MEIER & SAUTER 1989), Slowakei: Morava-Auen (STEPANOVICOVA 1994), Tschechien: Dyje-Auen (KRISTEK 1991))

Art	Familie	Kinzigau	Kühkopf (5 Biotoptypen)	Rheinauen (Zebe)	Wutachschlucht	Guntersblumer Rheinauen	Leipziger Auwald	Rheindelta	Illauen	Pisia-Gagoline- & Utrata-Auen	Schweiz Auen insgesamt	Aare-Auen	Morava-Auen (2 Biotoptypen)	Dyje-Auen	Anzahl Nennungen	Quellen Einzelnachweise
<i>Acalypta carinata</i>	Tingidae	1	1				1						1	1	4	
<i>Acalypta marginata</i>	Tingidae		2			1							1	1	4	
<i>Acalypta musci</i>	Tingidae				1										1	
<i>Acalypta parvula</i>	Tingidae	1													1	
<i>Acalypta platycheila</i>	Tingidae		2	1		1									4	
<i>Acanthosoma haemorrhoidale haemorrhoidale</i>	Acanthosomatidae	1					1			1		1	1	1	5	
<i>Acetropis carinata</i>	Miridae		2												2	
<i>Acompus rufipes</i>	Lygaeidae	1	2			1									4	
<i>Adelphocoris lineolatus</i>	Miridae		5			1			1						7	
<i>Adelphocoris quadripunctatus</i>	Miridae	1	1	1											3	
<i>Adelphocoris seticornis</i>	Miridae	1	5											1	7	
<i>Adelphocoris ticinensis</i>	Miridae										1				1	
<i>Aelia acuminata</i>	Pentatomidae		5			1	1			1				1	9	
<i>Agnocoris reclairei</i>	Miridae	1	3	1				1	1		1	1			9	
<i>Agnocoris rubicundus</i>	Miridae		1	1					1		1	1			5	
<i>Agramma confusum</i>	Tingidae		1												1	
<i>Agramma laetum</i>	Tingidae										1				1	
<i>Agramma ruficorne</i>	Tingidae										1				1	
<i>Alloeotomus germanicus</i>	Miridae						1								1	
<i>Alydus calcaratus calcaratus</i>	Alydidae		5			1									6	
<i>Amblytulus nasutus</i>	Miridae		5												5	
<i>Amphiareus obscuriceps</i>	Anthocoridae	1													1	
<i>Aneurus avenius avenius</i>	Aradidae	1								1			1		3	
<i>Anthocoris amplicollis</i>	Anthocoridae	1		1			1								3	
<i>Anthocoris confusus</i>	Anthocoridae									1	1			1	3	
<i>Anthocoris gallarumulmi</i>	Anthocoridae									1					1	
<i>Anthocoris limbatus</i>	Anthocoridae		1	1							1				3	
<i>Anthocoris minki minki</i>	Anthocoridae						1							1	2	
<i>Anthocoris nemoralis</i>	Anthocoridae	1	2							1		1			5	
<i>Anthocoris nemorum</i>	Anthocoridae	1	2		1		1	1	1	1	1	1		1	11	
<i>Anthocoris visci</i>	Anthocoridae						1								1	
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	Aphelocheiridae										1				1	
<i>Apolygus limbatus</i>	Miridae										1				1	
<i>Apolygus lucorum</i>	Miridae		1							1				1	3	
<i>Apolygus rhamnocola</i>	Miridae										1				1	
<i>Apolygus spinolae</i>	Miridae	1	3							1		1			6	
<i>Aquarius paludum paludum</i>	Gerridae			1											1	
<i>Aradus cinnamomeus</i>	Aradidae												1		1	
<i>Aradus depressus depressus</i>	Aradidae	1									1			1	3	
<i>Aradus distinctus</i>	Aradidae												2		2	
<i>Arma custos</i>	Pentatomidae							1	1			1			3	
<i>Arocatus melanocephalus</i>	Lygaeidae			1											2	GÜNTHER 1981
<i>Arocatus roeseli</i>	Lygaeidae											1			1	
<i>Atractotomus magnicornis</i>	Miridae	1								1					2	
<i>Atractotomus mali</i>	Miridae	1	2				1								4	
<i>Bathysolen nubilus</i>	Coreidae		1												1	
<i>Beosus maritimus</i>	Lygaeidae		1										1		2	
<i>Berytinus clavipes</i>	Berytidae												1	1	1	
<i>Blepharidopterus angulatus</i>	Miridae	1					1	1		1		1			6	BERNHARDT 1990
<i>Blepharidopterus diaphanus</i>	Miridae			1											1	
<i>Bothynotus pilosus</i>	Miridae									1				1	2	
<i>Brachycarenum tigrinus</i>	Rhopalidae						1								1	
<i>Brachycoleus pilicornis pilicornis</i>	Miridae						1								1	
<i>Brachynotocoris puncticornis</i>	Miridae	1													1	
<i>Brachysteles parvicornis</i>	Anthocoridae								1		1				2	
<i>Bryocoris pteridis</i>	Miridae	1								1					3	BERNHARDT 1990
<i>Callicorixa praeusta praeusta</i>	Corixidae			1											1	
<i>Calocoris affinis</i>	Miridae	1										1		1	3	
<i>Calocoris alpestris</i>	Miridae				1										1	
<i>Campylomma annulicorne</i>	Miridae			1								1			2	
<i>Campylomma verbasci</i>	Miridae								1						1	
<i>Campyloneura virgula virgula</i>	Miridae	1	2	1			1	1				1			8	BERNHARDT 1990
<i>Capsus ater</i>	Miridae		4											1	6	
<i>Capsus wagneri</i>	Miridae					1									1	
<i>Carpocoris fuscispinus</i>	Pentatomidae		4												4	

Tab. 37, Fortsetzung

Art	Familie	Kinzigau	Kütkopf (5 Biotoptypen)	Rheinauen (Zebe)	Wutachschlucht	Güntersblumer Rheinauen	Leipziger Auwald	Rheindelta	Illauen	Pisia-Gagoline- & Utrata-Auen	Schweiz-Auen insgesamt	Aare-Auen	Morava-Auen (2 Biotoptypen)	Dyje-Auen	Anzahl Nennungen	Quellen Einzelnachweise
<i>Carpocoris purpureipennis</i>	Pentatomidae		5												5	
<i>Ceraleptus lividus</i>	Coreidae					1									1	
<i>Ceratocombus coleoptratus</i>	Ceratocombidae													1	1	
<i>Charagochilus gyllenhalii</i>	Miridae		5							1					7	
<i>Charagochilus spiralifer</i>	Miridae					1									1	
<i>Chartoscirta cincta</i>	Saldidae			1		1				1					4	
<i>Chartoscirta cocksii</i>	Saldidae		1						1	1					1	
<i>Chilacis typhae</i>	Lygaeidae						1				1				2	
<i>Chlamydatus pulicarius</i>	Miridae		2												2	
<i>Chlamydatus pullus</i>	Miridae	1	2												3	
<i>Cimex dissimilis</i>	Cimicidae	1													1	
<i>Closterotomus biclavatus biclavatus</i>	Miridae											1			1	
<i>Closterotomus fulvomaculatus</i>	Miridae	1	2							1		1			5	
<i>Closterotomus norwegicus norwegicus</i>	Miridae		2												3	BERNHARDT 1990
<i>Compsidolon salicellum</i>	Miridae	1		1								1			3	
<i>Coptosoma scutellatum</i>	Plataspidae		1												1	
<i>Coreus marginatus marginatus</i>	Coreidae		4		1				1	1		1			8	
<i>Coriomeris denticulatus</i>	Coreidae		4												4	
<i>Corixa punctata</i>	Corixidae			1											2	WEIPERT 1996
<i>Corizus hyoscyami</i>	Rhopalidae		5												5	
<i>Criocoris crassicornis</i>	Miridae	1	5												6	
<i>Cydnus aterrimus</i>	Cydnidae					1									1	
<i>Cyllecoris histrionius</i>	Miridae	1	2				1					1		1	6	
<i>Cymatia coleoptrata</i>	Corixidae			1											1	
<i>Cymus aurescens</i>	Lygaeidae									1	1				2	
<i>Cymus clavicolus</i>	Lygaeidae		3								1				4	
<i>Cymus glandicolor</i>	Lygaeidae		2								1				3	
<i>Cymus melanocephalus</i>	Lygaeidae		2								1				3	
<i>Cyrtorhinus caricis</i>	Miridae										1				1	
<i>Deraeocoris flavilinea</i>	Miridae	1	3												4	
<i>Deraeocoris lutescens</i>	Miridae	1					1	1		1		1		1	6	
<i>Deraeocoris olivaceus</i>	Miridae	1					1					1			3	
<i>Deraeocoris ruber</i>	Miridae	1	3									1		1	6	
<i>Deraeocoris trifasciatus</i>	Miridae						1			1					2	
<i>Dictyla convergens</i>	Tingidae										1				1	
<i>Dictyla humuli</i>	Tingidae	1	4	1		1				1	1			1	10	
<i>Dicyphus annulatus</i>	Miridae		1												1	
<i>Dicyphus constrictus</i>	Miridae													1	1	
<i>Dicyphus epilobii</i>	Miridae			1								1			2	
<i>Dicyphus errans</i>	Miridae		1											1	2	
<i>Dicyphus pallidus</i>	Miridae	1			1						1			1	4	
<i>Dicyphus stachydis stachydis</i>	Miridae				1			1		1					3	
<i>Dimorphopterus spinolae</i>	Lygaeidae					1							1		2	
<i>Dolycoris baccarum</i>	Pentatomidae		5			1				1					7	
<i>Drymus brunneus brunneus</i>	Lygaeidae	1	1					1	1	1		1	2	1	9	
<i>Drymus latus latus</i>	Lygaeidae		1	1		1									3	
<i>Drymus ryeii</i>	Lygaeidae	1				1						1	2		5	
<i>Drymus sylvaticus</i>	Lygaeidae							1		1				1	3	
<i>Dryophilocoris flavoquadrimaculatus</i>	Miridae	1	2				1	1		1					6	
<i>Dufouriiellus ater</i>	Anthocoridae	1													1	
<i>Dysepicritus rufescens</i>	Anthocoridae								1						1	
<i>Elasmotethus interstinctus</i>	Acanthosomatidae	1					1			1		1			4	
<i>Elasmucha fieberi</i>	Acanthosomatidae	1								1					2	
<i>Elasmucha grisea grisea</i>	Acanthosomatidae	1					1			1		1		1	5	
<i>Emblethis denticollis</i>	Lygaeidae		1			1							1		3	
<i>Emblethis griseus</i>	Lygaeidae		3			1									4	
<i>Emblethis verbasci</i>	Lygaeidae		1			1									2	
<i>Empicoris vagabundus</i>	Reduviidae	1		1										1	3	
<i>Enoplops scapha</i>	Coreidae		1												1	
<i>Eremocoris plebejus plebejus</i>	Lygaeidae	1													1	
<i>Eremocoris podagricus</i>	Lygaeidae		1	1							1	2			5	
<i>Eurydema oleracea</i>	Pentatomidae		5				1			1		1		1	9	
<i>Eurydema ornata</i>	Pentatomidae		3												3	
<i>Eurygaster maura</i>	Scutelleridae		5			1							1		7	
<i>Eurygaster testudinaria testudinaria</i>	Scutelleridae		3		1	1				1					6	
<i>Eysarcoris aeneus</i>	Pentatomidae							1	1		1				3	
<i>Eysarcoris venustissimus</i>	Pentatomidae													1	1	
<i>Gampsocoris punctipes punctipes</i>	Berytidae		1												1	
<i>Gastrodes grossipes grossipes</i>	Lygaeidae						1								1	
<i>Gerris asper</i>	Gerridae									1					1	
<i>Gerris lacustris</i>	Gerridae	1	2			1									5	WEIPERT 1996
<i>Gerris thoracicus</i>	Gerridae														1	WEIPERT 1996
<i>Globiceps flavomaculatus</i>	Miridae		3	1							1				5	

Tab. 37, Fortsetzung

Art	Familie	Kinzgaue	Kühkopf (5 Biotoptypen)	Rheinauen (Zebe)	Wulachschlucht	Guntersblumer Rheinauen	Leipziger Auwald	Rheindelta	Illauen	Pisia-Gagoline- & Utrata-Auen	Schweiz-Auen insgesamt	Aare-Auen	Morava-Auen (2 Biotoptypen)	Dyje-Auen	Anzahl Nennungen	Quellen Einzelnachweise
<i>Globeiceps fulvicollis</i>	Miridae		4		1										5	
<i>Graphosoma lineatum lineatum</i>	Pentatomidae		3						1						4	
<i>Graptopeltus lynceus</i>	Lygaeidae		1			1									2	
<i>Grypocoris sexguttatus</i>	Miridae				1					1					2	
<i>Hadrodemus m-flavum</i>	Miridae				1										1	
<i>Halticus apterus apterus</i>	Miridae		4												4	
<i>Harpocera thoracica</i>	Miridae	1	1				1			1					4	
<i>Hebrus pusillus pusillus</i>	Hebridae								1						1	
<i>Hesperocorixa linnaei</i>	Corixidae			1											1	
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>	Corixidae	1		1											2	
<i>Heterocordylus tumidicornis</i>	Miridae	1													1	
<i>Heterotoma merioptera</i>	Miridae							1							1	
<i>Heterotoma planicornis</i>	Miridae	1													1	
<i>Himacerus apterus</i>	Nabidae	1	3			1	1	1	1	1		1		1	11	
<i>Himacerus major</i>	Nabidae		2			1									3	
<i>Himacerus mirmicoides</i>	Nabidae		3			1		1	1					1	7	
<i>Hydrometra gracilentata</i>	Hydrometridae								1						1	
<i>Hydrometra stagnorum</i>	Hydrometridae	1	1			1			1			1			5	
<i>Ilyocoris cimicoides cimicoides</i>	Naucoridae														1	Weipert 1996
<i>Ischnodemus sabuleti</i>	Lygaeidae	1	1			1							1		4	
<i>Isometopus intrusus</i>	Miridae						1								2	
<i>Kalama tricornis</i>	Tingidae		4			1									5	
<i>Kleidocerys privignus</i>	Lygaeidae		2												2	
<i>Kleidocerys resedae resedae</i>	Lygaeidae	1	1				1	1		1		1			6	
<i>Legnotus limbosus</i>	Cydnidae		3			1						1	1		6	
<i>Legnotus picipes</i>	Cydnidae		4			1									5	
<i>Leptopterna dolabrata</i>	Miridae	1	5		1										7	
<i>Ligyrocorys sylvestris</i>	Lygaeidae										1				1	
<i>Liocoris tripustulatus</i>	Miridae	1	3					1	1	1		1		1	9	
<i>Liorhyssus hyalinus</i>	Rhopalidae		3												3	
<i>Loricula coleoprata</i>	Microphysidae													1	1	
<i>Loricula distinguenda</i>	Microphysidae	1													1	
<i>Loricula elegantula</i>	Microphysidae	1				1									2	
<i>Loricula exilis</i>	Microphysidae	1													1	
<i>Loricula pselaphiformis</i>	Microphysidae	1										1			2	
<i>Loricula ruficeps</i>	Microphysidae	1													1	
<i>Lygocoris pabullinus</i>	Miridae	1	2		1			1		1		1		1	8	
<i>Lygocoris rugicollis</i>	Miridae	1		1											2	
<i>Lygus gemellatus</i>	Miridae		3						1						4	
<i>Lygus pratensis</i>	Miridae	1	5			1	1	1	1	1		1			12	
<i>Lygus punctatus</i>	Miridae				1										1	
<i>Lygus rugulipennis</i>	Miridae	1	5			1	1		1	1		1		1	12	
<i>Lygus wagneri</i>	Miridae		1												1	
<i>Macrosaldula scotica</i>	Saldidae										1				1	
<i>Macrosaldula variabilis</i>	Saldidae										1				1	
<i>Macrotylus paykullii</i>	Miridae		2												2	
<i>Malacocoris chlorizans</i>	Miridae	1							1			1			3	
<i>Mecomma ambulans ambulans</i>	Miridae	1			1					1				1	4	
<i>Megacoelum infusum</i>	Miridae						1								1	
<i>Megaloceroea reticornis</i>	Miridae		5												5	
<i>Megalocoleus molliculus</i>	Miridae		5												5	
<i>Megalocoleus tanacetii</i>	Miridae		3												3	
<i>Megalonotus antennatus</i>	Lygaeidae		2			1									3	
<i>Megalonotus chiragra</i>	Lygaeidae		4			1	1						2	1	9	
<i>Megalonotus dilatatus</i>	Lygaeidae		1												1	
<i>Megalonotus emarginatus emarginatus</i>	Lygaeidae		1												1	
<i>Megalonotus sabulicola</i>	Lygaeidae		4			1							2		7	
<i>Mermitelocerus schmidtii</i>	Miridae	1	2	1							1	1		1	7	
<i>Mesovelia furcata</i>	Mesoveliidae	1		1											2	
<i>Metatropis rufescens</i>	Berytidae													1	2	BERNHARDT 1990
<i>Metopoplax ditomoides</i>	Lygaeidae		1												1	
<i>Microplax interrupta</i>	Lygaeidae														1	GÜNTHER 2008
<i>Microvelia reticulata</i>	Veliidae	1		1											2	Weipert 1996
<i>Miris striatus</i>	Miridae	1	1		1		1			1					5	
<i>Monalocoris filicis filicis</i>	Miridae	1								1					2	
<i>Monosynamma bohemanni</i>	Miridae			1							1				2	
<i>Monosynamma sabulicola</i>	Miridae			1											1	
<i>Myrmus miriformis miriformis</i>	Rhopalidae		3			1									4	
<i>Nabis brevis brevis</i>	Nabidae		2					1		1					4	
<i>Nabis ferus</i>	Nabidae	1	5			1			1	1				1	10	
<i>Nabis limbatus</i>	Nabidae	1	2		1					1		1			7	
<i>Nabis pseudoferus pseudoferus</i>	Nabidae	1	5			1	1			1		1			11	
<i>Nabis rugosus</i>	Nabidae		1		1			1	1			1			5	

Tab. 37, Fortsetzung

Art	Familie	Kinzigau	Kühhopf (5 Biototypen)	Rheinauen (Zebe)	Wutachschlucht	Guntersblumer Rheinauen	Leipziger Auwald	Rheindelta	Illauen	Pisia-Gagoline- & Utrata-Auen	Schweiz-Auen insgesamt	Aare-Auen	Morava-Auen (2 Biototypen)	Dyje-Auen	Anzahl Nennungen	Quellen Einzelnachweise
<i>Neides tipularius</i>	Berytidae		1												1	
<i>Neolygus viridis</i>	Miridae	1	2				1					1		1	6	
<i>Neottiglossa leporina</i>	Pentatomidae		2												2	
<i>Neottiglossa pusilla</i>	Pentatomidae		1												1	
<i>Nepa cinerea</i>	Nepidae	1				1						1			4	WEIPERT 1996
<i>Notonecta glauca glauca</i>	Notonectidae	1													2	WEIPERT 1996
<i>Notonecta viridis</i>	Notonectidae					1									1	
<i>Notostira elongata</i>	Miridae		5			1									6	
<i>Nysius cymoides</i>	Lygaeidae		2												2	
<i>Nysius ericae ericae</i>	Lygaeidae					1									1	
<i>Nysius senecionis senecionis</i>	Lygaeidae		3												3	
<i>Nysius thymi thymi</i>	Lygaeidae		2				1							1	4	
<i>Odontoscelis fuliginosa</i>	Scutelleridae		3												3	
<i>Odontoscelis lineola</i>	Scutelleridae	1													1	
<i>Oncochila simplex</i>	Tingidae		2			1									3	
<i>Oncotylus viridiflavus viridiflavus</i>	Miridae		3												3	
<i>Orius horvathi</i>	Anthocoridae	1							1						2	
<i>Orius laticollis laticollis</i>	Anthocoridae			1					1			1	1		4	
<i>Orius majusculus</i>	Anthocoridae			1							1				2	
<i>Orius minutus</i>	Anthocoridae	1	3			1				1		1		1	8	
<i>Orius niger</i>	Anthocoridae		4			1				1				1	7	
<i>Orius vicinus</i>	Anthocoridae	1						1	1			1			4	
<i>Orthocephalus coriaceus</i>	Miridae		3												3	
<i>Orthocephalus saltator</i>	Miridae		3												3	
<i>Orthonotus rufifrons</i>	Miridae	1										1		1	3	
<i>Orthops basalis</i>	Miridae		3						1						4	
<i>Orthops campestris</i>	Miridae		1									1			2	
<i>Orthops kalmii</i>	Miridae	1	5					1	1	1				1	10	
<i>Orthotylus flavinervis</i>	Miridae	1								1	1				3	
<i>Orthotylus flavosparsus</i>	Miridae		3												3	
<i>Orthotylus interpositus</i>	Miridae										1				1	
<i>Orthotylus marginalis</i>	Miridae	1	1									1		1	4	
<i>Orthotylus nassatus</i>	Miridae	1								1					2	
<i>Orthotylus prasinus</i>	Miridae	1	2									1			4	
<i>Orthotylus tenellus</i>	Miridae									1					1	
<i>Orthotylus virens</i>	Miridae													1	1	
<i>Orthotylus virescens</i>	Miridae	1													1	
<i>Orthotylus viridinervis</i>	Miridae			1											1	
<i>Oxycareus modestus</i>	Lygaeidae									1		1			2	
<i>Pachybrachius fracticollis fracticollis</i>	Lygaeidae							1				1			2	
<i>Pachybrachius luridus</i>	Lygaeidae										1				1	
<i>Pachycoleus waltii</i>	Dipsocoridae							1	1						2	
<i>Palomena prasina</i>	Pentatomidae	1	3				1	1	1	1		1		1	10	
<i>Palomena viridissima</i>	Pentatomidae						1					1			2	
<i>Pantilius tunicatus</i>	Miridae	1					1			1					3	
<i>Pentatoma rufipes</i>	Pentatomidae	1		1			1			1		1		1	6	
<i>Peribalus strictus</i>	Pentatomidae		2											1	3	
<i>Peritrechus geniculatus</i>	Lygaeidae		3			1									4	
<i>Peritrechus gracilicornis</i>	Lygaeidae		1												1	
<i>Phoenicocoris modestus</i>	Miridae			1											1	
<i>Phylus coryli</i>	Miridae											1			1	
<i>Phylus melanocephalus</i>	Miridae		2				1			1			1		4	
<i>Phylus plagiatus</i>	Miridae											1			1	
<i>Physatocheila costata</i>	Tingidae										1	1			2	
<i>Physatocheila dumetorum</i>	Tingidae		2							1					3	
<i>Phytocoris dimidiatus</i>	Miridae	1					1			1					3	
<i>Phytocoris hirsutulus</i>	Miridae	1													1	
<i>Phytocoris longipennis</i>	Miridae	1					1			1		1		1	5	
<i>Phytocoris nowickyi</i>	Miridae		1												1	
<i>Phytocoris populi</i>	Miridae						1							1	2	
<i>Phytocoris reuteri</i>	Miridae			1											1	
<i>Phytocoris tiliae tiliae</i>	Miridae	1					1			1				1	5	BERNHARDT 1990
<i>Phytocoris ulmi</i>	Miridae	1	1											1	3	
<i>Phytocoris varipes</i>	Miridae		5												5	
<i>Picromerus bidens bidens</i>	Pentatomidae		1							1					2	
<i>Piesma capitatum</i>	Piesmatidae		1											1	2	
<i>Piesma maculatum</i>	Piesmatidae	1	1										2	1	5	
<i>Piezodorus lituratus</i>	Pentatomidae		2												2	
<i>Pilophorus clavatus</i>	Miridae	1					1	1							3	
<i>Pilophorus confusus</i>	Miridae			1											1	
<i>Pilophorus perplexus</i>	Miridae							1							1	
<i>Pinalitus cervinus</i>	Miridae	1					1		1	1				1	5	
<i>Pinalitus rubricatus</i>	Miridae									1		1			2	

Tab. 37, Fortsetzung

Art	Familie	Kinzgaue	Kühkopf (5 Biotypen)	Rheinauen (Zebe)	Wulachschlucht	Guntersblumer Rheinauen	Leipziger Auwald	Rheindelta	Illauen	Pisia-Gagoline- & Utrata-Auen	Schweiz-Auen insgesamt	Aare-Auen	Morava-Auen (2 Biotypen)	Dyje-Auen	Anzahl Nennungen	Quellen Einzelnachweise
<i>Pithanus maerkelii</i>	Miridae		3												3	
<i>Plagiognathus arbustorum arbustorum</i>	Miridae	1	5		1			1	1	1		1		1	12	
<i>Plagiognathus chrysanthemi</i>	Miridae		5											1	6	
<i>Plagiognathus fulvipennis</i>	Miridae		2												2	
<i>Platyplax salviae</i>	Lygaeidae													1	1	
<i>Plea minutissima minutissima</i>	Pleidae			1											1	
<i>Plinthinus brevipennis</i>	Lygaeidae					1									1	
<i>Podops inunctus</i>	Pentatomidae		4	1		1									6	
<i>Polymerus holosericeus</i>	Miridae		1												1	
<i>Polymerus nigrita</i>	Miridae		1												1	
<i>Polymerus palustris</i>	Miridae		3								1				4	
<i>Polymerus unifasciatus</i>	Miridae		5												5	
<i>Prostemma guttula guttula</i>	Nabidae		2			1									3	
<i>Psallus aethiops</i>	Miridae					1									2	GÜNTHER 2008
<i>Psallus ambiguus</i>	Miridae	1								1		1			3	
<i>Psallus assimilis</i>	Miridae	1	1												2	
<i>Psallus flavellus</i>	Miridae	1								1				1	3	
<i>Psallus haematodes</i>	Miridae	1	1												2	
<i>Psallus lepidus</i>	Miridae	1												1	2	
<i>Psallus luridus</i>	Miridae										1				1	
<i>Psallus perrisi</i>	Miridae	1													1	
<i>Psallus pseudoplatani</i>	Miridae		1												1	
<i>Psallus salicis</i>	Miridae										1				1	
<i>Psallus variabilis</i>	Miridae	1	1									1			3	
<i>Psallus varians varians</i>	Miridae	1										1			2	
<i>Psallus wagneri</i>	Miridae		1												1	
<i>Pseudoloxops coccineus</i>	Miridae	1		1											2	
<i>Pterotmetus staphyliniformis</i>	Lygaeidae		4			1									5	
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	Pyrrhocoridae	1	1			1									3	
<i>Reuteria marqueti</i>	Miridae						1								1	
<i>Rhabdomiris striatellus</i>	Miridae	1					1			1		1		1	5	
<i>Rhacognathus punctatus</i>	Pentatomidae														1	
<i>Rhopalus parumpunctatus</i>	Rhopalidae		3			1	1								6	
<i>Rhopalus subrufus</i>	Rhopalidae								1					1	2	
<i>Rhyparochromus pini</i>	Lygaeidae									1					1	
<i>Rhyparochromus vulgaris</i>	Lygaeidae		4			1							2		7	
<i>Saldula arenicola arenicola</i>	Saldidae			1							1				2	
<i>Saldula c-album</i>	Saldidae	1		1	1				1			1			6	WEIPERT 1996
<i>Saldula melanoscela</i>	Saldidae								1						1	
<i>Saldula nitidula</i>	Saldidae		1								1				2	
<i>Saldula opacula</i>	Saldidae				1										1	
<i>Saldula pallipes</i>	Saldidae		1	1	1										3	
<i>Saldula saltatoria</i>	Saldidae	1	2		1	1			1	1				1	9	WEIPERT 1996
<i>Saldula xanthochila</i>	Saldidae										1				1	
<i>Salicarus roseri</i>	Miridae	1										1			2	
<i>Sciocoris cursitans cursitans</i>	Pentatomidae		1												1	
<i>Sciocoris distinctus</i>	Pentatomidae												1		1	
<i>Scolopostethus affinis</i>	Lygaeidae		1			1	1	1	1		1	2	1		9	
<i>Scolopostethus decoratus</i>	Lygaeidae		2												2	
<i>Scolopostethus pictus</i>	Lygaeidae	1				1						1	1		4	
<i>Scolopostethus pilosus pilosus</i>	Lygaeidae		1							1	1		2		5	
<i>Scolopostethus puberulus</i>	Lygaeidae					1									1	
<i>Scolopostethus thomsoni</i>	Lygaeidae	1	1			1			1	1		1	2	1	9	
<i>Sehirus luctuosus</i>	Cydnidae		2			1									3	
<i>Sigara falleni</i>	Corixidae			1											1	
<i>Sigara hellensii</i>	Corixidae										1				1	
<i>Sigara striata</i>	Corixidae											1			1	
<i>Spathocera laticornis</i>	Coreidae		1												1	
<i>Sphragisticus nebulosus</i>	Lygaeidae					1									1	
<i>Spilostethus saxatilis</i>	Lygaeidae													1	1	
<i>Stenodema calcarata</i>	Miridae	1	5					1	1	1		1		1	11	
<i>Stenodema holsata</i>	Miridae				1				1	1					3	
<i>Stenodema laevigata</i>	Miridae	1	5				1		1	1		1		1	11	
<i>Stenotus binotatus</i>	Miridae	1	4			1								1	7	
<i>Sthenarus rotemundi</i>	Miridae			1							1				2	
<i>Stictopleurus abutilon</i>	Rhopalidae	1	5				1								7	
<i>Stictopleurus crassicornis</i>	Rhopalidae								1						1	
<i>Stictopleurus punctatonevus</i>	Rhopalidae		4			1									5	
<i>Strongylocoris atrocoeruleus</i>	Miridae		3	1											4	
<i>Stygnocoris fuliginus fuliginus</i>	Lygaeidae		1												1	
<i>Stygnocoris rusticus</i>	Lygaeidae		3			1							1		5	
<i>Stygnocoris sabulosus</i>	Lygaeidae		1												1	
<i>Syromastus rhombeus</i>	Coreidae		1												1	

Tab. 37, Fortsetzung

Art	Familie	Kinzigau												Anzahl Nennungen	Quellen Einzelnachweise	
		Kühkopf (5 Biototypen)	Rheinauen (Zebe)	Wutachschlucht	Guntersblumer Rheinauen	Leipziger Auwald	Rheindelta	Illauen	Pisia-Gagoline- & Utrata-Auen	Schweiz-Auen insgesamt	Aare-Auen	Morava-Auen (2 Biotypen)	Dyje-Auen			
<i>Taphropeltus contractus</i>	Lygaeidae	1													1	
<i>Taphropeltus hamulatus</i>	Lygaeidae	2	1												3	
<i>Temnostethus gracilis</i>	Anthocoridae	1												1	2	
<i>Temnostethus longirostris</i>	Anthocoridae													1	1	
<i>Temnostethus pusillus</i>	Anthocoridae	1	1				1							1	4	
<i>Temnostethus reduvinus reduvinus</i>	Anthocoridae					1									1	
<i>Teratocoris antennatus</i>	Miridae	1	1										1		3	
<i>Teratocoris paludum</i>	Miridae												1		1	
<i>Thyreocoris scarabaeoides</i>	Thyreocoridae				1				1						2	
<i>Tingis ampliata</i>	Tingidae	2			1										3	
<i>Tingis crispata</i>	Tingidae					1									1	
<i>Tingis reticulata</i>	Tingidae				1			1							2	
<i>Trapezonotus arenarius arenarius</i>	Lygaeidae	2			1				1						4	
<i>Trapezonotus dispar</i>	Lygaeidae							1							1	
<i>Trapezonotus ullrichi</i>	Lygaeidae		1												1	
<i>Trigonotylus caelestialium</i>	Miridae	5							1						6	
<i>Trigonotylus ruficornis</i>	Miridae												1		1	
<i>Tritomegas bicolor</i>	Cydnidae													1	1	2
<i>Tritomegas sexmaculatus</i>	Cydnidae					1									1	1
<i>Troilus luridus</i>	Pentatomidae	1				1			1					1	4	
<i>Velia caprai caprai</i>	Veliidae	1													1	1
<i>Velia saulii</i>	Veliidae								1						1	1
<i>Xylocoris cursitans</i>	Anthocoridae	1													1	1
<i>Xylocoris galactinus</i>	Anthocoridae	1													1	1
<i>Xylococoris ovatulus</i>	Anthocoridae	1													1	1
<i>Zicrona caerulea</i>	Pentatomidae	2			1										3	
	Anzahl Arten	125	183	50	23	70	56	33	47	80	47	74	23	81	383	
	Anzahl Arten nur in einem Gebiet nachgewiesen	19	25	15	4	9	10	2	7	5	19	5	2	10	132	
	zusätzliche Arten der Stromtalwiesen		28												28	

Tab. 38: Gesamtartenliste der Heteropteren der Kinzigau getrennt nach Fallenfängen, Aufsammlungen, Fangjahren, Geschlechtern sowie Adulten und Larven

1. Fangjahr: 23.06.1999-21.06.2000, 2. Fangjahr: 21.06.2000-21.06.2001; unter Aufsammlungen sind auch die Fänge aus nicht standardmäßig über zwei Jahre betriebenen Fallen aufgeführt, wie Lichtfallen, Leimringe, Borkenkäferfallen; Sex indet. = Anzahl Individuen mit unbestimmtem Geschlecht

Familie Art	Fallenfänge									Aufsammlungen				
	Sex indet.	Männchen	Weibchen	Adulte 1. Fangjahr	Adulte 2. Fangjahr	Summe Adulte	Larven 1. Fangjahr	Larven 2. Fangjahr	Summe Larven	Sex indet.	Männchen	Weibchen	Summe Adulte	Larven
Heteroptera fam.														
gen. sp.							1		1					
Acanthosomatidae														
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>		13	19	6	26	32					3	1	4	
<i>Elasmotethus interstinctus</i>		1			1	1								
<i>Elasmucha fieberi</i>			1	1		1								
<i>Elasmucha grisea</i>		1	4	4	1	5								
gen. sp.							7	15	22					
Anthocoridae														
<i>Amphiareus obscuriceps</i>		1			1	1								
<i>Anthocoris amplicollis</i>		2		1	3	4								
<i>Anthocoris nemoralis</i>	3	5	8	7	9	16					4	4		
<i>Anthocoris nemorum</i>	2	22	44	18	50	68					5	6	11	
<i>Anthocoris sp.</i>	2	1			3	3					6	6	11	
<i>Dufouriellus ater</i>		1		1		1								
gen. sp.	3				3	3	274	236	510					
<i>Orius horvathi</i>											1		1	
<i>Orius minutus</i>		22		14	8	22					1		1	
<i>Orius sp.</i>	73	10	277	199	161	360						35	35	
<i>Orius vicinus</i>	1	87		47	41	88					3		3	
<i>Temnostethus gracilis</i>		8	6	9	5	14								
<i>Temnostethus pusillus</i>		6	29	27	8	35								
<i>Xylocoris cursitans</i>				1	1	1								
<i>Xylocoris galactinus</i>				1	1	1								
<i>Xylococoris ovatulus</i>		3	2	3	2	5								
Aradidae														
<i>Aneurus avenius</i>												2	2	
<i>Aradus depressus</i>		2	2	4		4								
Cimicidae														
<i>Cimex dissimilis</i>		7	2	5	4	9								
gen. sp.							1		1					
Corixidae														
gen. sp.														5
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i>											5	2	7	
Gerridae														
gen. sp.								1	1					
<i>Gerris lacustris</i>			2	1	1	2					4	5	9	
Hydrometridae														
gen. sp.							22	9	31					
<i>Hydrometra stagnorum</i>		6	6	6	6	12					1	2	3	
Lygaeidae														
<i>Acompus rufipes</i>												2	2	
<i>Drymus brunneus</i>		1	2	1	2	3								
<i>Drymus ryeii</i>		2		1	1	2					2		2	
<i>Eremocoris plebejus</i>			1		1	1								
gen. sp.							4	1	5					
<i>Ischnodemus sabuleti</i>		7	6		13	13					2	2	4	
<i>Kleidocerys resedae</i>		5		1	4	5								
<i>Scolopostethus pictus</i>		2		2		2					2	2	4	
<i>Scolopostethus thomsoni</i>			2	1	1	2						1	1	
Mesoveliidae														
<i>Mesovelia furcata</i>								1	1					
Microphysidae														
gen. sp.	1				1	1	15	87	102					
<i>Loricula distinguenda</i>		2	2	4		4								
<i>Loricula elegantula</i>		179	406	463	122	585					10	18	28	
<i>Loricula exilis</i>		1	2	2	1	3								
<i>Loricula pselaphiformis</i>			1	1		1						2	2	
<i>Loricula ruficeps</i>			1		1	1								
Loricula sp.										1			1	
Miridae														
<i>Adelphocoris quadripunctatus</i>												1	1	
<i>Adelphocoris seticornis</i>											2		2	
<i>Agnocoris reclairei</i>		1	3	1	3	4					1		1	
<i>Apolygus spinolae</i>		1	1	2		2					3	2	5	
<i>Atractotomus magnicornis</i>		1		1		1								
<i>Atractotomus mali</i>		2		1	1	2								
<i>Blepharidopterus angulatus</i>		3	1	2	2	4					3	1	4	
<i>Brachynotocoris puncticornis</i>		1		1		1								
<i>Bryocoris pteridis</i>			2	2		2								

Tab. 38, Fortsetzung

Familie Art	Fallenfänge									Aufsammlungen				
	Sex indet.	Männchen	Weibchen	Adulte 1. Fangjahr	Adulte 2. Fangjahr	Summe Adulte	Larven 1. Fangjahr	Larven 2. Fangjahr	Summe Larven	Sex indet.	Männchen	Weibchen	Summe Adulte	Larven
<i>Calocoris affinis</i>	2	5	4	8	3	11						2	2	
<i>Campyloneura virgula</i>	3		256	77	182	259						10	10	
<i>Chlamydatus pullus</i>		1		1		1								
<i>Closterotomus fulvomaculatus</i>		2	1	3		3					5	6	11	
<i>Compsidolon salicellum</i>			1	1		1								
<i>Criocoris crassicornis</i>											2	1	3	
<i>Cyllecoris histrionius</i>		7	7	7	7	14					2		2	
<i>Deraeocoris flavilinea</i>											2	3	5	
<i>Deraeocoris lutescens</i>	2	43	19	38	26	64				105	2	107		
<i>Deraeocoris olivaceus</i>											1		1	
<i>Deraeocoris ruber</i>	1				1	1					1	1	1	
<i>Dicyphus pallidus</i>		1	1	2		2					2	1	3	
<i>Dryophilicoris flavoquadrimaculatus</i>	1	9	21	15	16	31					3	1	4	
gen. sp.	1		1	1	1	1	1663	1655	3318		1	1	2	8
<i>Harpocera thoracica</i>		5	35	11	29	40					1	6	7	
<i>Heterocordylus tumidicornis</i>											1	3	4	
<i>Heterotoma planicornis</i>											1		1	
<i>Leptopterna dolabrata</i>											1		1	
<i>Liocoris tripustulatus</i>		2	1	3		3					1	4	5	
<i>Lygocoris pabulinus</i>	14	51	57	105	17	122					2	2	4	
<i>Lygocoris rugicollis</i>											1	4	5	
<i>Lygus pratensis</i>		2	6	6	2	8						4	4	
<i>Lygus rugulipennis</i>												2	2	
<i>Lygus sp.</i>			1		1	1								
<i>Malacocoris chlorizans</i>			2		2	2								
<i>Mecomma ambulans</i>		2		1	1	2								
<i>Mermitelocerus schmidtii</i>	1	1	1	1	2	3						1	1	
<i>Miris striatus</i>		1			1	1					1		1	
<i>Monalocoris filicis</i>											1	1	2	
<i>Neolygus viridis</i>												2	2	
<i>Orthonotus rufifrons</i>	1	4	1	4	2	6					1		1	
<i>Orthops kalmii</i>												1	1	
<i>Orthotylus flavinervis</i>											1		1	
<i>Orthotylus marginalis</i>		1		2		5					8	7	15	
<i>Orthotylus nassatus</i>			1	1		1								
<i>Orthotylus prasinus</i>	3	5	28	13	23	36					5	1	6	
<i>Orthotylus sp.</i>	5			4	1	5								
<i>Orthotylus virescens</i>											1		1	
<i>Pantilius tunicatus</i>		2			2	2								
<i>Phytocoris dimidiatus</i>		10	3	11	2	13								
<i>Phytocoris hirsutulus</i>			1	1		1								
<i>Phytocoris longipennis</i>	4	16	38	42	16	58					2		2	
<i>Phytocoris sp.</i>	1			1		1								
<i>Phytocoris tiliae</i>		3	6	7	2	9								
<i>Phytocoris ulmi</i>		1			1	1					1	1	2	
<i>Pilophorus clavatus</i>			1	1		1								
<i>Pinalitus cervinus</i>		1	4		5	5								
<i>Plagiognathus arbustorum</i>	11	10	4	10	15	25					11	7	18	
<i>Psallus ambiguus</i>	1	10	15	12	14	26						4	4	
<i>Psallus assimilis</i>		2	2	3	1	4								
<i>Psallus flavellus</i>												1	1	
<i>Psallus haematodes</i>											1		1	
<i>Psallus lepidus</i>		1	3	4		4								
<i>Psallus perrisi</i>	3	7	10	9	11	20					1		1	
<i>Psallus sp.</i>	9		13	7	15	22						2	2	
<i>Psallus variabilis</i>			3	3		3								
<i>Psallus varians</i>		2	4	1	5	6								
<i>Pseudoloxops coccineus</i>		1		1		1								
<i>Rhabdomiris striatellus</i>	5	50	90	67	78	145					4	2	6	
<i>Salicarus roseri</i>											1		1	
<i>Stenodema calcarata</i>		2	2	2	2	4					3	7	10	
<i>Stenodema laevigata</i>		16	7	15	8	23					3	7	10	
<i>Stenotus binotatus</i>											1	1	2	
Nabidae														
gen. sp.							252	122	374					3
<i>Himacerus apterus</i>	1	274	182	280	177	457					2	1	3	
<i>Nabis ferus</i>		1		1		1								
<i>Nabis limbatus</i>		1		1		1					4	1	5	
<i>Nabis pseudoferus</i>			8	4	4	8								
Nepidae														
<i>Nepa cinerea</i>		5	4	6	3	9	8		8			1	1	1
Notonectidae														
<i>Notonecta glauca</i>			1	1		1								
Pentatomidae														
gen. sp.							53	41	94					

Tab. 38, Fortsetzung

Familie Art	Fallenfänge									Aufsammlungen				
	Sex indet.	Männchen	Weibchen	Adulte 1. Fangjahr	Adulte 2. Fangjahr	Summe Adulte	Larven 1. Fangjahr	Larven 2. Fangjahr	Summe Larven	Sex indet.	Männchen	Weibchen	Summe Adulte	Larven
<i>Palomena prasina</i>	1	14	15	10	20	30								
<i>Pentatoma rufipes</i>	1	5	4	1	9	10					3		3	
<i>Troilus luridus</i>			1		1	1								
Piesmatidae														
<i>Piesma maculatum</i>		1		1		1					1		1	
Pyrrhocoridae														
<i>Pyrrhocoris apterus</i>												1	1	
Reduviidae														
<i>Empicoris vagabundus</i>		1	1	2		2								
gen. sp.							3		3					
Rhopalidae														
<i>Stictopleurus abutilon</i>			2	2		2								
Saldidae														
gen. sp.							30	8	38					
<i>Saldula c-album</i>		17	19	25	11	36								
<i>Saldula saltatoria</i>			1		1	1					3	2	5	
<i>Saldula</i> sp.			1	1		1								
Scutelleridae														
<i>Odontoscelis lineola</i>			1	1		1								
Tingidae														
<i>Acalypta carinata</i>		8		6	2	8						1	1	
<i>Acalypta parvula</i>			1	1		1								
<i>Dictyla humuli</i>											2	1	3	
gen. sp.							1	1	2					
Veliidae														
<i>Velia caprai</i>		4	7	6	5	11								
Summe	156	1013	1737	1690	1216	2906	2010	1827	3837	1	246	199	446	17

Tab. 39: Ökologische Charakteristika der Heteropteren

eingeklammert = nur in geringem Maße realisiert

Rote Liste Hessen:	0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, R1 = Arten mit geographischer Restriktion (sogenannte Randvorkommen), R2 = generell seltene und niederpräsenz Arten, V = Arten der Vorwarnliste, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, D = Arten mit defizitären Daten; neu = Neunachweis der Art nach Veröffentlichung der Roten Liste
Rote Liste Deutschland:	0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung unbekanntes Ausmaßes, R = extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = ungefährdet, ♦ = nicht bewertet
Nordeuropa, Westeuropa, Mitteleuropa, Osteuropa, Südwesteuropa, Südosteuropa:	Verbreitungspunkte 0 = fehlt, 1 = in bis zu 33 %, 2 = in über 33-66 %, 3 = in über 66 % der Fläche präsent
Arealwert:	Summe der Verbreitungspunkte in Europa
Nord-Afrika, Naher Osten, Westsibirien, Ostsibirien, Ferner Osten, Afrotropis, Orientalis, Nearktis, Neotropis, Australis:	J = Vorkommen, N = fehlt
Verbreitung D:	D = Deutschland, E = vereinzelt; V = verbreitet, W = weit verbreitet, Z = zerstreut
Anzahl Bundesländer:	entsprechend der neuen Roten Liste werden die Stadtstaaten den nächstgelegenen Flächenstaaten zugeordnet, wodurch nur noch 13 „Bundesländer“ differenziert werden: Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg + Berlin, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen + Bremen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein + Hamburg, Thüringen
Verbreitungsgrenze D:	D = Deutschland, N = Nordgrenze, O = Ostgrenze, S = Südgrenze, W = Westgrenze
Häufigkeitsgradient D:	D = Deutschland, N = Norden, O = Osten, S = Süden, W = Westen (Kleinbuchstaben: geringere Häufigkeit, Großbuchstaben größere Häufigkeit)
Häufigkeit D:	D = Deutschland, es = extrem selten, h = häufig, mh = mäßig häufig, s = selten, sh = sehr häufig, ss = sehr selten
Höhenverbreitung:	al = alpin [> 2000 m], mo = montan [600-1600 m], pc = planar-collin [0-400 m], sa = subalpin [1600-2000 m], sm = submontan [400-600 m]
Stratum:	as = aquatisch (im Wasser), ae = epipleustisch (auf der Wasseroberfläche), en = endogäisch (im Boden), ep = epigäisch (auf der Bodenoberfläche), he = herbicol (in der Krautschicht inkl. Zwergsträucher), ha = arboricol (in der Strauch- und Baumschicht)
Waldbindung:	o = im Offenland und sonstigen Lebensräumen außerhalb des Waldes, o+ = im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland, ow = im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt, w = im Wald ohne Schwerpunkt, w+ = im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald, wg = im Wald mit Schwerpunkt im geschlossenen Wald, wl = im Wald mit Schwerpunkt im lichten Wald
Laub-/Nadelbaumbesiedler:	L = Laubbaumbesiedler, N = Nadelbaumbesiedler
Mikrohabitat:	br = bryicol (in Moospolstern), ca = cavernicol (in Höhlen), co = corticol (auf Rinde), li = lichenicol (an Flechten und Moosen), ni = nidicol (in Nestern), pd = phytodetriticol (in sich zersetzenden Vegetabilien), sc = subcorticol (unter Rinde)
Bodenart:	f = Feinsubstrat (Ton, Lehm, Schluff), s = Sand, k = Kies, g = Grus, Geröll, Schutt, i = indifferent
Feuchtigkeit:	g = hygrophil (Nässe liebend), h = hydrophil (Wasser liebend), i = indifferent, m = mesohygrophil, x = xerophil (Trockenheit liebend)
Temperatur:	i = indifferent, k = kryophil (Kälte liebend), t = thermophil (Wärme liebend)
Belichtung:	h = heliophil (Licht liebend), i = indifferent, m = mesophil (halbschattige Bereiche liebend); u = umbraphil (Schatten liebend)
Ernährungstyp Larven/Adulte:	c = carposug (samensaugend), d = detritosug (an Detritus saugend), h = haematosug (Blut saugend), m = mycetosug (pilzsaugend), p = phytosug (pflanzensaugend), z = zoosug (Tiere besaugend)
Pflanzenbindung:	ml = monophag (s. l.) (an den Arten einer Pflanzen- oder Pilzgattung lebend), ms = monophag (s. str.) (an einer Pflanzenart lebend), ol = oligophag (s. l.) (an den Arten mehrerer Pflanzen-, Pilzfamilien lebend), os = oligophag (s. str.) (an den Arten einer Pflanzen-, Pilzfamilie lebend), po = polyphag (an den Arten vieler Pflanzen-, Pilzfamilien lebend, ohne Bindung an bestimmte Gruppen), se = enge sekundäre Wirtspflanzenbindung (an Arten einer Pflanzengattung), sw = weite sekundäre Wirtspflanzenbindung (an Arten von bis zu 5 Pflanzenfamilien)
Beutebindung:	o = oligophag (von einer Tierordnung lebend), p = polyphag (von mehr als einer Tierordnung lebend)
Nahrungspflanzen / Wirts- oder Beutetiere:	Taxa mit geringerer Bedeutung in Klammern
Überwinterungsmodus:	e = Eiüberwinterer, i = Imaginalüberwinterer, l = Larvalüberwinterer
Voltinismus:	az = azyklisch (sich überlappende Generationen), bi = bivoltin (Ausbildung von 2 Generationen im Jahr), po = polyvoltin (Ausbildung von mehr als 2 Generationen im Jahr), un = univoltin (Ausbildung einer Generation im Jahr)
Flügelausbildung Männchen/Weibchen:	a = apter, b = brachypter, m = macropter [je nach Überwiegen eines Stadiums in Groß- oder Kleinbuchstaben]
Phänologie (nur für Ei- und Larvalüberwinterer):	1-9 = Monate Januar-September, X = Oktober, Y = November, Z = Dezember

Tab. 39, Teil a Fortsetzung

Familie Art	Rote Liste Hessen		Verbreitungspunkte							Verbr. Paläarkt					Anzahl Bundesländer	Verbreitungsgrenze D	Häufigkeitsgradient D	Häufigkeit D	Höhenverbreitung						
	Rote Liste	Deutschland	Nordeuropa	Westeuropa	Mitteleuropa	Osteuropa	Südwesteuropa	Südosteuropa	Summe Europa	Arealwert	Nord-Afrika	Naher Osten	Westbaltien	Ostbaltien						Ferner Osten	Afrotropis	Orientalis	Nearktis	Neotropis	Australis
<i>Neolygus viridis</i>	*		3	3	3	3	3	2	17	3	N	N	N	N	J		N	N	V	12	-	-	h	pc-mo	
<i>Orthonotus rufifrons</i>	*		3	3	3	2	3	2	16	3	N	J	N	N	N		N	N	V	13	-	-	h	pc-sa	
<i>Orthops kalmii</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	J	J	J	J	N		N	N	W	13	-	-	h	pc-mo-(sa)	
<i>Orthotylus flavinervis</i>	*		1	3	3	1	2	2	12	2	N	N	N	N	N		N	N	V	12	-	-	mh	pc-sm-(mo)	
<i>Orthotylus marginalis</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	?	J	J	J	N		N	N	W	12	-	-	sh	pc-mo	
<i>Orthotylus nassatus</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	N	J	J	J	N		J	N	W	12	-	-	h	pc-mo	
<i>Orthotylus prasinus</i>	*		3	3	3	1	3	3	16	3	N	N	N	N	N		N	N	V	13	-	-	mh	pc-mo	
<i>Orthotylus virescens</i>	*		1?	3	3	0	3	3	13	3	J	J	N	N	N		J	N	W	13	-	-	sh	pc-sm-(mo)	
<i>Pantilius tunicatus</i>	*		3	3	3	2	3	2	16	3	N	J	N	N	J		N	N	W	13	-	-	h	pc-mo-(sa)	
<i>Phytoecoris dimidiatus</i>	*		3	3	3	2	3	2	16	3	J	J	N	N	N		J	N	V	13	-	-	h	pc-mo-(sa)	
<i>Phytoecoris hirsutus</i>	neu	2	1	0	2	0	0	0	3	1	N	N	N	N	N		N	N	?	10	-	-	ss	pc-mo	
<i>Phytoecoris longipennis</i>	*		3	3	3	2	3	2	16	3	N	N	J	J	J		N	N	V	13	-	-	mh	pc-mo	
<i>Phytoecoris tiliae</i>	*		3	3	3	2	3	2	16	3	J	J	N	N	N		J	N	V	13	-	-	h	pc-mo	
<i>Phytoecoris ulmi</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	N	J	N	N	N		?	N	W	13	-	-	h	pc-mo-(sa)	
<i>Pilophorus clavatus</i>	*		3	3	3	3	3	2	17	3	N	J	J	J	J		J	N	W	13	-	-	h	pc-mo	
<i>Pinalitus cervinus</i>	*		3	3	3	2	3	2	16	3	J	J	N	N	N		J	N	W	13	-	-	h	pc-mo	
<i>Plagiognathus arborum</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	N	J	J	J	J		J	N	W	13	-	-	sh	pc-al	
<i>Psallus ambiguus</i>	*		3	3	3	3	3	2	17	3	N	J	N	N	N		N	N	W	12	-	-	h	pc-mo	
<i>Psallus assimilis</i>	V	*	1	3	3	0	3	1	11	2	N	N	N	N	N		N	N	Z	8	-	-	mh	pc-mo?	
<i>Psallus flavellus</i>	*		1	3	3	1	3	1	12	2	J	N	N	N	N		J	N	W	11	-	-	h	pc-mo	
<i>Psallus haematodes</i>	*		3	3	3	3	3	2	17	3	N	J	J	J	J		J	N	W	12	-	-	h	pc-mo	
<i>Psallus lepidus</i>	*		3	3	3	2	3	2	16	3	N	J	N	N	N		J	N	W	12	-	-	h	pc-mo	
<i>Psallus pernici</i>	*		1	3	3	1	3	2	13	3	N	J	N	N	N		N	N	W	13	-	-	sh	pc-sm-(mo)	
<i>Psallus variabilis</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	N	J	N	N	N		J	N	W	12	-	-	h	pc-mo	
<i>Psallus varians</i>	*		1?	3	3	1	3	2	13	3	N	J	N	N	N		N	N	W	13	-	-	sh	pc-mo	
<i>Pseudoloxops coccineus</i>	*		3	3	3	2	3	3	17	3	J	J	N	N	N		J	N	Z	12	-	-	mh	pc-mo	
<i>Rhabdomiris striatellus</i>	*		3	3	3	2	3	3	17	3	N	J	N	N	N		N	N	V	13	-	-	sh	pc-(mo)	
<i>Salicarus roseri</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	N	J	J	J	J		N	N	V	12	-	-	mh	pc-mo?	
<i>Stenodema calcarata</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	J	J	J	J	J		N	N	W	13	-	-	sh	pc-mo-(sa)	
<i>Stenodema laevigata</i>	*		3	3	3	2	3	3	17	3	J	J	N	N	(J)		N	N	W	13	-	-	sh	pc-mo-(sa)	
<i>Stenotus binotatus</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	?	J	J	J	J		J	J	W	13	-	-	sh	pc-mo-(sa-al)	
Nabidae																									
<i>Himacerus apterus</i>	*		1	3	3	2	2	3	14	3	N	N	J	J	J		J	N	W	13	-	S>N	sh	pc-mo	
<i>Nabis ferus</i>	*		3	3	3	3	2	3	17	3	N	J	J	J	J		N	N	W	13	-	-	sh	pc-mo	
<i>Nabis limbatus</i>	*		3	3	3	3	0	2?	14	3	N	J	J	J	J		J	N	V	13	-	N>S	mh	pc-mo	
<i>Nabis pseudoferus</i>	*		1?	3?	3	2	3	3	15	3	N	J	N	N	N		N	N	W	13	-	-	sh	pc-mo	
Nepidae																									
<i>Nepa cinerea</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	J	J	J	J	J		N	N	W	13	-	-	h	pc-mo	
Notonectidae																									
<i>Notonecta glauca</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	J	J	J	J	J		N	N	W	13	-	-	sh	pc-sa	
Pentatomidae																									
<i>Palomena prasina</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	J	J	J	J	N		N	N	W	13	-	S>N	sh	pc-mo?	
<i>Pentatoma rufipes</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	J	J	J	J	J		N	N	V	13	-	-	sh	pc-mo	
<i>Troilus luridus</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	N	J	J	J	J		N	N	V	13	-	-	mh	pc-mo?	
Piesmatidae																									
<i>Piesma maculatum</i>	*		2	3	3	2	3	3	16	3	J	J	J	J	J		N	N	W	13	-	-	sh	pc-sa	
Pyrrhocoridae																									
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	*		1?	3	3	3	3	3	16	3	J	J	J	N	N		N	N	W	13	-	SO>NW	sh	pc-sm	
Reduviidae																									
<i>Empicoris vagabundus</i>	*		2	3	3	2	2	3	15	3	N	J	J	J	J		J	N	W	13	-	-	mh	pc-mo	
Rhopalidae																									
<i>Stictopleurus abutilon</i>	*		1	3	3	3	3	3	16	3	J	J	J	J	N		N	N	V	13	-	SO>NW	sh	pc-sm	
Saldidae																									
<i>Saldula c-album</i>	*		1?	3	3	3	3	2?	15	3	?	J	N	N	N		N	N	Z	13	-	S>N	mh	pc-al	
<i>Saldula saltatoria</i>	*		3	3	3	3	3	3	18	3	J	J	J	J	J		J	N	V	13	-	-	sh	pc-al	
Scutelleridae																									
<i>Odontoscelis lineola</i>	3	V	1	3	3	1	3?	3?	14	3	N	J	N	N	N		N	N	Z	12	-	-	s	pc-?	
Tingidae																									
<i>Acalypta carinata</i>	V	*	3	3	3	3	1	1	14	3	N	N	J	J	J		N	N	W	13	-	-	mh	pc-mo?	
<i>Acalypta parvula</i>	*		2	3	3	2	3	1	14	3	J	N	N	N	N		J	N	W	13	-	-	h	pc-sa	
<i>Dictyla humuli</i>	*		1?	2?	3	2	2	2	12	2	N	J	J	J	N		N	N	W	13	-	-	h	pc-mo?	
Velliidae																									
<i>Velia caprai</i>	*		2	3	3	0	3	2	13	3	N	N	N	N	N		N	N	W	13	-	-	h	pc-mo	

Tab. 39, Teil b

Familie Art	Stratum	Charakteristischer Lebensraum	Waldbindung	Laub-/Nadelbaumbesiedler	Microhabitat	Bodenart	Feuchtigkeit	Temperatur	Belichtung	Ernährungstyp Larven	Ernährungstyp Adulte	Pflanzbindung	Nahrungspflanzen	Wirts- oder Beutetiere	Überwinterungsmodus	Flügelbildung Männchen	Flügelbildung Weibchen	mittlere Körperlänge [mm]	Phnologie	
Acanthosomatidae																				
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i>	ha	saugt an Bucheckern und Eiche	wl	L	-	i	i	i	i	p(c)	p(c)	po	Capitellaceae: Viburnum; Comaceae: Cornus; Rosaceae: Crataegus, Prunus, Sorbus	-	i	m	m	16		
<i>Elasmostethus haemorrhoidale</i>	ha	fruchtliche Laubböcher (z. B. Betula, Sorbus)	wl	L	-	i	i	i	i	p(c)	p(c)	di	Betulaceae: Alnus, Betula, Corylus; (Salicaceae: Populus, Salix)	-	i	m	m	10		
<i>Elasmostethus haemorrhoidale</i>	ha	Alnus, Betula	wl	L	-	i	i	i	i	p(c)	p(c)	di	Betulaceae: Alnus, Betula	-	i	m	m	8		
<i>Elasmostethus haemorrhoidale</i>	ha	Betula, auch Alnus	wl	L	-	i	i	i	i	p(c)	p(c)	di	Betulaceae: Alnus, Betula	-	i	m	m	8		
Anthrenidae																				
<i>Anthrenus obscuriceps</i>	ep, ha, he	an dünnem, noch behäutetem Geäst mit starkem Psocopteren-Besatz	ow	LN	-	i	i	?	?	z	z	p	-	Arthropoda	i	m	m	3		
<i>Anthrenus amplicollis</i>	ha	besaugt Blattläuse und -flöhe, die Blattrollen an Fraxinus excelsior erzeugen	wg	L	-	i	i	i	i	z	z	se	Oleaceae: Fraxinus; (Aceraceae: Acer; Cornaceae: Cornus)	Stenomorphyna, Procopilus bumelae, Psyllopsis fraxini	i	m	m	4		
<i>Anthrenus nemoralis</i>	ha	auf diversen Laubgehölzen und Zwergsträuchern	w	L	-	i	i	i	i	z	z	sw	Laubböcher, Zwergsträucher	Acer, Tiliaceae; Stenomorphyna; Thysanoptera	i	m	m	4		
<i>Anthrenus nemoralis</i>	ha, he	auf diversen Kräutern und Gehölzen	ow	LN?	-	i	m	i	(h)	z	z	po	diverse Pflanzen	Arthropoda	i	m	m	4		
<i>Dufouriella ater</i>	ha	unter loser trockener Rinde von Laub- oder Nadelholz, auch verbaultem Holz mit Rinde	w	LN	sc	i	i	i	i	z	z	sw	Laubböcher, Nadelhölder	Arthropoda	i	m(b)	m(b)	2		
<i>Orius novaeitri</i>	ha, he	in der Kraut- und Gehölzschicht verschiedener Biotope	ow	LN?	-	i	i	i	i	p.z	p.z	-	-	Stenomorphyna	i	bi?	m	m	2	
<i>Orius minutus</i>	ha, he	auf Kräutern und Laubgehölzen verschiedener Biotope	ow	L	-	i	i	i	i	p.z	p.z	-	-	Arthropoda	i	bi	m	m	2	
<i>Orius vicinus</i>	ha, he	auf Kräutern und Gehölzen (Laub-, seltener Nadel-) verschiedener Biotope	ow	LN	-	i	i	i	i	p.z	p.z	-	diverse Kräuter und Gehölze	Arthropoda	i	bi	m	m	2	
<i>Temnostethus gracilis</i>	ha	auf der Rinde verschiedener Laubbäume mit und ohne Flechten- bzw. Moosbewuchs	w	L(N)	co	?	?	?	?	z	z	sw	Laubböcher	Arthropoda	i	un	b(m)	b(m)	2	
<i>Temnostethus pusillus</i>	ha	auf der flechtenbewachsenen Rinde verschiedener Laubbäume, seltener Nadelbäume	w	L	co	?	?	?	?	z	z	sw	Laubböcher, (Nadelhölder)	Stenomorphyna	i	un	b(m)	b(m)	3	
<i>Xylocoris curvatus</i>	ha	unter loser mäßig feuchter bis trockener Rinde von Totholz	wg	L(N)	sc	i	i	i	i	z	z	sw	Laubböcher, Nadelhölder	Arthropoda	i	az	b(m)	b(m)	2	
<i>Xylocoris galactinus</i>	ep	an Orten mit sich zersetzenden organischen Materialien (Ställe, Heu-, Stroh-, Kompost-, Misthaufen, Gewächshäuser, Futterstos, Ameisen- und Kleinsäugernester)	o	-	pd, ni	i	i	t	i	z	z	-	-	Arthropoda	e, i	az	m	m	3	
<i>Xylococcus ovalis</i>	ha	Biotope unzureichend bekannt, unter loser Plattenrinde sowie an Eichenstämmen im Auwald des Flachlandes gefunden	w	L	sc	i	i	i	i	z	z	sw?	Laubböcher?	?	i	?	b, m	b, m	1	
Aradidae																				
<i>Aneides arenus</i>	ha	unterschiedlich abwesend, dünner Borke von Nadel- und Laubgehölzen	w	LN	sc	i	i	i	i	m	m	sw	Laubböcher, Nadelhölder	-	i, j	az	m	m	5	
<i>Aneides depressus</i>	ha	an Laubgehölzen	w	L	sc	i	i	i	i	m	m	sw	Laubböcher	-	i, j	az	m	m	6	
Cimicidae																				
<i>Cimex assimilis</i>	ha	verteilt in Spalten der Wölbstufen in Baunhöhlen, Dachstühlen, Nestkästen	w	LN?	cani	i	i	t	u	h	h	-	-	Mammalia: Chiroptera; (Aves: Mammalia)	i, j	az	a	a	5	
Coreidae																				
<i>Hesperocoris sahbergi</i>	as	eurytop; meso- bis eutrophe Tümpel, Gräben, Kanäle, Dorfteiche mit schlammigem Grund	ow	LN?	-	f	h	?	?	d, p.z	d, p.z	po?	Algen	Arthropoda	i	un, bi	m	m	8	
Gerridae																				
<i>Gerris aculeatus</i>	ae	diverse stehende und langsam fließende Gewässer	o	-	-	-	h	?	?	z	z	-	-	Arthropoda	i	un, bi	m(b)	m(b)	9	
Hydrometridae																				
<i>Hydrometra stagnorum</i>	ae, ep	im seichten Uferbereich oder auf schlammigen Böden von Gewässern	o	-	-	-	g	?	?	z	z	-	-	Arthropoda	i	un, bi	b(m)	b(m)	11	
Lygaeidae																				
<i>Acomps rufipes</i>	he	Valeriana in Feuchtwiesen, an Waldtrandem	o+	LN?	-	i	g	i	m	c	c	ml	Valerianaceae: Valeriana	-	i	un	b, m	b, m	4	
<i>Dymnus trunneus</i>	ep	Streu feuchter Laubböcher	w+	L	-	i	g	k	u	c	c	po	Kräuter, Gehölze	-	i(e)	un	b(m)	b(m)	4	

Tab. 39, Teil b Fortsetzung

Familie Art	Stratum	Charakteristischer Lebensraum	Waldbindung	Laub-/Nadelbaumbesiedler	Mikrohabitat	Bodenart	Feuchtigkeit	Temperatur	Beleuchtung	Ernährungstyp Larven	Ernährungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Nahrungspflanzen	Wirts- oder Beutetiere	Überwinterungsmodus	Vollimismus	Flügelausbildung Männchen	Flügelausbildung Weibchen	mittlere Körperlänge [mm]	Phänotyp
<i>Dymus neri</i>	ep	mitteleurop. Standorte	w+	L	-	i	g	i	u	c	c	?	?	-	i	un	m	m	4	
<i>Eremnecoris plebejus</i>	ep	Kiefernwälder-Streu	wl	N	-	x	i	i	i	c	c	di	Nadelhölzer	-	i()	unbi	m?	m?	6	
<i>Ischnoderus sabulei</i>	he	an trockenen Dünenstandorten der Küsten, an trockenen bis feuchten Binnendünenräumen insbesondere an <i>Calluna</i> - und <i>Glyceria</i> -samentragende Betulaeaceae und Ericaceae	o	-	(s)	x	i	i	i	p	p	os	Poaceae	-	i	se	b(m)	b(m)	5	
<i>Kleibocerus resesdae</i>	ha	Galeriewald; neardings auch in Städten unter Platanenrinde in Bodennähe	w+	L	-	i	g	i	h	c(z)	c(z)	di	Betulaceae: <i>Alnus</i> , <i>Betula</i> ; Ericaceae: <i>Rhododendron</i>	Arthropoda:	i	un	m	m	5	
<i>Scoposiphus pictus</i>	ep,he	Platanenrinde in Bodennähe	wl	L	-	i	g	i	i	c	c	?	?	-	i()	un(bi)	m	m	4	
<i>Scoposiphus thomsoni</i>	ep,he	nährstoffreiche Feuchtwälder mit <i>Urtica</i>	ow	LN	-	i	i	i	i	c	c	po	Urticaceae: <i>Urtica</i>	-	i()	un(bi)	b,m	b,m	4	
Mesovellidae	ae	größere Stillgewässer mit dichter Vegetation	ow	LN?	-	i	h	i	i	z	z	-	-	Arthropoda	e	b(po)	a(m)	a(m)	3	6789
<i>Mesovella furcata</i>	ep,ha	insb. auf den schattigen, abgestonenen und mit Flechten und Moosen bewachsenen unteren Ästen von Nadelbäumen, auch in Nadelstreu und Moos am Boden	w	N	br,il	i	i	i	u	z	z	sw	Bryophyta; Lichenophyta; Pinaceae: <i>Abies</i> , <i>Larix</i> , <i>Picea</i> , <i>Pinus</i>	Arthropoda	e	un	m	a	2	6789X
<i>Loricula diffringenda</i>	ep,ha	auf flechtenbewachsener Rinde (Stämme, Äste) von Laub- und Nadelbäumen sowie flechten- und mossebewachsenen Steilen	w+	LN	br,il	-	i	i	i	z	z	sw	Laubhölzer; Nadelhölzer; Lichenophyta	Arthropoda	e	un	m	a	2	6789
<i>Loricula elegantula</i>	ep,ha	in Moos- und Flechtenrasen am Boden, auf den unteren, mit Flechten und Moosen bewachsenen Ästen insb. von Nadelbäumen	w	(LN)	br,il	i	i	i	u	z	z	sw	Bryophyta; Lichenophyta; Pinaceae	Arthropoda	e	un	m	a	2	678
<i>Loricula exilis</i>	ep,ha	auf flechtenbewachsener Rinde (Stämme, Äste) von Laub- und Nadelbäumen sowie flechten- und mossebewachsenen Steilen	w+	LN	br,il	-	g	i	i	z	z	-	Salicaceae: <i>Salix</i> ; Lichenophyta	Arthropoda	e	un	m	a	2	61678
<i>Loricula pselaphomnis</i>	ep,ha	flechtenbewachsene Stämme von Laub- und Nadelbäumen	w	LN	br,il	-	i	i	i	z	z	-	Laubhölzer; Nadelhölzer; Lichenophyta	Arthropoda	e	un	m	a	1	678
Miridae	he	eutrophe Feuchtwälder an <i>Urtica</i>	ow	LN?	-	-	g	i	i	p	p	ms	Urticaceae: <i>Urtica</i> <i>altissima</i>	-	e	un	m	m	9	789
<i>Adeiphocoris quadripunctatus</i>	he	Falraace-reiche Wiesen und Wegränder	o	-	-	-	i	i	i	p(z)	os	?	Fabaceae	?	e	un	m	m	8	57789X
<i>Adeiphocoris seticornis</i>	he		o	-	-	-	i	i	i	p(z)	ml	?	Salicaceae: <i>Salix</i>	?	i	un	m	m	5	
<i>Agrocoris reclairei</i>	ha		o+	LN?	-	-	g	i	h,m	c,p	cp(z)	po	Urticaceae: <i>Urtica</i> <i>altissima</i> ; (diverse Pflanzen)	Insecta	e	un,bi	m	m	6	6789
<i>Apolygus spinolae</i>	ha		w	N	-	-	i	i	i	p(z)	os	p	Pinaceae: <i>Abies</i> <i>alba</i> , <i>Picea</i> <i>abies</i> , <i>Pseudotsuga</i> <i>merziana</i> ; (<i>Pinus</i> , <i>Larix</i> <i>decidua</i> ;	Psecoptera: Sternomyndia	e	un	m	m	3	6789
<i>Atractobomus magnicornis</i>	ha		w	N	-	-	i	i	i	p(z)	os	p	Cupressaceae: <i>Juniperus</i> <i>communis</i> , (<i>Thuja</i>)	Arthropoda	e	un	m	m	3	678
<i>Atractobomus mali</i>	ha	<i>Crataegus</i> , <i>Prunus</i> <i>spinosa</i> ; <i>Malus</i> mit <i>Yponomeuta</i> -Häupen-Befall	wl	L	-	-	i	i	h	p(z)	os	p	Rosaceae: <i>Malus</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Prunus</i> , <i>Sorbus</i> , (<i>Rosa</i> , <i>Rubus</i>)	Arthropoda	e	un	m	m	3	678
<i>Blepharidopterus argulatus</i>	ha	Laubhölzer	w	L	-	-	m	i	m	z(c)	po	p	Laubhölzer	Arthropoda	e	un	m	m	5	6789(X,Y)
<i>Brachynotocoris puncticornis</i>	ha	<i>Fraxinus</i> an offenen, wärmebegünstigten Standorten	w	L	-	-	i	i	m	z(p)	ms	?	Oleaceae: <i>Fraxinus</i>	?	e	un	m	m	4	678
<i>Byocoris pteridis</i>	he	Pteridophyta	wg	LN	-	-	g	i	u	p	p	di	Pteridophyta: <i>Dryopteris</i> <i>filix-femina</i> , <i>Dryopteris</i> <i>carthusiana</i> , <i>Dryopteris</i> <i>caudata</i> , <i>Dryopteris</i> <i>filix-mas</i> , <i>Gymnocarpium</i> <i>dryopteris</i> ; <i>Desmarestiaceae</i> ; <i>Pteridium</i> <i>aquilinum</i>	-	e	un,bi	b(m)	b(m)	3	6789X
<i>Calocoris affinis</i>	he	feuchtschattige Waldtrichter und -wege, oft an <i>Urtica</i>	wl	LN	-	-	g	i	u	p	p	po	diverse Kräuter	-	e	un	m	m	8	57789
<i>Campyloneura virgula</i>	ha	zooptag auf diversen Laubhölzern	w	L	-	-	i	i	i	z	z	-	-	Arthropoda	e	un	m	m	4	6789X
<i>Chermadus pulvis</i>	ep	eurytop auf offenen Wiesenflächen	o	-	-	mx	i	h	h	p(z)	po	?	Asteraceae; Fabaceae; (diverse Kräuter)	?	e	bi	m	m	2	67789
<i>Cicsterotomus fulvornazulatus</i>	ha,(he)	auf Laubgehölzen und in Staudenfluren feuchter halbschattiger Lebensräume	w	L	-	-	m	i	m	p(z)	p(z)	po	Laubhölzer; (diverse Kräuter)	Sternomyndia	e	un	m	m	6	6778
<i>Comptosodon salicellum</i>	ha	Laubgehölzbüsch (<i>Corylus</i> , <i>Lonicera</i> , <i>Rubus</i> <i>idea</i> u. a.)	wl	L	-	-	i	t	h(m)	p(z)	p(z)	di	Betulaceae: <i>Corylus</i> <i>avellana</i> , (<i>Alnus</i>); Salicaceae: <i>Salix</i> ; Caprifoliaceae: <i>Lonicera</i> ; Fagaceae: <i>Quercus</i> ; Rosaceae: <i>Rubus</i> , <i>Thalictrum</i> ; <i>Tilia</i>	Acar?	e	un	m	m	4	789
<i>Cricocoris crassicornis</i>	he	Galium-Arten offener Biotope	o+	LN?	-	x(m)	i	h,m	i	p	p	ml	Rubiaceae: <i>Galium</i>	-	e	un	m	m	3	6778
<i>Cylloceria histronius</i>	ha	Laubhölzer insb. <i>Quercus</i>	w	L	-	-	i	i	i	p(z)	ml	p	Fagaceae: <i>Quercus</i>	Arthropoda	e	un	m	m	7	4(5)7(8)

Familie Art	Stratum	Charakteristischer Lebensraum	Waldbindung	Mikrohabitat	Bodenart	Feuchtigkeit	Temperatur	Beleuchtung	Ernährungstyp Larven	Ernährungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Belebung	Nahrungspflanzen	Wirts- oder Beutetiere	Überwinterungsmodus	Vollimismus	Flügelstaubildung Männchen	Flügelstaubildung Weibchen	mittlere Körperlänge (mm)	Phanologie
<i>Dereocoris flavipes</i>	ha	zophag insb. auf Laubbäumen, seltener auf Kräutern	w+	L	-	i	i	i	z	z	sw	p	Laubbözer	Sternomyntcha	e	un	m	m	7,678	
<i>Dereocoris lutescens</i>	ha	Laubbözer	w	L	-	i	i	i	z	z	sw	p	Laubbözer	Anthropoda	i	un	m	m	4	
<i>Dereocoris olivaceus</i>	ha	rubensisch auf älteren holzigen besonnten Rosaceae	w	L	-	i	i	h	z	z	se	p	Rosaceae	Anthropoda	e	un	m	m	10,6678	
<i>Dereocoris tuber</i>	ha	Staudenfluren, Hecken, Waldtränder	o+	LN	-	i	i	i	z	z	-	p	-	Anthropoda	e	bi?	m	m	7,789	
<i>Diclyptus pallidus</i>	he	<i>Stachys sylvatica</i>	w	LN?	-	i	g	i	p.z	p.z	os	p	Lamiaceae	Anthropoda	e	un	b,m	b,m	6,6789X	
<i>Dryophanocoris flavoquadri-</i> <i>maculatus</i>	ha	Laubbözer insb. Quercus	w	L	-	i	t	h(m,u)	p(z)	z(p)	ml	p	Fagaceae: Quercus	Anthropoda	e	un	m	m	6,867	
<i>Haropocera thracea</i>	ha	windblütige Laubbözer	w	L	-	i	x(m)	t	h(m)	p.z	ml	o	Fagaceae: Quercus	Sternomyntcha: Aphidina	e	un	m	m	6,66	
<i>Heterocorynus tumidicornis</i>	ha	<i>Crataegus</i> , <i>Prunus spinosa</i>	w	L	-	i	t	h	p.z	p.z	ms	o	Rosaceae: <i>Prunus spinosa</i>	Sternomyntcha: Aphidina	e	un	m	m	4,6678	
<i>Heterotoma planicornis</i>	ha	Stauden, Gebüsche, Waldtränder (u.a. <i>Urtica</i> , <i>Rubus</i>)	w	L	-	i	i	h	z	z	sw	p	Rosaceae: <i>Prunus spinosa</i> , (<i>Prunus avium</i> , <i>Prunus domestica</i>)	Anthropoda	e	un	m	m	5,789	
<i>Leptopterna dolabrata</i>	he	Poaceae auf nährstoffreichen Böden	o	LN?	-	i	i	h,m	c,p	c	os	-	Poaceae	-	e	un	m	b(m)	8,6789	
<i>Lobocoris tripustulatus</i>	he	<i>Urtica</i>	ow	LN?	-	i	i	i	p	p	ml	-	Urticaceae: <i>Urtica</i>	-	i	un	m	m	4	
<i>Lygocoris pabulinus</i>	ha	eurytop	ow	L	-	i	g	u	p	p	po	-	diverse Kräuter und Gehölze	-	e	bi	m	m	6,66789X	
<i>Lygocoris nigricollis</i>	ha	<i>Malus</i> , <i>Salix</i>	ow	L	-	i	i	i	p	p	ol	-	Urticaceae: <i>Alnus</i> ; Rosaceae: <i>Malus</i> , <i>Ribes</i> ; Salicaceae: <i>Salix</i>	-	e	bi(po)	m	m	6,66789	
<i>Lygus pratensis</i>	he	eurytop	ow	LN	-	i	i	i	d	p	po	-	diverse Kräuter	Insecta	i	bi	m	m	6	
<i>Lygus rugulipennis</i>	he	eurytop	ow	LN	-	i	i	i	p(z)	p(z)	po	p	diverse Kräuter	Anthropoda	e	un	m	m	5	
<i>Maliacocoris chlorizens</i>	ha	Gebüsch insb. <i>Corylus</i>	w	L	-	i	i	m,u	z(p)	z(p)	ol	p	Urticaceae: <i>Corylus avellana</i> , (<i>Alnus</i> ; Fagaceae: <i>Quercus</i> ; Rosaceae: <i>Malus</i> ; Salicaceae: <i>Populus</i> , <i>Salix</i> ; Tiliaceae: <i>Tilia</i> ; Urticaceae: <i>Urtica</i>)	?	e	un	m	b(m)	4,6789	
<i>Mecometia ambulans</i>	he	feuchte, beschattete Niedervegetation	w+	LN	-	i	g	i	m(h,u)	z(p?)	? ?	?	Polypodiaceae: <i>Peaecae</i> ; Juncaceae: <i>Cyperaceae</i> ; Scrophulariaceae: <i>Melampyrum</i> ; Lamiaceae: <i>Galeopsis</i> ; Urticaceae: <i>Urtica</i> ; Volucellaceae: <i>Viola</i>	Anthropoda	e	un	m	m	8,667	
<i>Mermitelococcus schmidtii</i>	ha	Urtica in feuchtwarmen Buchwäldern und an beschatteten Bachufern	w	L	-	i	i	i	p.z	p.z	os	p	Oleaceae: <i>Fraxinus excelsior</i> ; (Betulaceae: <i>Corylus</i> ; Aceraceae: <i>Acer</i> ; Rhamnaceae: <i>Rhamnus</i> ; Urticaceae: <i>Urtica</i>)	Anthropoda	e	un	m	m	8,667	
<i>Miris striatus</i>	ha	zophag auf diversen Laubbömern	w	L	-	i	i	h	p.z	p.z	po	p	Laubbözer	Insecta	e	un	m	m	10,6678	
<i>Moriacoccus flicis</i>	he	Platophylla	ow	LN	-	i	(g)	i	p	p	ol	-	Platophylla: <i>Asplenium</i> ; Aspleniaceae: <i>Asplenium scolopendrium</i> ; Dryopteridaceae: <i>Athyrium filix-femina</i> , <i>Dryopteris bulbifera</i> (? evtl. <i>Cystopteris bulbifera</i>), <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Dryopteris filix-mas</i> ; Gymnocarpium: <i>Gymnocarpium dryopteris</i> , <i>Polystichum</i> ; Dennstaedtiaceae: <i>Pteridium aquilinum</i>	-	i	un	m	m	2	
<i>Neolygus viridis</i>	ha	Laubbözer, bes. <i>Tilia</i>	w	L	-	i	g	i	h,m	p.z	ol	o?	Tiliaceae: <i>Tilia</i> ; (Aceraceae: <i>Acer</i> ; Betulaceae: <i>Alnus</i> , <i>Betula</i> , <i>Corylus</i> ; Rhamnaceae: <i>Rhamnus</i> ; Salicaceae: <i>Salix</i>)	Sternomyntcha	e	un	m	m	6,6789	
<i>Orthonotus rufifrons</i>	he	<i>Urtica dioica</i> an feuchten, beschatteten Standorten	w+	LN	-	i	g(m)	i	u(m)	p.z	ms	o	Urticaceae: <i>Urtica dioica</i>	Sternomyntcha: Aphidina	e	un	m	b	4,6789	
<i>Orthops kalmii</i>	he	in offenen bis schattigen, feuchteren Lebensräumen an Apleaceae	ow	LN	-	i	g	i	p	p	os	-	Apleaceae	-	i	un	m	m	4	
<i>Orthotylus flaviventris</i>	ha	<i>Alnus</i>	w	L	-	i	i	m	?	?	ml	?	Betulaceae: <i>Alnus</i>	?	e	un	m	m	6,678	
<i>Orthotylus marginalis</i>	ha	diverse Salix-Arten, auch <i>Malus</i>	w	L	-	i	m	m	p.z	p.z	ol	p	Salicaceae: <i>Salix</i> ; (Betulaceae: <i>Alnus</i> ; Oleaceae: <i>Fraxinus</i> ; Rosaceae: <i>Malus</i> ; Tiliaceae: <i>Tilia</i> ; Urticaceae: <i>Urtica</i>)	Anthropoda	e	un	m	m	6,6678	
<i>Orthotylus nassatus</i>	ha	<i>Ulmus</i>	w	L	-	i	i	i	p.z	p.z	ol	?	Urticaceae: <i>Urtica</i> ; (diverse Laubbözer)	?	e	un	m	m	5,6789	
<i>Orthotylus prasinus</i>	ha	<i>Corylus</i>	o	-	-	i	i	p	p	p	ol	?	Urticaceae: <i>Urtica</i> ; (diverse Laubbözer)	?	e	un	m	m	5,678	
<i>Orthotylus virens</i>	ha	<i>Cytisus</i>	o	-	-	i	?	h	p.z	p.z	ms	?	Fabaceae: <i>Cytisus scoparius</i>	?	e	un	m	m	4,789	
<i>Pantilius tunicatus</i>	ha	an den Kätzchen von <i>Alnus</i> , <i>Betula</i> , <i>Corylus</i>	w	L	-	i	i	i	p	p	os	-	Betulaceae: <i>Alnus</i> , <i>Corylus</i> , (<i>Betula</i>)	-	e	un	m	m	9,88XY	
<i>Phytoecoris aridulatus</i>	ha	Laubbözer	w	L	-	i	i	i	p.z	p.z	po	p?	Laubbözer	?	e	bi?	m	m	6,66789XY	
<i>Phytoecoris hispidulus</i>	ha	Stämme und Äste von <i>Quercus</i> , <i>Malus</i> , <i>Pyrus</i> , <i>Fagus</i> mit Flechten und Moosbewuchs	w	L	-	i	i	i	p.z?	p.z?	?	?	Fagaceae: <i>Fagus sylvatica</i> ; Quercus: Rosaceae: <i>Malus</i> ; <i>Pyrus</i>	?	e	un	m	m	8,678	
<i>Phytoecoris longipennis</i>	ha	Laubbözer insb. <i>Fagus</i> , <i>Quercus</i>	w	L	-	i	g	i	p.z	p.z	po	p?	Laubbözer	?	e	un	m	m	7,6789X	
<i>Phytoecoris tiliae</i>	ha	Laubbäume auf Ästen und Rinde (Tarnfärbung)	w	L	-	i	i	i	p.z?	p.z?	po	p?	Laubbözer	?	e	un	m	m	6,6789XY	
<i>Phytoecoris umi</i>	ha,(he)	Hecken und Waldtränder auf Gebüsch	w	LN	-	i	i	h	p.z	p.z	ol	o	Salicaceae: <i>Salix</i> , (<i>Populus</i> ; Betulaceae: <i>Alnus</i> , <i>Betula</i> ; <i>Corylus avellana</i> ; Fagaceae: <i>Quercus</i> ; Grossulariaceae: <i>Ribes</i> ; Tiliaceae: <i>Tilia</i> ; holzige Rosaceae)	Anthropoda	e	un	m	m	7,6789X	
<i>Phlogothus clavatus</i>	ha	Laubbözer, insb. <i>Salix</i>	w	L	-	i	i	i	p.z	p.z	ol	o	Laubbözer	Sternomyntcha: Aphidina	e	un	m	m	4	
<i>Pinalius cavinus</i>	ha	diverse Laubbözerzeiten	w	L	-	i	i	i	p	p	po	-	Laubbözer	-	e?	bi?	m	m	4	
<i>Plagiognathus arbutorum</i>	he	eurytop an Stauden	ow	LN?	-	i	g,m	i	m,u	p.z	po	o	kräutige Pflanzen unterschiedlichster Familien	Sternomyntcha: Aphidina	e	un	m	m	4	

Tab. 39, Teil b Fortsetzung

Familie Art	Stratum	Charakteristischer Lebensraum	Waldbindung	Mikrohabitat	Bodenart	Feuchtigkeit	Temperatur	Beleuchtung	Ernährungstyp Larven	Ernährungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Nahrungspflanzen	Wirts- oder Beutetiere	Überwinterungsmodus	Flügelausbildung Männchen	Flügelausbildung Weibchen	mittlere Körperlänge [mm]	Phanologie		
<i>Psallus ambiguus</i>	ha	Cornaster, Alnus	w	L	i	mx	i	h(m,u)	p(z)	z(p)	di	Rosaceae; Crataegus; Malus; Prunus spinosa; Pyrus; Sorbus aucuparia (Betulaceae); Alnus; Betula; Fagaceae; Quercus; Salicaceae; Salix	Anthropoda	e	m	m	4 (6)57(8)			
<i>Psallus assimilis</i>	ha	Acer campestre	wl	L	i	i	i	p(z)	z(p)	ms	o	Aceraceae; Acer; v. a. Campestre	Stenomynchta; Aphidina	e	m	m	4 587			
<i>Psallus flavellus</i>	ha	Fraxinus	w	L	i	i	i	p(z)	z(p)	ms	o	Oleaceae; Fraxinus excelsior	Stenomynchta; Aphidina	e	m	m	4 678			
<i>Psallus haematodes</i>	ha	Salix chereza	wl	L	i	i	i	p(z)	z(p)	ml	o	Salicaceae; Salix	Stenomynchta; Aphididae; Chaitophorus salici	e	m	m	3 783(X)			
<i>Psallus lepidus</i>	ha	Fraxinus	w	L	i	i	i	p(z)	z(p)	ms	o	Oleaceae; Fraxinus excelsior	Stenomynchta; Aphididae; Periphyllus aceris	e	m	m	4 587(8)			
<i>Psallus pennisi</i>	ha	Laubbömer insb. Quercus, Acer	w	L	i	i	i	p(z)	z(p)	ml	o	Fagaceae; Quercus	Stenomynchta; Aphidina	e	m	m	4 587(8)			
<i>Psallus variabilis</i>	ha	Quercus	w	L	i	i	i	p(z)	z(p)	ml	o	Fagaceae; Quercus	Stenomynchta; Aphididae; Rhopalosiphium	e	m	m	4 587(8)			
<i>Psallus varians</i>	ha	Laubbömer insb. Fagus	w	L	i	i	i	p(z)	z(p)	di	o	Fagaceae; Fagus sylvatica; Quercus; (Betulaceae; Alnus; Betula; Corylus avellana); Oleaceae; Fraxinus; Salicaceae; Salix	Stenomynchta; Aphididae; Thelaxes dryophila; Insekteneier	e	m	m	4 587			
<i>Pseudoloxopus coarctus</i>	ha	Fraxinus	w	L	i	i	h	z	z	se	o	Oleaceae; Fraxinus excelsior; F. ornus; (Betulaceae; Alnus)	Stenomynchta	e	m	m	4 678			
<i>Rhabdomis stratiellus</i>	ha	Quercus	w	L	i	i	i	p(z)	z(p)	se	p	Fagaceae; Quercus	Insecta	e	m	m	8 587			
<i>Salicenus rosei</i>	ha	diverse Salix-Arten	wl	L	i	?	?	c	c	ml	-	Salicaceae; Salix	-	e	m	m	4 587(8)			
<i>Stenodema calcarea</i>	he	Sumpflächen bis Wäldgrasfluren	ow	LN	i	g	i	c	c	di	-	Poaceae; Cyperaceae; Juncaceae	-	i	bi	m	7			
<i>Stenodema levigata</i>	he	eurytop in Wäldgrasfluren und halbtrockenen Wiesen	ow	LN	i	i	i	c	p	os	-	Poaceae	-	i	m	m	8			
<i>Stenodius biniotatus</i>	he	eurytop	ow	LN?	i	g	i	m,u	p	os	-	Poaceae	-	e	m	m	7 (6)78(9)			
Nabidae																				
<i>Nabis crenata</i>	as	insb. vegetationsreiche, meso- bis eutrophe stehende Gewässer und Ruhezonen von Fließgewässern	ow	LN	i	i	i	z	z	-	p	-	Anthropoda	e(l)	un	b,(m)	b,(m)	10		
<i>Nabis ferus</i>	ep,he	auf Laub- und Nadelblättern (Larven auch am Boden und in der Krautschicht) halbschattiger nicht allzutrockener bis feuchter grasreicher Biotope	o	-	i	m(g)	i	h	z	-	p	-	Anthropoda	i	un	m	m	8		
<i>Nabis limbatus</i>	ep,he	am Boden und in der Krautschicht grasreicher feuchter bis nasser, offener bis halbschattiger Biotope	o+	LN?	i	g	i	h	z	z	sw	Cyperaceae; Juncaceae; Poaceae	Anthropoda	e	un	b	b,(m)	8 (6)78(9)(X)		
<i>Nabis pseudoferus</i>	ep,he	eurytop; besonders häufig in trockenwarmen Graslandbiotopen auf Sand oder Kalk	ow	LN?	i	i	i	z	z	-	p	-	Anthropoda	i	un	m(s)	m(s)	8		
Nepidae																				
<i>Nepa crenata</i>	as	insb. vegetationsreiche, meso- bis eutrophe stehende Gewässer und Ruhezonen von Fließgewässern	o	-	i	h	?	?	z	z	-	-	Anthropoda; Amphibia; Pisces	i	un	m	m	15		
Notonectidae																				
<i>Notonecta glauca</i>	as	diverse Still- und Fließgewässer	o	-	i	h	?	?	z	z	-	-	Anthropoda; Amphibia; Pisces	i	un	m	m	15		
Pentatomidae																				
<i>Palomena prasina</i>	ha,he	Staudenflur, Besenginster, Brombeerhecken	ow	L	i	i	i	p	p	po	-	div. Fam.	-	i	un	m	m	12		
<i>Pentatomia rufipes</i>	ha	diverse Laubbömer	w	L	i	i	i	p,z	p,z	po	p	Betulaceae; Fagaceae; Phanaeus; Rosaceae	Anthropoda	i	un	m	m	14		
<i>Troilus luridus</i>	ha	Raupenjäger auf diversen Laubbömerarten	w	L	i	i	i	z	z	-	p	-	Insecta	i	un	m	m	12		
Plesmatidae																				
<i>Plesma maculatum</i>	he	Örtflächen mit Chenopodiaceae	o	-	i	i	i	p	p	os	-	Chenopodiaceae	-	i	bf?	b,(m)	b,(m)	3		
Pyrrhocoridae																				
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	ep,(he)	Malvaceae; Tilia; Kulturfolger	o+	L	i	i	h	c	c	ol	-	Malvaceae; Tiliaceae	-	i(l)	un	a,(b,m)	a,(b,m)	10		
Reduviidae																				
<i>Empicoris vagabundus</i>	ha	auf flechtenbewachsenen toten und lebenden Ästen	wg	LN	co	i	m	u	z	z	sw	Gebölze	Insecta	ij	?	m	m	6		
Rhopalidae																				
<i>Sticoprius abutilon</i>	he	Schlagfluren, Ruderalflächen an Asteraceae	o	-	i	x(m)	t	h	p	os	-	Asteraceae	-	i	un	bi	m	m	8	
Saldidae																				
<i>Salicula c-album</i>	ep	sandige bis grobkiesige Bergbachtufer	o	-	-	f(1)s,k	g	k	i	z	-	-	Anthropoda	i	un	b	b	4		

Familie ART	Stratum	Charakteristischer Lebensraum	Waldbindung	Laub-/Nadelbaumbesiedler	Microhabitat	Bodenart	Feuchtigkeit	Temperatur	Beibindung	Ernährungstyp Larven	Ernährungstyp Adulte	Pflanzenbindung	Beibindung	Nahrungspflanzen	Wirts- oder Beutetiere	Überwinterungsmodus	Volitivmus	Flügelausbildung Männchen	Flügelausbildung Weibchen	mittlere Körperlänge (mm)	Phänologie
<i>Saldula saltatoria</i> Scutelleridae <i>Odontoscissus lineola</i>	ep	in verschiedenen Offenländern	0+	LN?	-	i	i	i	-	z	z	-	p	-	Anthropoda	i	un,bi	s,(m)	s,(m)	4	
Tingidae <i>Acalypta carinata</i>	ep	Offenland am Boden unter polsterbildenden Fabaceae	0	-	-	s	x	t	-	p	p	po	-	div. Fam.	-	i	un	m	m	6-8(7)(g)	
<i>Acalypta parvula</i> Velidae <i>Velia caprai</i>	ep he ae	in feuchten bis nassen Moosscottem am Boden oder auf Baumstämmen in schattigen Laub- oder Nadelwäldern, oft auf verrottenem Totholz bevorzugt in der Steu trockener-wärmer Offenland-lebensräume auf Sand auf Symphytum officinale diverse Fließgewässer ohne zu starken Pflanzenbewuchs (insb. kleinere Bäche in dichten Gehölzbeständen)	0	-	-	(f)(s)	x(m)	t	-	p?	p	po?	-	Bryophyta? Cassulaceae, Setum; Ericaceae; Calluna?; Fabaceae; Geraniac? Lamiaceae; Thymus? Borragaceae; Symphyllum officinale	-	i	un,bi?	b,(m)	b,(m)	2	
			0	-	-	i	g	i	-	p	p	ms	-		-	i	bi	m	m	3	
			ow	LN?	-	-	h	?	-	z	z	-	p		Anthropoda	i(f)	un,bi	a,(m)	a,(m)	7	

Die Schmetterlinge (Lepidoptera) des Naturwaldreservats Kinzigaue (Hessen). Untersuchungszeitraum 1999–2001

Petra M. T. Zub

Kurzfassung

Die Erfassung der Lepidopteren-Fauna erfolgte mittels Lichtfängen in Kombination mit Köderfängen sowie verschiedenen stationären Fallen (vor allem Stammeklektoren unterschiedlicher Typen, Farbschalen, Fensterfallen, Stammfensterfallen, Bodenfallen). Insgesamt wurden 255 Lepidopterenarten registriert. Die 248 nachgewiesenen Großschmetterlingsarten stellen 17,7 % der aus Deutschland und 22,7 % der aus Hessen bekannten Gesamtartenzahl.

Die Zusammensetzung der Schmetterlingsfauna wird bezüglich Höhenverbreitung, Wanderverhalten, Waldbindung, Stratum, Nische, Nahrungsspektrum sowie Gefährdungsstatus (21 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 Naturwaldreservat Kinzigaue wurde die höchste Gesamtartenzahl im Vergleich mit den anderen Naturwaldreservaten ermittelt. In allen Totalreservaten zusammengenommen konnten bisher 414 Großschmetterlingsarten nachgewiesen werden, unter Einbeziehung der Vergleichsflächen der anderen Untersuchungsgebiete insgesamt 473 Spezies.

Fast alle der nachgewiesenen Makrolepidopteren sind mehr oder weniger an Wald gebunden, wobei der Anteil der Arten mit Schwerpunkt im lichten Wald mehr als die Hälfte ausmacht. Etwa 7 % der Schmetterlingsarten sind auf die Eiche als Nahrungsbaum angewiesen; insgesamt 10 % auf Bäume der Weichholzaue und noch einmal so viele auf Bäume der Hartholzaue. Etwa 18 % der auf Laubholz angewiesenen Arten sind polyphag.

Obwohl in den Fallen nur 1249 Lepidoptera-Imagines erfasst wurden, liegt die damit ermittelte Artenzahl an zweiter Stelle im Vergleich mit den bisher untersuchten Naturwaldreservaten. Die höchsten Artenzahlen wurden in den Stammeklektoren an lebenden Bäumen – Eiche und Esche – (41 Arten) und an Dürrständern (32) sowie in den Fensterfallen (32) erreicht. Unterschiedliche Fangzahlen bei einzelnen Arten in unterschiedlichen Jahren sowie in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten werden diskutiert.

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 Kinzigaue (Hesse, Germany). Investigation period 1999–2001

The investigation of the Lepidoptera fauna used the following sampling methods: collection at light and bait and a standardised set of traps (different types of stem eclectors, coloured pan traps, window traps, pitfall traps etc.). The total number of Lepidoptera species recorded was 252. The 248 recorded Macrolepidopteran species represent 17.5 % of the German and 22.4 % of the Hessian species, as listed in standard reference lists.

The composition of the recorded species is analysed according to their altitudinal distribution, migration habits, preferred habitat, degree of attachment to forest habitats, stratum, ecological niche, larval food preferences and degree of endangerment (21 of the species are contained 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 Reserve Kinzigaue, the number of Lepidoptera species is highest in comparison to those of other Hessian reserves. In total 414 Lepidoptera species are known from all reserves, 473 with the species only found in managed sites included.

Most of the recorded Macrolepidopteran species are more or less bound to forests. More than half of the number of species prefer open forests. About 7 % of the species depend on oak as larval foodplant. About 10 % are specialists on trees of the riparian softwood forest and another 10 % on those of the hardwood forest. Less

than half of the number of species with larvae feeding on deciduous trees are polyphagous.

Only 1249 specimens of Lepidoptera were recorded by the different trap types, but species number of Macrolepidoptera recorded is high in comparison to those of other Hessian Forest Reserves. The highest numbers of species were found in stem eclectors on live oak and ash trees (41 species) and dead stems as well as in the window trap (32 species). Factors causing differences in numbers of specimens caught in different years and in different Forest Reserves are discussed.

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

Keywords: Central Europe, ecological analysis, faunistics, pedunculate oak-hornbeam forest, *Quercus robur*

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	239
2 Material und Methoden	241
2.1 Fänge	241
2.2 Bestimmung, Nomenklatur, Systematik	241
2.3 Statistik	242
3 Arten- und Individuenzahlen	243
4 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft nach der Literatur	247
4.1 Verbreitung	247
4.1.1 Gesamtverbreitung	247
4.1.2 Wandernde Arten	248
4.1.3 Höhenverbreitung.....	249
4.2 Lebensräume	249
4.2.1 Biotop und Waldbindung.....	249
4.2.2 Stratum	250
4.2.3 Aufenthaltsort der Raupe	251
4.3 Abiotische Ansprüche	252
4.3.1 Feuchtigkeit.....	252
4.3.2 Temperatur	252
4.4 Biotische Ansprüche	252
4.4.1 Nahrung.....	252
4.4.2 Ernährungstyp	253
4.4.3 Breite des Ernährungsspektrums.....	253
4.4.4 Nahrungsspektrum	253
5 Bemerkenswerte Arten	255
6 Verteilung der Arten auf die Fallentypen.....	265
7 Populationsdynamik.....	273
7.1 Unterschiede der Fangzahlen in den Fallen für die einzelnen Untersuchungsjahre	273
7.2 Unterschiede der Fangzahlen in den Lichtfängen für die einzelnen Untersuchungsjahre	277
7.3 Vergleich der Fangzahlen von Fallen- bzw. Lichtfängen für die einzelnen Untersuchungsjahre	279
8 Repräsentativität der Erfassungen.....	279
9 Vergleich mit anderen Untersuchungen	282
10 Dank	286
11 Literatur	287

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Zahl der in den verschiedenen Fallentypen nachgewiesenen Lepidopterenarten.....	267
Abb. 2: Lepidopteren-Larven sowie Raupensäcke in Fallenfängen, aufgeschlüsselt nach Großgruppen und Leerungstermin.....	274
Abb. 3: Lepidopteren-Imagines in Fallenfängen, aufgeschlüsselt nach Großgruppen und Leerungstermin.....	275
Abb. 4: Zahl der mittels der verschiedenen Methoden nachgewiesenen Lepidopterenarten	281

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Individuenzahlen und prozentualer Anteil an der Gesamtzahl der im Naturwaldreservat Kinzigau in den Fallen von 1999 bis 2001 registrierten Lepidoptera-Imagines und -Präimaginalstadien	243
Tab. 2:	Individuenzahlen und prozentualer Anteil an der Gesamtzahl der in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten im Totalreservat in den Fallen registrierten Lepidoptera-Imagines	244
Tab. 3:	Anzahl der Lepidopterenarten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Kinzigau von 1999 bis 2001 in den Fallen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl	245
Tab. 4:	Anzahl der Lepidopterenarten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Kinzigau von 1999 bis 2001 bei Licht- und Köderfängen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl	245
Tab. 5:	Anzahl der Lepidopterenarten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Kinzigau in den Fallen von 1999 bis 2001 mittels Licht-, Köder- und Fallenfängen zusammen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl	246
Tab. 6:	Artenzahlen von Makrolepidopteren bei Fallenfängen, Licht- und Köderfängen sowie Gesamtzahl in Naturwaldreservaten in Hessen (nur Totalreservate)	247
Tab. 7:	Artenzahl und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach ihrer Höhenverbreitung	249
Tab. 8:	Waldbindung der Makrolepidopteren	250
Tab. 9:	Artenzahlen der Makrolepidopteren, differenziert nach dem bevorzugten Stratum während der Larvalentwicklung	251
Tab. 10:	Artenzahl und Anteil der Makrolepidopterenarten, differenziert nach dem Aufenthaltsort der Raupe während der Nahrungsaufnahmeperiode	251
Tab. 11:	Ernährungsspektrum der Raupen der Makrolepidopterenarten	253
Tab. 12:	Artenzahl von Makrolepidopteren, differenziert nach der bevorzugten Nahrungspflanze sowie der Spezifität der Raupe	254
Tab. 13:	Anzahl der im Naturwaldreservat Kinzigau registrierten Schmetterlingsarten, die in der Roten Liste für die Bundesrepublik (PRETSCHER 1998) und der Roten Liste der Spinner und Schwärmer in Hessen (LANGE & ROTH 1999) als gefährdet aufgeführt werden	255
Tab. 14:	Individuen- und Artenzahlen der im Naturwaldreservat Kinzigau in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidopteren-Imagines und ihre Verteilung auf die Großgruppen	266
Tab. 15:	Individuenzahl der im Naturwaldreservat Kinzigau in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidoptera-Präimaginalstadien und ihre Verteilung auf die Großgruppen	267
Tab. 16:	Individuen- und Artenzahlen der in den Totalreservaten Kinzigau, Goldbachs- und Ziebachsrück, Hohestein, Schönbuche und Niddahänge in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidopteren-Imagines und ihre Verteilung auf die Großgruppen	268
Tab. 17:	Individuenzahlen von ausgewählten häufigen Lepidopterenarten in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen, in der Fensterfalle sowie in Stammfensterfallen	270
Tab. 18:	Zahl der in Fallen erfassten Lepidopteren, aufgeschlüsselt nach Fangjahr und Stadium	273
Tab. 19:	Individuenzahl in Fallen erfasster Lepidopteren-Imagines, aufgeschlüsselt nach Großgruppen und Fallenleerungsterminen, sowie Artenzahl pro Leerungstermin	274
Tab. 20:	Vergleich der Fallenfänge der beiden Untersuchungsjahre – Individuenzahlen der am häufigsten nachgewiesenen Lepidopterenarten	275
Tab. 21:	Individuenzahl der im Naturwaldreservat Kinzigau sowie in den Totalreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück in den Fallen am häufigsten registrierten Lepidopterenarten sowie deren Anteil an der Gesamtindividuenzahl	276
Tab. 22:	Zahl der mittels Licht- und Köderfängen erfassten Lepidopterenarten, aufgeschlüsselt nach Fangstellen (oben) und Jahr (unten)	277
Tab. 23:	Lepidopterenarten, die bei den Licht- und Köderfängen im Naturwaldreservat Kinzigau in Gesamtindividuenzahlen ≥ 10 pro Jahr und Fangstelle nachgewiesen wurden	278
Tab. 24:	Mittels verschiedener Rechenverfahren hochgerechnete Schätzzahlen aus den bei Lichtfängen erfassten Lepidopterenarten	280
Tab. 25:	Anzahl der in den Naturwaldreservaten Kinzigau, Goldbachs- und Ziebachsrück, Hohestein, Schönbuche und Niddahänge insgesamt registrierten Makrolepidopterenarten, Anzahl der in den Fallen nachgewiesenen Arten und prozentualer Anteil derselben am Gesamtartenspektrum	282
Tab. 26:	Ähnlichkeit (Sørensen-Index) der Artenzusammensetzung der Makrolepidopteren in den Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein, Goldbachs- und Ziebachsrück sowie Kinzigau	283

1 Einleitung

Die Ordnung der Lepidoptera wird häufig – vor allem in faunistischen Arbeiten – unterteilt in Großschmetterlinge (Makrolepidopteren) und Kleinschmetterlinge (Mikrolepidopteren), letztere werden auch Motten genannt. Diese Unterteilung ist als historische Übereinkunft anzusehen. Denn zu den Familien, die unter dem Begriff Kleinschmetterlinge zusammengefasst werden, zählen zwar durchaus sehr kleine und unscheinbare Falter, doch finden sich auch, beispielsweise bei den Zünslern (Pyrilidae), 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 (KRISTENSEN 1999). Traditionsgemäß werden jedoch einige urtümliche Gruppen den Großschmetterlingen zugeschlagen, beispielsweise Hepialidae (Wurzelbohrer) oder Zygaenidae (Widderchen) (SPULER 1910, FORSTER & WOHLFAHRT 1960, KOCH 1984, vgl. PRÖSE et al. 2003). 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 bei vielen Familiengruppen 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 eine Reihe von Großschmetterlingsfamilien zusammengefasst, die eine systematisch homogene Gruppe darstellen und in Europa auch tatsächlich tagaktiv sind. Die „Nachtfalter“ dagegen sind weder alle nachtaktiv noch stehen sie in einem phylogenetischen Verwandtschaftsverhältnis. Unter dem Begriff Makrolepidopteren werden in der vorliegenden Untersuchung folgende Taxa zusammengefasst: Tagfalter mit den Familien Pieridae (Weißlinge) und Nymphalidae (Edelfalter), sowie „Nachtfalter“ mit den Familien Hepialidae (Wurzelbohrer), Limacodidae (Schneckenspinner), Lasiocampidae (Glucken), Sphingidae (Schwärmer), Drepanidae (Sichelflügler und Eulenspinner), Notodontidae (Zahnspinner), Lymantriidae (Trägspinner), Nolidae (Kleinbären), Arctiidae (Bärenspinner), diese neun Familien bisweilen zusammengefasst als „Spinner und Schwärmer“ (Bombyces et Sphinges), und die artenreichen Familien Noctuidae (inkl. Pantheidae: Eulen) und Geometridae (Spanner) (Einteilung der Familien nach KARSHOLT & RAZOWSKI 1996).

Diese Einteilung der Großgruppen der Großschmetterlinge wurde und wird in der Faunistik weiter benutzt, obwohl sie – wie auch die Unterteilung in Mikro- und Makrolepidopteren – unter phylogenetischen Gesichtspunkten nicht haltbar ist. Doch ist aufgrund der Einführung der neuen Methoden der Molekulargenetik die Großgruppensystematik derzeit noch stärker im Fluss, als sie es die letzten Jahrzehnte war. Inzwischen kann DNA auch von Sammlungsmaterial extrahiert werden, und es gibt mitochondriale (vor allem COI) und mehrere nukleäre Markergenregionen, mit denen sich sowohl auf Artebene als auch bei höheren Taxa Unterschiede nachweisen lassen, die nach Modellrechnungen zu phylogenetischen Stammbäumen führen (z. B. REGIER et al. 2009, MUTANEN et al. 2010). Die Unterschiede in den Ergebnissen einzelner Arbeitsgruppen sind jedoch bisweilen recht groß. Besonders bei den Noctuoidea, den Eulenartigen, führt dies zu unterschiedlichen Eingruppierungen bei verschiedenen Autoren. FIBIGER & HACKER (2005) stellten einen großen Teil der bisherigen Noctuidae in eine eigenständige Familie Erebidae, desgleichen ZAHIRI et al. (2010), die Nolidae und Erebidae (vorher Unterfamilien) als eigenständige Familien neben den Noctuidae auflisten. Andererseits behalten KRISTENSEN et al. (2007) die Familie Noctuidae bei, führen jedoch innerhalb dieser die Trägspinner als Lymantriinae, die Kleinbären als Nolinae und die Bärenspinner als Arctiinae mit dem Rang von Unterfamilien. Zu einem ähnlichen Schluss kommen MUTANEN et al. (2010).

Des Weiteren gibt es neue Erkenntnisse auf der Ebene der Arten bzw. Unterarten. Durch das Projekt „Barcode of Life“ (BOLD, RATNASINGHAM & HEBERT 2007) soll mittels einer kurzen Gensequenz des mitochondrialen Gens COI ein DNA-Katalog aller Arten der Tierwelt erstellt werden. In Bayern wurden in der Kampagne „Barcoding Fauna Bavarica“ bisher 2200 Schmetterlingsarten erfasst (HAUSMANN et al. 2011b). Dabei wurde eine Unterart in den Artrang erhoben. Auch faunistische Neufunde sind möglich. In Bayern wurde eine vorher unentdeckte Art (*Lomasipilis opis*) nachgewiesen, die aufgrund der Ähnlichkeit mit einer sehr häufigen Art (*L. marginata*) und einer unsicheren Genitaldetermination sonst nicht hätte erkannt werden können (RITT et al. 2011).

Für faunistische Vergleiche stellen die gravierenden Änderungen in der Systematik und Taxonomie eine Erschwernis dar. Solange es keine verbindliche Checkliste gibt, die die neuen Erkenntnisse in allen Familiengruppen berücksichtigt und zusammenfassend darstellt, nutzen einzelne Autoren

unterschiedliche Einteilungen. Daher wird aus pragmatischen Gründen bei der Erstellung beziehungsweise Aktualisierung der Roten Listen für Deutschland und Hessen sowie beim Dateneingabeprogramm NATIS der hessischen Landesregierung die Großgruppeneinteilung basierend auf der letzten vollständigen europaweiten Checkliste von KARSHOLT & RAZOWSKI (1996) beibehalten, desgleichen in diesem Beitrag.

Ähnlich wie auf dem Gebiet der Systematik und Taxonomie gibt es auch weiterhin große Kenntnislücken über die Autökologie der Schmetterlinge. Dies gilt insbesondere für die nachtaktiven Schmetterlingsarten, die sich – anders als die Tagfalter – als Imagines der direkten Beobachtung weitgehend entziehen. Bereits der Nachweis solcher Arten ist aufwendig. Es bedarf dazu spezieller Anlockungsmethoden wie Lichtfang, Köderfang oder künstliche Sexuallockstoffe, die zugleich auch eine massive Beeinflussung des natürlichen Verhaltens darstellen. Da über die Entfernung, über die die Anlockwirkung besteht, Unklarheit herrscht, ist oft eine Aussage über den Lebensraum bei solchen Nachweismethoden nicht verlässlich möglich. Eine Kombination von Anlockmethoden mit stationären Fallen wie im Projekt Hessische Naturwaldreservate kann hier neue Erkenntnisse bringen, wird aber nur selten eingesetzt, weil die Bestimmung von in Fallen gefangenen Faltern bisweilen nicht einfach ist. Die Fang- bzw. die Konservierungsflüssigkeit verändert die Farben sowie auch die Stabilität der Flügel. Bedeutsamer aber ist der teilweise oder auch vollständige Verlust der Flügelschuppen bis hin zur Zerstörung der Flügel bzw. 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 genitalien auch sehr zeitaufwendig. Bei einigen Arten ist auch, abhängig vom Geschlecht des Falters, eine Artbestimmung mittels Genital nicht möglich.

Die jahrhundertelange landwirtschaftliche Nutzung in Mitteleuropa bewirkte eine Zunahme der landschaftlichen Strukturvielfalt. Die vormals geschlossenen Wälder wurden zurückgedrängt, und es entstand eine Vielzahl offener Lebensräume, die von wärmeliebenden Offenlandarten besiedelt werden konnten (KUDRNA 1986, ZUB et al. 1997). Während Offenlandbiotop tagsüber durch Sonneneinstrahlung aufgewärmt werden, kehren sich in der Nacht die Temperaturverhältnisse von Offenland und geschlossenem Wald um. Durch rasche Wärmeabstrahlung nach Einbruch der Dämmerung entsteht in offenen Biotopen für fliegende Insekten ein sehr ungünstiges Mikroklima. Wärmeliebende nachtaktive Arten bleiben eher auf den Wald beschränkt oder halten sich zur Nahrungsaufnahme in blütenreichen Waldmänteln auf, wo die Tageswärme länger erhalten bleibt. Das Offenland als neuen Lebensraum nutzen konnten vor allem solche Arten, die sich vor dem Abflug warmzittern und Wärmeverlust durch eine dicken, bepelzten Körper kompensieren (siehe dazu ESCHE in EBERT 1994a).

Im Wald können alle Straten von Raupen besiedelt werden, die Gehölzschicht ebenso wie die Krautschicht, und es gibt auch Schmetterlingsraupen, deren Arten in der Bodenstreu von welchem Laub bzw. in Wurzeln leben. Schmetterlinge stellen in Waldbiotopen einen bedeutenden Anteil der Biomasse während der Vegetationsperiode und bieten selbst wieder Nahrung für eine Vielzahl von Tieren von Parasitoiden über Vögel bis zu Fledermäusen. Einige Lepidopterenarten durchlaufen Gradationen, bei denen flächendeckend Baumkronen im Wald kahlgefressen werden. In Hessen sind hiervon besonders Eichenwälder betroffen. Während des Untersuchungszeitraumes (1999 und 2000) gab es keine solchen Massentwicklungen; seit den letzten waren bereits fünf Jahre vergangen. Damit war es möglich, in der Kinzigau einen sich selbst überlassenen Eichenwald am Tiefpunkt der Populationsgröße der Gradationsarten zu untersuchen. Die Kombination von Anlockmethoden, die spezifisch auf Nachtfalter wirken, mit unterschiedlichen Fallentypen ermöglicht die Dokumentation einer großen Anzahl von Schmetterlingen über das ganze Jahr.

2 Material und Methoden

2.1 Fänge

Für den vorliegenden Bericht über die Schmetterlingsfauna des Naturwaldreservats Kinzigau wurde folgendes Material ausgewertet: Fallenfänge aus den von 1999 bis 2001 im Untersuchungsgebiet ausgebrachten Fallen; Lichtfänge, kombiniert mit Köderfängen, die in den Jahren 1999 (sieben Fangabende), 2000 (fünf) und 2001 (zwei Fangabende) stattfanden; zufällige Beobachtungen und Aufsammlungen.

Die Lichtfänge wurden in den Jahren 1999 und 2000 zumeist von Reiner Zell und Horst Werner durchgeführt. Es wurde ein Leuchtturm mit drei Leuchtstoffröhren von jeweils 20 Watt (superaktiv, Schwarzlicht, cool white) im Probekreis 5 verwendet, wie von DOROW et al. (1992) als Standard beschrieben. Zeitgleich wurde im Quadranten D04 eine weitere Lichtfanganlage betrieben, bestehend aus einem Dreiecksleuchttuch von 3 m x 1,70 m, je einer Quecksilberdampflampe von 80 bzw. 125 Watt, einer Schwarzlichtlampe von 125 Watt und drei Röhren (Länge 60 cm) mit 40 Watt superaktivem Licht; im Mai, August und September 2000 wurde nur eine 80-Watt-Quecksilberdampflampe verwendet. Die Fänge im Jahr 2001 wurden nur mit dem Standardleuchtturm im Probekreis 16 durchgeführt.

An folgenden Terminen wurde gefangen:

12.5.1999, 18.5.1999, 11.6.1999 (Zell), 4.7.1999 (Zell, Zub, Nässig), 4.8.1999, 4.9.1999, 21.10.1999, zusätzlich 1.08.1999, 2.8.1999 nur Köderfang (Zell)

26.5.2000, 21.6.2000, 21.7.2000, 22.8.2000, 19.9.2000 (Zell)

13.6.2001, 4.7.2001 (Nässig, Flechtner, Dorow).

Die Protokolle wurden weitgehend quantitativ geführt. Die Zahl der Beleg-Exemplare wurde notiert.

2.2 Bestimmung, Nomenklatur, Systematik

Die Bestimmung der Falter erfolgte nach KOCH (1984), SKOU (1986, 1991), FAJCIK & SLAMKA (1996) und PALM (1986, 1989). Bei den Fallenfängen wurden Großschmetterlinge, soweit nach Erhaltungszustand möglich, bis zur Art bestimmt und gezählt. Da Falter und Larven beim Auslesen des Fallenmaterials separiert worden waren und sich in den einzelnen Aufbewahrungsröhrchen nicht so viele Falter wie in den anderen Untersuchungsgebieten befanden, war es möglich, einen Großteil der Vertreter der Gattungen *Amphipyra* sowie *Operophtera* ohne Genitalpräparation bis zur Art zu bestimmen. Bei den Faltern der Gattung *Mesapamea* und einem Exemplar von *Abrostola*, bei dem die Flügel nicht aufgepumpt waren, wurde eine Genitalpräparation durchgeführt. Dazu wurden die Hinterleiber abgeschnitten und eine Stunde in verdünnter (ca. 2 %) Natronlauge bei 95 Grad Celsius mazeriert. Nach Entnahme aus der Lauge wurden die Weichteile in schwach angesäuertem Wasser mit Pinzetten entfernt, um die Mazeration zu stoppen, und die Genitalien freipräpariert. Besonders die Strukturen an der Bursa copulatrix bei den Weibchen und der Phallus bei den Männchen sind empfindlich gegen zu langes Einwirken der Lauge. Die Genitalien werden permanent in 70%igem Alkohol in Polypropylen-Kryoröhrchen aufbewahrt. Diese werden mit einer laufenden Nummer versehen und dieselbe Nummer als Etikett am genadelten Falter angebracht, um Imago und Genitalpräparat eindeutig einander zuordnen zu können. Die Artbestimmung mithilfe der Genitalien erfolgte anhand von SKOU (1991), NOWACKI (1998) und EBERT (1998).

Die Larven der Schmetterlinge wurden, soweit möglich, mindestens bis zur Familie, wenn möglich, bis zur Art bestimmt. Einige Familien sind aufgrund ihrer Beinzahl leicht von anderen zu unterscheiden, zum Beispiel die Geometridae, die Drepanidae und die Unterfamilie Plusiinae der Noctuidae. Bei den anderen Lepidopterengruppen ist die ermittelte Zahl als Mindestzahl anzusehen. Ein Teil der Larven erwies sich als nicht bestimmbar, vor allem solche des 1. Larvenstadiums. Die Zuordnung ist deshalb nicht möglich, weil sich die ersten und die späteren Larvenstadien bei vielen Arten stark unterscheiden und typische Merkmale (die auch in der Bestimmungsliteratur verwendet werden) erst nach den letzten Häutungen ausgebildet sind. Bei den Schmetterlingslarven verschwindet im Alkohol die

Färbung, die in Bestimmungsbüchern zur Artunterscheidung herangezogen wird; außerdem entstehen gelegentlich bei Fallenmaterial aufgrund von Abbauprozessen (Pilze und Bakterien bei Verdünnung durch Regenwasser) oder nach Austrocknen Farbartefakte. Die Bestimmung der Raupen erfolgte nach PATOČKA (1980), CARTER & HARGREAVES (1986), PORTER (1997), MAČEK & CERVENKA (1999) unter Zuhilfenahme von EBERT (1994a, b bis 2003).

Bei den Kleinschmetterlingen wurden die Falter gezählt und versucht, sie Familien oder Familiengruppen zuzuordnen. Es wurde folgende Bestimmungsliteratur verwendet: ELSNER et al. (1999), EMMET (1996), HEATH (1983), HEATH & EMMET (1985), KALTENBACH & KÜPPERS (1987), KOSTER & BIESENBAUM (1994), GOATER (1986), LAŠTŮVKA & LAŠTŮVKA (1997), SLAMKA (1995), SVENSSON (2006), RAZOWSKI (2001) und TOKÁR et al. (2005). Bei den Larven der Mikrolepidopteren ist eine Bestimmung nur bei den Sackträgern aufgrund der typischen Larvensäcke möglich. Dies sind die Familien Incurvariidae, Psychidae und Coleophoridae.

Im Folgenden sind die Arten in allen Tabellen systematisch aufgelistet. Da in den gebräuchlichen lepidopterologischen Standardwerken unterschiedliche Gattungsnamen benutzt werden, ist eine alphabetische Auflistung nicht sinnvoll. 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 (LANGE & BROCKMANN 2009, PRETSCHER 1998) und in häufig zitierter Literatur (beispielsweise KOCH 1984, EBERT & RENNWALD 1991a, b) zeigt.

Beim Vergleich der bisher untersuchten Naturwaldreservate ist zu berücksichtigen, dass die systematische Zuordnung der Schmetterlingsfamilien für Goldbachs- und Ziebachsruück (ZUB 2009) sowie für Hohestein (ZUB 2006) bereits auf KARSHOLT & RAZOWSKI (1996) basieren, die vorher verfassten für Niddahänge und Schönbuiche (ZUB 1999, 2001) hingegen auf älterer Literatur. Im Einzelnen heißt das, dass die Tagfalterfamilien Satyridae (Augenfalter) und Nymphalidae (Edelfalter) zu einer einzigen Familie Nymphalidae zusammengefasst worden sind, ebenso bei den „Spinnern und Schwärmern“ die Sichelflügler (Drepanidae) und Eulenspinner (oder Wollrückenspinner, Thyatiridae oder Cymatophoridae) zur Familie Drepanidae. Dagegen wurde eine Gruppe der Eulen (bisher Noctuidae) in eine eigenständige Familie Pantheidae eingeordnet. Im Naturwaldreservat Kinzigau betrifft dies nur eine Art, die Haseleule *Colocasia coryli*. Der Artstatus von *Noctua janthina* und *N. janthe* wird von einigen Autoren angezweifelt (vergleiche PLONTKE et al. 2005). Im vorliegenden Beitrag werden alle Nachweise als Sammelart *Noctua janthina* gewertet, da keine Belege zur Überprüfung vorliegen.

2.3 Statistik

Mithilfe verschiedener Hochrechnungsverfahren lassen sich aus unvollständigen Faunenerfassungen Schätzungen für die in einem Gebiet zu erwartende Artenzahl errechnen. Um den gesamten Artenreichtum von punktuell beprobten Standorten abzuschätzen, werden verschiedene Methoden verwendet, die – unter Anwendung diverser Rechenvorschriften – die sogenannten Arten-Akkumulations-Kurven zur Grundlage haben. Die grundlegende Idee dabei ist, dass es vor allem „seltene“ (oder schwer beobachtbare) Arten sind, die in einer empirischen Stichprobe fehlen, dass diese Arten aber bei Steigerung des Erfassungsaufwandes mit großer Sicherheit noch aufzufinden wären. Vor allem bei Artengemeinschaften mit hoher Artenzahl und einem großen Anteil „seltener“ Arten sind solche Berechnungsmethoden sinnvoll, da mit der tatsächlich beobachteten Artenzahl der lokale Artenreichtum fast stets deutlich unterschätzt wird.

Chao1-, Chao2-Schätzverfahren: Grundlage sind die nur in einem („Singletons“) oder zwei Individuen („Doubletons“) registrierten Arten; aus deren Anzahl in der Probe werden die nicht nachgewiesenen („unseen“) Arten hochgerechnet (siehe dazu CHAO et al. 2005, COLWELL 2006).

ACE (Abundance-based Coverage Estimator): Schätzverfahren basiert auf den Arten, bei denen Nachweise von 10 oder weniger Individuen erfolgten (CHAO et al. 2005, COLWELL 2006).

ICE (Incidence-based Coverage Estimator): Schätzverfahren basiert auf Arten, die in 10 oder weniger Proben nachgewiesen wurden (CHAO et al. 2005, COLWELL 2006).

Bootstrap-Verfahren: Es werden Stichproben aus der untersuchten Stichprobe „mit Zurücklegen“ gezogen.

Jackknife-Verfahren: Es werden Teilmengen aus der Datenmenge gezogen.

Die Berechnungen erfolgten mit EstimateS 8.2.0 (COLWELL 2006); 50 Durchgänge, Chao1 und Chao2 in der „Bias-corrected“ Berechnungsweise.

3 Arten- und Individuenzahlen

In den Untersuchungsjahren 1999 bis 2001 wurden in den im Naturwaldreservat Kinzigaue aufgestellten Fallen 1249 Lepidopteren-Imagines gefangen (Tab. 1). Des Weiteren wurden 1783 Präimaginalstadien erfasst, darunter außer 1497 Raupen zwei Puppen, zwei leere Raupenhäute und 282 Säcke von Vertretern dreier Familien der Kleinschmetterlinge.

Bei den Imagines gehören mehr als die Hälfte der gefangenen Individuen zu den Eulen. Spanner stellen nur ein Zehntel der Falter insgesamt bzw. ein Sechstel der Großschmetterlinge. Tagfalter und Spinner und Schwärmer sind nur in wenigen Exemplaren vertreten. Ein Viertel der Falter sind Vertreter verschiedener Kleinschmetterlingsfamilien. Bei Tineidae und Oecophoridae finden sich Arten, deren Larven an und in Totholz leben. Ein erheblicher Teil der Mikrolepidopteren in der Kinzigaue gehört zu den als Raupe blattminierenden Familiengruppen.

Tab. 1: Individuenzahlen und prozentualer Anteil an der Gesamtzahl der im Naturwaldreservat Kinzigaue in den Fallen von 1999 bis 2001 registrierten Lepidoptera-Imagines und -Präimaginalstadien

* = Raupensäcke

Taxa	Imagines		Larven	
	Individuen	Anteil (%)	Individuen	Anteil (%)
Tagfalter (Ropalocera)				
Pieridae	3	0,2		
Nymphalidae	11	0,9		
Lycaenidae			2	0,1
Summe Tagfalter	14	1,1	2	0,1
„Nachtfalter“				
Spinner & Schwärmer (Bombyces et Sphinges)				
Hepialidae	1	0,1		
Lasiocampidae			49	2,7
Drepanidae	31	2,5	2	0,1
Notodontidae	6	0,5	4	0,2
Lymantriidae	6	0,5	56	3,1
Nolidae	2	0,2		
Arctiidae			598	33,5
Summe Spinner & Schwärmer	46	3,7	709	39,8
Eulen (Noctuidae + Pantheidae)	720	57,6	269	15,1
Spanner (Geometridae)	132	10,6	300	16,8
Makrolepidopteren indet.	3	0,2		
Raupenhaut Makrolepidopteren			2	0,1
Summe Makrolepidopteren	915	73,3	1282	71,9
Mikrolepidopteren				
Adelidae	7	0,6		
Incurvariidae	2	0,2	85*	4,8
Tineidae	73	5,8		
Psychidae			192*	10,8
Yponomeutidae	3	0,2		
Oecophoridae	22	1,8		
Coleophoridae			5*	0,3
Tortricidae und Choreudidae	36	2,9		
Pyrilidae	4	0,3		
Mikrolepidopteren indet.	177	14,2		
Summe Säcke Mikrolepidopteren			282	15,8
Puppen Mikrolepidopteren			2	0,1
Summe Mikrolepidopteren	324	25,9	439	24,6
indet.	10	0,8	62	3,5
Anzahl Individuen	1249	100,0	1783	100,0
Bruchstücke unklarer Herkunft	3		2	

Tab. 2: Individuenzahlen und prozentualer Anteil an der Gesamtzahl der in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten im Totalreservat in den Fällen registrierten Lepidoptera-Imagines

* = In Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück wurden Mikrolepidopteren bislang nicht gesondert gezählt

Taxa	Totalreservate									
	Kinzigau	Anteil (%)	Goldbachs- und Ziebachsrück	Anteil (%)	Hohestein	Anteil (%)	Niddahänge	Anteil (%)	Schönbuche	Anteil (%)
Tagfalter (Rhopalocera)	14	1,1	79	1,7	50	1	145	3,4	46	1,1
Spinner & Schwärmer (Bombyces et Sphingis)	46	3,7	5	0,1	8	0,2	60	1,4	10	0,2
Eulen (Noctuidae + Pantheidae)	720	57,6	1124	23,6	1609	31,6	1586	37,2	1993	48,6
Spanner (Geometridae)	132	10,6	1099	23	2568	50,5	801	18,8	717	17,5
Makrolepidopteren indet.	3	0,2	nicht erfasst		nicht erfasst		nicht erfasst		nicht erfasst	
Summe Makrolepidopteren	915									
Mikrolepidopteren indet.	324		56*		86*		928		401	
	10		2406*		769*		739		933	
Anzahl Individuen	1249		4769		5090		4259		4100	

Taxa	Vergleichsflächen							
	Goldbachs- und Ziebachsrück	Anteil (%)	Hohestein	Anteil (%)	Niddahänge	Anteil (%)	Schönbuche	Anteil (%)
Tagfalter (Rhopalocera)	31	0,8	37	1,3	192	6,2	101	2,3
Spinner & Schwärmer (Bombyces et Sphingis)	5	0,1	7	0,2	23	0,7	152	3,5
Eulen (Noctuidae + Pantheidae)	910	24,5	1465	51,2	1298	41,8	2117	49,3
Spanner (Geometridae)	1149	31,0	1025	35,9	463	14,9	498	11,6
Makrolepidopteren indet.	nicht erfasst		nicht erfasst		nicht erfasst		nicht erfasst	
Summe Makrolepidopteren								
Mikrolepidopteren indet.	82*		81*		454		706	
	1531		244		674		724	
Anzahl Individuen	3708		2859		3104		4298	

Bei den in den Fällen gefangenen Larven sind Eulen und Spanner in etwa gleichen Anteilen vertreten. Spanner sind eindeutig bestimmbar, doch könnten sich bei den unbestimmbaren Individuen (vgl. Material und Methode) noch Vertreter der Eulen verbergen, was bei sehr kleinen Larven oder solchen mit eingetrockneten und eingezogenen Bauchbeinen nicht mehr eindeutig erkennbar ist. Mehr als doppelt so hoch wie der Anteil von Spannern und Eulen ist der der Spinner und Schwärmer, hier vor allem der Bärenspinner (siehe Kapitel 6). Zu den Kleinschmetterlingen gehören die Arten, deren Raupen in arttypischen Säcken leben; da diese wegen einer möglichen späteren Artbestimmung nicht zerstört werden sollten, ist – in wenigen Fällen – nicht sicher, ob sich in den Säcken Larven oder bereits Puppen bzw. flugunfähige Weibchen befinden.

Die Gesamtzahl der im Naturwaldreservat Kinzigau in den Fällen erfassten Lepidopteren-Imagines unterscheidet sich erheblich von den Fangzahlen in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten (Tab. 2). Wenn man nur die Fangzahlen in den Totalreservaten zugrunde legt, so liegen in allen anderen Gebieten die Gesamtfangzahlen über 4000 Individuen, während dieselbe im Naturwaldreservat Kinzigau nur wenig mehr als 1200 Exemplare erreicht, obwohl sich in allen Totalreservaten die Zahl der Fallen, in denen besonders viele Lepidoptera-Imagines gefangen werden, nicht gravierend unterscheidet (siehe Kapitel 6). Auch die Zusammensetzung der Artengemeinschaft unterscheidet sich zwischen den einzelnen Naturwaldreservaten. Nur im Naturwaldreservat Schönbuche stellen die Eulen wie in der Kinzigau ca. die Hälfte der Falterindividuen. In Hohestein sind es die Spanner, die den höchsten Anteil an der Gesamtindividuenzahl erreichen. In Goldbachs- und Ziebachsrück sind die Mikrolepidopteren die individuenreichste Gruppe.

Die Zahl der in den Fällen erfassten Lepidopteren-Arten liegt im Naturwaldreservat Kinzigau mit 91 im Mittelfeld zwischen den anderen bisher untersuchten Naturwaldreservaten (Tab. 3; vergleiche Tab. 6). Die Artenzahl der Eulen beträgt das Doppelte gegenüber den Spannern, wie auch nach den Individuenzahlen zu erwarten: je mehr Exemplare gefangen werden, desto höher die Wahrscheinlichkeit,

Tab. 3: Anzahl der Lepidopterenarten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Kinzigau von 1999 bis 2001 in den Fallen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl (Imagines und Larvae zusammengefasst)

Lepidopterenfamilie	Imagines	Anteil (%)	Larven	Anteil (%)	Gesamt	Anteil (%)
Tagfalter (Rhopalocera)						
Pieridae	1				1	
Nymphalidae	4				4	
Summe Tagfalter	5	6,3			5	5,5
„Nachtfalter“						
Spinner & Schwärmer (Bombyces et Sphinges)						
Hepialidae	1	1,3			1	
Lasiocampidae			1		1	
Drepanidae	4	5,1	1		4	
Notodontidae	2	2,5	1		3	
Lymantriidae	2	2,5	3		3	
Nolidae	2	2,5			2	
Arctiidae			1		1	
Summe Spinner & Schwärmer	11	13,9	7	28,0	15	16,5
Eulen (Noctuidae & Pantheidae)	43	54,4	8	32,0	45	49,5
Spanner (Geometridae)	20	25,3	10	40,0	26	28,6
Summe Makrolepidopteren	79		25		91	
Mikrolepidopteren						
Psychidae			1		1	
Oecophoridae	2				2	
Tortricidae	1				1	
Pyralidae	1				1	
Summe Mikrolepidopteren	4		1		5	
Gesamtartenzahl	83		26		96	

dass noch neue Arten dazukommen. Zum Vergleich wurden die bei den Larven ermittelten Artenzahlen mit berücksichtigt. Obwohl die Larven nur in wenigen Fällen bis zur Art bestimmt werden konnten, zeigt sich, dass einige Schmetterlingsarten nur als Raupe in den Fallen nachgewiesen wurden. Dies betrifft außer Eulen und Spannern die Bärenspinner, die Zahnspinner und die Glucken.

Insgesamt wurden im Naturwaldreservat Kinzigau 14 kombinierte Licht- und Köderfänge sowie zwei reine Köderfänge durchgeführt. Die zusätzlichen Fänge erbrachten nur wenige Arten: bei dem ersten Fang im Mai 1999 wurden 19 Spezies, im Oktober 1999 acht, bei den beiden Köderfängen im August 1999 insgesamt vier Arten registriert. Die Zusatzfänge im Jahr 2001 erbrachten zwei neue Arten (bei einer Gesamtzahl von 37 Spezies).

Tab. 4: Anzahl der Lepidopterenarten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Kinzigau von 1999 bis 2001 bei Licht- und Köderfängen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl

Lepidopterenfamilie	PK 5	Anteil (%)	QD D04	Anteil (%)	Gesamt	Anteil (%)
Spinner & Schwärmer (Bombyces et Sphinges)						
Hepialidae	2		2		2	
Limacodidae	1		2		2	
Lasiocampidae	2		1		2	
Sphingidae	2		4		4	
Drepanidae	6		9		9	
Notodontidae	8		9		12	
Lymantriidae	3		5		5	
Nolidae	1		2		2	
Arctiidae	9		6		9	
Summe Spinner & Schwärmer	34	20,4	40	22,7	47	22,7
Eulen (Noctuidae & Pantheidae)	60	35,9	67	38,1	78	37,7
Spanner (Geometridae)	73	43,7	69	39,2	82	39,6
Summe Makrolepidopteren	167		176		207	
Mikrolepidopteren						
Tortricidae	2				2	
Pyralidae	2				2	
Summe Mikrolepidopteren	4				4	
Gesamtartenzahl	171		176		211	

Von den insgesamt elf registrierten Vertretern der Gattung *Mesapamea* wurden nur zwei Belegtiere mitgenommen, die nach Genitalpräparation beide derselben Art (*Mesapamea didyma*) angehörten; bei den geschätzt 20 Individuen der Gattung *Oligia* (keine genauen Zahlen im Protokoll angegeben) gehörten die beiden Belegtiere ebenfalls nur zu einer Art (*Oligia versicolor*). Von *Amphipyra pyramidea* und *A. berbera* wurden gar keine Belegtiere genommen und die erfassten Individuen als Sammelart protokolliert.

Um die Vergleichbarkeit mit den bisher untersuchten Naturwaldreservaten zu gewährleisten, wurde die Standardlichtfanganlage an einem Standort betrieben (Probekreis 5; vergleiche Kapitel 2.1). An einem weiteren Standort (Quadrant D04) wurde eine sehr lichtstarke Fanganlage aufgebaut und die Fänge getrennt protokolliert. Die Fangzahlen werden in Tab. 4 verglichen. Die Gesamtfangzahl an den beiden Standorten unterscheidet sich nicht sehr: an der leistungsstärkeren Lichtquelle wurden insgesamt neun Arten mehr als an der Standardanlage nachgewiesen. Werden die Ergebnisse der Fanganlagen kombiniert, kommen jedoch 40 bzw. 39 weitere Arten dazu, an jeder Fangstelle circa ein Viertel. Auch die Individuenzahlen, die Reiner Zell protokollierte, zeigen ein ähnliches Bild: an der lichtstarken Anlage 1148 Individuen, an der Standardanlage 890, also nur zirka drei Viertel (siehe dazu aber Kapitel Populationsdynamik).

Der Vergleich mit den anderen Naturwaldreservaten – jeweils nur die Fänge im Totalreservat berücksichtigt – zeigt, dass in der Kinzigaue die höchste Artenzahl ermittelt wurde. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei diesem Naturwaldreservat – im Gegensatz zu den bisher untersuchten Gebieten – um einen Eichenwald handelt. Die Lage im wärmebegünstigten Rhein-Main-Gebiet führt dazu, dass viele Arten zwei Generationen durchlaufen, in Mittelgebirgslagen dagegen nur eine; damit steigt auch die Nachweiswahrscheinlichkeit, da ja nur ein Fang pro Monat durchgeführt wurde.

Da sich nicht feststellen lässt, inwieweit die Fanganlagen sich gegenseitig beeinflussten (siehe dazu Kapitel 8), und außerdem alle Falter, die an einer der beiden Anlagen registriert wurden, zum Arteninventar des Naturwaldreservats gehören, werden im Folgenden die Fangergebnisse zusammengefasst.

Bei Beobachtungen und zufälligen Aufsammlungen wurden sieben Arten protokolliert. Drei Arten wurden ausschließlich bei diesen Tagbeobachtungen erfasst, und zwar der Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*), der Aurorafalter (*Anthocharis cardamines*) und der Nagelfleck (*Agria tau*); bei letzterem sind die Männchen tagaktiv.

Tab. 5: Anzahl der Lepidopterenarten pro Schmetterlingsfamilie, die im Naturwaldreservat Kinzigaue in den Fallen von 1999 bis 2001 mittels Licht-, Köder- und Fallenfängen zusammen erfasst wurden, und prozentualer Anteil der Großgruppen an der Gesamtartenzahl

Lepidopteren-Familie	Kinzigaue	Anteil (%)
Tagfalter (Rhopalocera)		
Pieridae	3	
Nymphalidae	4	
Summe Tagfalter	7	2,8
„Nachtfalter“		
Spinner & Schwärmer (Bombyces et Sphinges)		
Hepialidae	2	
Limacodidae	2	
Lasiocampidae	2	
Saturniidae	1	
Sphingidae	4	
Drepanidae	9	
Notodontidae	13	
Lymantriidae	6	
Nolidae	3	
Arctiidae	9	
Summe Spinner & Schwärmer	51	20,6
Eulen (Noctuidae + Pantheidae)	97	39,1
Spanner (Geometridae)	93	37,5
Summe Makrolepidopteren	248	
Psychidae	1	
Oecophoridae	2	
Tortricidae	2	
Pyralidae	2	
Summe Mikrolepidopteren	7	
Gesamtartenzahl	255	

Tab. 6: Artenzahlen von Makrolepidopteren bei Fallenfängen, Licht- und Köderfängen sowie Gesamtzahl in Naturwaldreservaten in Hessen (nur Totalreservate)

	Kinzigaue	Goldbachs- und Ziebachsrück	Hohestein	Niddahänge	Schönbuche
Fallenfänge	91	82	72	130	71
Licht- & Köderfänge	207	200	154	166	175
Artenzahl insgesamt	248	234	191	217	204

Licht- in Kombination mit Köderfängen, Fallenfänge sowie Aufsammlungen und Beobachtungen zusammengekommen erbrachten im Naturwaldreservat Kinzigaue 248 Arten Großschmetterlinge (Tab. 5). Tagfalter wurden nur wenige nachgewiesen. Die Artenzahl von Eulen und Spannern ist etwa gleich groß, Spinner und Schwärmer stellen circa halb so viele Arten. Dies entspricht den Zahlenverhältnissen in anderen Untersuchungen zur Nachtfalterfauna (MEINEKE 1984, MÖRTTER 1987, SCHMIDT 1989, KÖPPEL 1997). Im Vergleich mit den anderen bisher untersuchten Totalreservaten ist dies die höchste bisher festgestellte Artenzahl (Tab. 6). Dies gilt sowohl für die bei den Licht- und Köderfängen ermittelte Artenzahl als auch für die Gesamtzahl. Bei den mittels Fallenfängen registrierten Artenzahlen liegt die Kinzigaue auf dem zweiten Platz hinter den Niddahängen.

4 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft nach der Literatur

Der Einteilung der Lepidopterenarten 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 auch die Verbreitung betreffend, folgende Literatur ausgewertet: für die Tagfalter EBERT & RENNWALD (1991a, b) und WEIDEMANN (1995), für die Nachtfalter BERGMANN (1954, 1955), EBERT (1994a, b, 1997a, b, 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 aus GOATER (1986), PALM (1986, 1989) und EMMET (1988); bei vielen Arten der Kleinschmetterlinge ist über die ökologischen Ansprüche wenig bekannt.

In den folgenden Kapiteln, die sich mit der Ökologie der Schmetterlinge beschäftigen, werden alle im Naturwaldreservat Kinzigaue registrierten Lepidopterenarten berücksichtigt, sowohl die mittels Lichtfängen als auch die mittels Fallen gefangenen Arten, sowie die bei Geländearbeiten von W. Dorow und G. Flechtner beobachteten Tagfalter. Daher werden in den folgenden Tabellen keine Individuenzahlen aufgeführt. Die Mikrolepidopteren werden jeweils gesondert dargestellt.

4.1 Verbreitung

4.1.1 Gesamtverbreitung

Die Tierwelt Mitteleuropas ist geprägt von Einwanderung bzw. Rückzug nach dem Ende der Eiszeit. Kälteadaptierte Tiere, darunter auch einige Schmetterlingsarten, folgten dem zurückwandernden Eisrand. In die sich langsam erwärmende eisfreie Zone strömten andere Arten unter Ausdehnung ihres Verbreitungsareals ein, die die Kälteperioden in Rückzugsgebieten überdauert hatten. Die heutige Fauna Mitteleuropas stellt sich als ein Gemisch von Arten unterschiedlicher Herkunft und Verbreitung

dar; es gibt bei Schmetterlingen nach heutiger Kenntnis offenbar keine mitteleuropäischen Endemismen auf Artniveau. Zur Beschreibung der Herkunft dient die Klassifizierung von Faunenelementen nach LATTIN (1967) (vergleiche auch andere Beiträge dieses Untersuchungsgebiets, z. B. DOROW 2012).

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 von – in vielen Fällen – Ost- oder Zentralasien bis Westeuropa betrachtet wird, um eine oder mehrere Spezies bzw. Subspezies handelt. Durch das Fortschreiten des Einsatzes molekulargenetischer Methoden unterliegen Artzuweisungen derzeit ständigen Veränderungen. Ein Beispiel dafür ist der Senfweißling *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758), der in Hessen weit verbreitet ist, bisher aber noch nicht in Naturwaldreservaten nachgewiesen wurde. Vor 20 Jahren wurde festgestellt, dass es sich um zwei verschiedene, aber sehr ähnliche Arten handelt, nämlich *Leptidea sinapis* und *L. reali* (REISSINGER 1990), die nur genitalmorphologisch unterscheidbar sind. Mithilfe von mitochondrialen und nukleären Genmarkern sowie karyologischen Untersuchungen wurde neuerdings festgestellt, dass es sich tatsächlich um drei verschiedene Arten handelt und *L. reali* nur in Spanien verbreitet ist; die bisher als *L. reali* in Mitteleuropa angesehenen Falter sind der Art *L. juvernica* zuzurechnen (DINCA et al. 2011).

Von verschiedenen Autoren werden unterschiedliche zoogeographische Klassifizierungen verwendet (beispielsweise BERGMANN 1954, 1955, HEINICKE & NAUMANN 1980–1982, vergleiche SCHMIDT 1989). Für einige Schmetterlingsfamilien gibt es zoogeographische Klassifizierungen (Tagfalter: siehe EBERT & RENNWALD 1991a, b, Noctuidae: HEINICKE & NAUMANN 1980–1982), für andere fehlen sie. Auf eine Zuordnung der im Naturwaldreservat Kinzigaue gefundenen Lepidopterenarten zu Faunenkreisen wird daher verzichtet.

4.1.2 Wandernde Arten

Sechs der im Naturwaldreservat Kinzigaue nachgewiesenen Lepidopterenarten gehören zu den Wanderfaltern: der Admiral (*Vanessa atalanta*), 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 jährweise 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 1997b). Das gilt auch für die Ypsiloneule, ob sie nun als Falter oder Raupe überwintert. Das Schwarze C ist bei uns bodenständig, aber jährweise wandern im Sommer aus dem Süden Falter in großer Anzahl ein (STEINER in EBERT 1998).

Vanessa atalanta war früher ebenfalls ein klassischer Wanderfalter. Im Frühjahr wanderten Falter in Mitteleuropa über die Alpen ein und deren Nachkommen im Herbst zurück, in keinem Stadium konnte die Art in Mitteleuropa den Winter überstehen (EBERT & RENNWALD 1991a). Seit den 1990er Jahren wurden in der Oberrheinebene zunehmend überwinterte Falter angetroffen. Durch intensive Nachsuche über die Wintermonate wurde festgestellt, dass Falter, seit etwa Ende der 1990er Jahre aber auch Ei, Raupe und Puppe in Mitteleuropa den Winter überstehen können. Es findet keine Diapause, sondern eine verzögerte Entwicklung statt. Als Grund werden milder werdende Winter angesehen, aber auch die Besiedlung Mitteleuropas durch frosthärtere Populationen. Der früher beobachtete individuenreiche Einflug über die Alpen bleibt inzwischen weitgehend aus, wofür derzeit keine Erklärung gegeben werden kann. (Zusammenfassende Darstellung HENSLE 2011, s. auch HENSLE 2001, 2002.)

Im Naturwaldreservat Kinzigaue wurden Falter von *Vanessa atalanta* in den Farbschalen in den Monaten August und September registriert, dies sind Nachkommen der Frühjahrsgeneration. Einen Hinweis, ob in den Untersuchungsjahren eine Überwinterung im Untersuchungsgebiet stattfand, geben diese Funde nicht. Im wärmebegünstigten Rhein-Main-Gebiet könnte es jedoch schon in diesem Zeitraum zur Überwinterung gekommen sein.

Tab. 7: Artenzahl und Anteil der Makrolepidopteren, differenziert nach ihrer Höhenverbreitung

Höhenverbreitung	Artenzahl	Anteil (%)
(vorwiegend) planar bis collin	46	18,5
in montaner Stufe mit höheren Individuenzahlen	12	4,8
über alle Höhenstufen verbreitet	190	76,6
Gesamtartenzahl	248	

4.1.3 Höhenverbreitung

Entsprechend der Lage des Naturwaldreservats Kinzigaue auf ca. 100 m ü. NN findet sich bei den Lepidoptera ein hoher Anteil an Arten, nämlich fast ein Fünftel, die vorwiegend in der Ebene bzw. im Hügelland verbreitet sind, aber in der montanen Stufe kaum angetroffen werden (Tab. 7). Davon wurden 21 Arten erstmals in hessischen Naturwaldreservaten nachgewiesen, entsprechend der Tatsache, dass sich die bisher untersuchten Gebiete in der collinen bis montanen Stufe befinden. Zu den vorwiegend planar bis collin verbreiteten Arten gehören solche, die in Hessen insbesondere in der wärmebegünstigten Rhein-Main-Ebene anzutreffen sind (siehe Kapitel 4.3.1).

Zwölf Arten kommen zwar auch in den niedrigen Höhenstufen vor, erreichen aber im collinen bis montanen Bereich in Hessen höhere Individuenzahlen. Der größte Teil der Arten ist über alle Höhenstufen verbreitet.

4.2 Lebensräume

4.2.1 Biotop und Waldbindung

Der Begriff „Waldbindung“ gibt an, ob Arten im Laufe ihres Lebenszyklus bzw. für ihre Entwicklung auf Waldbiotope angewiesen sind. Zumeist wird in der Darstellung der Autökologie von Lepidopteren dabei der Biotoptyp als natürlicher Lebensraum angesehen, in dem die Larvalentwicklung stattfindet. Die Falter sind in der Regel mobil und in vielerlei Biotoptypen zu finden („Verschiedenbiotopbewohner“, WEIDEMANN 1995). Bei Tagfaltern kann direkt beobachtet werden, welches Verhalten die Imagines in verschiedenen Lebensräumen zeigen. Nachtaktive Arten entziehen sich diesen Beobachtungen. Wenn Falter außerhalb des Entwicklungsbiotops der Raupe festgestellt werden, bedeutet das nicht, dass sie sich irrtümlich dorthin verflogen haben. Über solche Funde wird sehr häufig berichtet; beispielsweise Nachweise von typhophilen Arten auf Halbtrockenhängen im Vogelsberg (SCHMIDT 1989). Für das Aufsuchen des Biotops könnte die Verfügbarkeit von Nahrung oder von Übertragungs- bzw. Überwinterungsplätzen ausschlaggebend sein.

Tab. 8 zeigt die Waldbindung der im Naturwaldreservat Kinzigaue nachgewiesenen Großschmetterlinge. Den größten Anteil stellen solche Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt im lichten Wald zu sehen ist. Darunter fallen jedoch Spezies mit unterschiedlicher Waldbindung. Zum einen sind dies Arten, die sich tatsächlich nur in lichten Wäldern oder an den Randstrukturen – Waldränder, Binnensäume – entwickeln können, wie zum Beispiel *Geometra papilionaria* oder *Comibaena bajularia*. Einige Arten sind ebenfalls im lichten Wald verbreitet, ihr Schwerpunkt liegt aber in Gebüschzonen (*Xestia baja*). Eine größere Gruppe von Arten kommt in lichten Wäldern vor, aber auch in anderen Strukturen, abhängig nur vom Vorkommen ihrer Nahrungspflanzen. Darunter fallen vor allem Arten, die auf Pappel oder Weiden angewiesen sind. Für das Vorkommen reichen dabei kleine Gehölze oder sogar Einzelbäume, beispielsweise eine Dorflinde beim Lindenschwärmer *Mimas tiliae* (TRAUB in EBERT 1994b).

Nur von zwei der in Kinzigaue nachgewiesenen Lepidopterenarten ist bekannt, dass sie den geschlossenen Wald gegenüber dem lichten Wald und seinen Randstrukturen bevorzugen. Es sind dies *Bena prasiana* (LUSSI in EBERT 1997a) und *Anaplectoides prasina* (STEINER in EBERT 1998).

Tab. 8: Waldbindung der Makrolepidopteren

Waldbindung	Artenzahl	Anteil (%)
Im Wald mit Schwerpunkt im geschlossenen Wald	2	0,8
Im Wald ohne Schwerpunkt	22	8,9
Im Wald mit Schwerpunkt im lichten Wald	128	51,6
Im Wald und Offenland mit Schwerpunkt im Wald	23	9,3
Im Wald und Offenland ohne Schwerpunkt	36	14,5
Im Wald und Offenland mit Schwerpunkt im Offenland	32	12,9
Im Offenland und sonstigen Lebensräumen (z. B. im Haus)	5	2,0
Gesamtartenzahl	248	

Die im Naturwaldreservat Kinzigau nachgewiesenen Makrolepidopteren sind alle an Wald gebunden (Tab. 8). Mit den eingesetzten Methoden können keine „Irrgäste“ erfasst werden. Dies gilt auch für den Lichtfang: Im Wald wird das abgestrahlte Licht der Leuchttürme durch Büsche und Baumstämme begrenzt, so dass in der Regel nur Falter angelockt werden, die sich auch tatsächlich im Wald aufhalten. Das gilt entsprechend auch für die fünf Arten, die in Tab. 8 dem Offenland und sonstigen Lebensräumen zugeordnet werden. Falter von *Tholera decimalis* und *Agrotis segetum* werden häufig an Waldsäumen und auf Waldlichtungen nachgewiesen; das gleiche gilt für den Admiral *Vanessa atalanta*. *Pelurga comitata* besiedelt vor allem anthropogen entstandene Ruderalstandorte und Unkrautfluren; die Raupe lebt an Melden und Gänsefuß. Die Art nutzt solche Flächen nicht ausschließlich außerhalb von Wäldern. Als letzte der Arten ist *Idaea rusticata* zu nennen, die sehr häufig in und an Gebäuden im vom Menschen besiedelten Bereich nachgewiesen wird. Das ist jedoch nicht ihr natürlicher Lebensraum; wo die Larvalentwicklung stattfindet ist nicht bekannt (EBERT 2001). In Hessen ist diese Art vor allem in den südlichen Landesteilen, insbesondere im wärmebegünstigten Rhein-Main-Gebiet, verbreitet, sie drang als Arealerweiterer in den letzten Jahren bis nach Bonn in Nordrhein-Westfalen vor (WIROOKS & HIRNEISEN 2006).

4.2.2 Stratum

Zur ökologischen Charakterisierung der Lepidopterenarten hinsichtlich des bewohnten Stratums wird im Folgenden ausschließlich der Aufenthaltsort der Raupen während der Fraßzeit berücksichtigt. In diesem Stadium sind Lepidopteren wenig mobil.

Falter dagegen sind in der Regel flugfähig – mit Ausnahme der Arten mit Weibchen mit reduzierten Flügeln – und halten sich bei der Nahrungssuche und -aufnahme, der Geschlechterfindung und der Eiablage in unterschiedlichen Straten auf. Wegen der Schwierigkeit, nachtaktive flugfähige Imagines direkt beobachten zu können, ist bei vielen Arten wenig über ihr Verhalten bekannt.

Auch die Ruhezeiten der Eier, Raupen und Puppen können in anderen Straten stattfinden als die Raupenfraßzeiten. Z. B. überwintert bei vielen Arten, deren Raupen Gehölbewohner sind, die Puppe in der Erde, da sich die Raupe im letzten Stadium zur Verpuppung dort eingräbt. Auch Winterruhezeiten von überwinterten Lepidopteren-Larven finden häufig im Boden oder in der Streuschicht statt. Tagsüber verbergen sich die Raupen einiger Krautschichtbewohner in Bodennähe vor Fressfeinden und nehmen erst in der Nacht die Fraßaktivität wieder auf. Im Folgenden wird daher nur das von den Raupen während der Fraßzeit bewohnte Stratum berücksichtigt.

Über die Hälfte der Lepidopterenarten im Untersuchungsgebiet sind während der Larvalentwicklung Gehölbewohner (Tab. 9). Damit liegt der Anteil dieser Arten höher als in allen anderen bisher untersuchten Naturwaldreservaten. Als Gehölbewohner werden Arten angesehen, 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 holzigen Rosaceae fressen (*Allophyes oxyacanthae*, Noctuidae, *Mesoleuca albicillata*, Geometridae). In diesem Stratum an Hopfen leben *Eupithecia assimilata* (Geometridae), an Baumflechten *Laspeyria flexula* und *Cryphia algae* (Noctuidae) sowie die Bärenspinner *Mittochrista miniata*, *Pelosia muscerda*, *Eilema depressa* und *E. sororcula* (vgl. Tab. 29).

Tab. 9: Artenzahlen der Makrolepidopteren, differenziert nach dem bevorzugten Stratum während der Larvalentwicklung

Straten während der Larvalentwicklung	Artenzahl	Anteil (%)
Boden- und Streuschicht	9	3,6
vorwiegend in Boden- und Streuschicht	11	4,4
Krautschicht	53	21,4
vorwiegend in Krautschicht	27	10,9
Gehölzschicht	125	50,4
in mehreren Straten	23	9,3
Gesamtartenzahl	248	

Der Anteil der Krautschichtbewohner liegt im Naturwaldreservat Kinzigau unter dem der Gehölzbewohner; diese Verteilung ist in den anderen bisher untersuchten Naturwaldreservaten ähnlich. Arten, die vorwiegend in der Krautschicht leben, werden auch an niedrigen Sträuchern oder den bodennahen Ästen von Laubbälzern gefunden.

Bei einem kleinen Teil der Lepidopterenarten halten sich die Larven am Boden und in der Streuschicht auf. Die Raupen der beiden im Naturwaldreservat Kinzigau nachgewiesenen Hepialidenarten ernähren sich in den Wurzeln von krautigen Pflanzen. *Eilema complana*, ein kleiner Bärenspinner, wird vor allem an Steinflechten fressend gefunden. *Apamea monoglypha* legt Wohnröhren im Wurzelhalsbereich von Gräsern an. Drei Arten der Gattung *Agrotis* fressen an den Wurzeln krautiger Pflanzen. Die Vertreter der Gattungen *Oligia*, *Mesoligia* und *Mesapamea* leben im Innern von Grashalmen. Die Vertreter der Gattung *Idaea* (Geometridae) sowie *Trisateles emortualis* und *Herminia tarsicrinalis* (Noctuidae) leben in der Streuschicht an welkendem Laub.

4.2.3 Aufenthaltsort der Raupe

Die Raupen der meisten in der Kinzigau registrierten Schmetterlingsarten halten sich in der Vegetation auf, von der sie sich ernähren (siehe Tab. 10). Über die Hälfte der Arten leben an Blättern und Blüten von Bäumen bzw. Sträuchern, ein größerer Anteil als in den bisher untersuchten Gebieten, wie es schon im vorigen Kapitel ausgeführt wurde. Entsprechend lebt ein geringerer Anteil als in den anderen Naturwaldreservaten – etwa ein Drittel – an Kräutern (und Stauden). Dazu werden auch die Arten gezählt, deren Raupen an und in den Wurzeln von Gräsern und anderen krautigen Pflanzen leben. Die meisten der verbleibenden Arten sind weder auf Bäume, Sträucher oder Kräuter spezialisiert, sondern können diese gleichermaßen nutzen. Einige Arten leben zunächst während des Laubaustriebs an und in den Blatt- und Blütenknospen verschiedener Laubbäume oder in Blütenkätzchen und wechseln später in die Krautschicht (einige Vertreter der Noctuidengattungen *Orthosia* und *Agrochola*).

Doch gibt die Übersicht in Tab. 10 nur ein ungenaues Bild der Aufenthaltsorte, die Schmetterlingsraupen während ihrer Entwicklung nutzen können. So halten sich die Raupen von einigen Arten tagsüber verborgen im Relief der Baumrinde auf (große Eulenraupen), an Ästen und Zweigen (viele Spannerraupen) oder in Erdhöhlen (viele Graseulen) und kommen nur nachts zum Fressen hervor. Dieses Verhalten ist

Tab. 10: Artenzahl und Anteil der Makrolepidopterenarten, differenziert nach dem Aufenthaltsort der Raupe während der Nahrungsaufnahmeperiode

Aufenthaltsort der Raupe	Artenzahl	Anteil (%)
Vegetation – allgemein	45	18,1
Vegetation – an Bäumen	111	44,8
Vegetation – vorwiegend an Bäumen	3	1,2
Vegetation – an Sträuchern	11	4,4
Vegetation – an Kräutern	74	29,8
Vegetation – vorwiegend an Kräutern	3	1,2
Summe Vegetation	247	99,6
vorwiegend Bodenflechten	1	0,4
Summe Streu und Boden	1	0,4
Gesamtartenzahl	248	

zumeist noch von Stadium und Größe der Raupe abhängig, bei Larvalüberwinterern auch unterschiedlich im Herbst und im Frühjahr. Die Raupen, die sich im Wurzelbereich oder in bzw. an den bodennahen Pflanzenteilen aufhalten, sich verbergen oder fressen, werden in Tab. 10 nicht als Bodenstreubewohner betrachtet, sondern als ihr Aufenthaltsort wird die Vegetation (von der sie sich ernähren) angesehen. Das betrifft einige Arten, die in Tab. 9 dem Stratum „Boden- und Streuschicht“ zugeordnet werden.

4.3 Abiotische Ansprüche

4.3.1 Feuchtigkeit

Neun der in der Kinzigau nachgewiesenen Großschmetterlingsarten sind Bewohner von Feuchtbiosphären, wobei keine dieser Arten den Schwerpunkt ihrer Verbreitung im Wald hat (siehe Tab. 29 im Anhang, sowie Kapitel „Bemerkenswerte Arten“). Beispielsweise lebt die Raupe von *Apamea ophiogramma* in den Stängeln von *Phalaris*; als Lebensraum sind *Phalaris*-Bestände in Gewässernähe anzusehen (STEINER in EBERT 1997b). *Hydraecia micacea* frisst als Raupe in Stängeln von Schilfpflanzen, auf trockeneren Standorten auch in Stängeln von *Rumex* (WIROOKS & THEISSEN 1998, 1999).

Weitere 14 Arten, die im Naturwaldreservat Kinzigau nachgewiesen wurden, leben generell oder vorwiegend im Feuchtwald. Dazu zählen vor allem solche, die als Raupe an *Salix*, *Populus*, *Alnus* und *Fraxinus* fressen (vgl. Tab. 29 im Anhang). *Ochropacha duplaris*, *Epione repandaria*, *Xanthorhoe designata* und *Ipimorpha retusa* werden von HACKER & MÜLLER (2006) als Charakterarten der Erlen- sowie Eschen-Ulmenwälder grundwassernaher Standorte bezeichnet.

4.3.2 Temperatur

An wärmeliebenden Arten wurde vor allem Großschmetterlinge registriert, die an wärmebegünstigten Standorten im Bereich der Waldränder – vor allem der planaren und collinen Stufe – als Raupe an Eichen leben. Dazu gehören *Drymonia querna*, *Orthosia miniosa*, *Comibaena bajularia* und *Apocheima hispidaria*. Weitere wärmeliebende Arten, deren Vorkommen vor allem auf die wärmebegünstigten Bereiche im Süden Hessens (Rheingraben, Rhein-Main-Gebiet) beschränkt ist, sind *Sabra harpagula*, *Idaea rusticata*, *Callophistria juvenina* und *Apamea aquila* (siehe dazu im einzelnen das Kapitel „Bemerkenswerte Arten“).

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. Neben Saugen an Wasser, Blütennektar oder Baumsäften sind auch Saugaktivitäten an anderen Flüssigkeiten und Substraten bekannt (Urin, Exkremente, Aas, faulende Früchte). Bei einer ganzen Anzahl von Nachtfalterarten können die Imagines keine Nahrung aufnehmen, 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 und die Vertreter der Tribus Smerinthini der Sphingidae. Daher werden im Folgenden die Lebensweise und die spezifischen Ansprüche der Raupenstadien betrachtet.

Tab. 11: Ernährungsspektrum der Raupen der Makrolepidopterenarten

Nahrungsspezifität	Artenzahl	Anteil (%)
stenophag	52	21,0
oligophag	68	27,4
polyphag	125	50,4
unbekannt	3	1,2
Gesamtartenzahl	248	

4.4.2 Ernährungstyp

Die meisten Lepidopterenarten sind als Raupe phytophag (vergleiche Tab. 29, Anhang). Wenige Arten verzehren auch andere Raupen, sogar solche der eigenen Art, oder andere 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 Eulenarten *Eupsilia transversa* und *Cosmia trapezina*, die auch den Namen „Mordraupeneulen“ führen, sowie Vertreter der Gattung *Orthosia*. Solche Erkenntnisse werden vor allem bei Aufzuchten erzielt, wenn mehrere Raupen oder unterschiedliche Arten zusammen in einem Behälter gehalten werden und nur eine Raupe beziehungsweise eine Art übrigbleibt; seltener gelingen derartige Beobachtungen unter Freilandbedingungen.

Die Wurzelbohrerarten (Familie Hepialidae) leben im Innern von Wurzeln, mehrere Eulenarten in den Halmen von Gräsern. Sieben in der Kinzigau nachgewiesene Arten ernähren sich von Flechten.

4.4.3 Breite des Ernährungsspektrums

Mehr als die Hälfte der in der Kinzigau registrierten Großschmetterlingsarten nutzt ein breites Nahrungsspektrum; die Raupen sind als polyphag anzusehen (Tab. 11, Tab. 29). Etwa ein Fünftel der Arten sind stenophage Nahrungsspezialisten, die nur an einer Pflanzenart oder wenigen Pflanzenarten derselben Gattung fressen können. Als oligophag sind ein Viertel der Arten zu bezeichnen, bei denen das Nahrungsspektrum nur auf Gattungen einer Pflanzenfamilie beschränkt ist; hierzu werden auch die an Gräsern lebenden Spezies gezählt. Von drei Arten sind keine Angaben verfügbar.

4.4.4 Nahrungsspektrum

Erwartungsgemäß ist in der Kinzigau die Zahl der an Eichen lebenden Arten am höchsten im Vergleich mit anderen Laubbäumen und im Vergleich mit den bisher untersuchten Naturwaldreservaten, bei denen es sich um Buchenwälder handelte (Tab. 12, siehe auch Tab. 29). Dort wurden nur wenige Eichenfresser nachgewiesen. Drei der stenophag an Eichen lebenden Arten im Naturwaldreservat Kinzigau sowie drei, die Eichen als Hauptnahrungsbaum nutzen, wurden in keinem anderen Totalreservat registriert, nämlich *Cyclophora punctaria* (nur in der Vergleichsfläche der Schönbuche), *C. porata* und *Drymonia querna* beziehungsweise *Apocheima hispidaria*, *Orthosia miniosa* und *Conistra erythrocephala* (nur in der Vergleichsfläche der Niddahänge). Die drei letzteren werden als Raupe vor allem im Bereich der Waldränder und an niedrigeren Ästen gefunden und sind nach HACKER & KOLBECK (1996) typische Vertreter der Niederwald- und Mittelwaldnutzung. Alle sechs aufgeführten Arten sind – ebenso wie *Comibaena bajularia*, die auch im Goldbachs- und Ziebachsrück nachgewiesen wurde – vorwiegend nur in der Ebene bis in die colline Stufe zu finden und wurden bisher vor allem in den Eichenwäldern des Rhein-Main-Gebiets registriert.

Die Zahl der ausschließlich an Eiche lebenden Arten ist höher als die Zahl der insgesamt an Buche lebenden, auch wenn die Arten dazugenommen werden, die die Buche nur als Hauptnahrungspflanze neben anderen nutzen. Dabei handelt es sich weitgehend um dieselben Arten, die auch in den anderen Naturwaldreservaten festgestellt wurden. Das Jägerhütchen (*Pseudoips prasinana*) wurde im Goldbachs- und Ziebachsrück und im Hohestein nicht nachgewiesen, *Nola confusalis* nicht im Hohestein und in den Niddahängen.

Tab. 12: Artenzahl von Makrolepidopteren, differenziert nach der bevorzugten Nahrungspflanze sowie der Spezifität der Raupe

Nahrungspflanze	Breite des Ernährungsspektrums	Artenzahl	Anteil (%)
Laubbäume			
<i>Quercus</i>	stenophag	11	4,4
<i>Quercus</i>	oligophag	2	0,8
<i>Quercus</i>	polyphag	4	1,6
<i>Fagus</i>	stenophag	3	1,2
<i>Fagus</i>	oligophag	3	1,2
<i>Fagus</i>	polyphag	5	2,0
<i>Acer</i>	steno-/oligophag	4	1,6
<i>Alnus</i>	stenophag	2	0,8
<i>Alnus</i>	oligophag	2	0,8
<i>Alnus</i>	polyphag	2	0,8
<i>Betula</i>	stenophag	1	0,4
<i>Populus</i>	stenophag	1	0,4
<i>Populus, Salix</i>	oligophag	8	3,2
<i>Salix</i>	stenophag	2	0,8
<i>Salix</i>	oligophag	5	2,0
<i>Salix</i>	polyphag	2	0,8
<i>Fraxinus</i>	stenophag	1	0,4
<i>Fraxinus, Ligustrum</i>	oligophag	2	0,8
<i>Malus, Prunus</i>	oligophag	1	0,4
<i>Tilia</i>	stenophag	1	0,4
<i>Tilia</i>	oligophag	2	0,8
<i>Ulmus</i>	stenophag	1	0,4
<i>Ulmus</i>	polyphag	1	0,4
<i>Carpinus, Corylus</i>	oligophag	1	0,4
Spezialisten Laubbäume Summe		67	27,0
Laubbäume allgemein	polyphag	45	18,1
Laubbäume Summe		112	45,2
Nadelbäume	steno-/oligophag	6	2,4
Summe Bäume		118	47,6
Sträucher			
<i>Euonymus</i>	stenophag	1	0,4
<i>Rhamnus</i> u. a.	oligophag	3	1,2
<i>Prunus spinosa</i>	oligophag	1	0,4
<i>Rubus</i>	steno-/oligophag	3	1,2
Rosaceae	oligophag	2	0,8
Summe Sträucher		10	4,0
Kräuter und Stauden			
<i>Achillea</i>	stenophag	1	0,4
Apiaceae	oligophag	1	0,4
<i>Atriplex, Chenopodium</i>	oligophag	1	0,4
Brassicaceae	oligophag	4	1,6
Fabaceae	oligophag	3	1,2
<i>Galeopsis</i> , Lamiaceae	oligophag	1	0,4
<i>Galium</i>	stenophag	4	1,6
<i>Galium</i>	oligophag, polyphag	2	0,8
<i>Impatiens</i>	stenophag	3	1,2
<i>Pteridium aquilinum</i>	stenophag	1	0,4
<i>Pulmonaria</i>	stenophag	1	0,4
<i>Rumex, Polygonum</i>	oligophag	3	1,2
<i>Silene, Dianthus</i>	oligophag	1	0,4
<i>Urtica</i>	stenophag	5	2,0
<i>Vaccinium</i>	stenophag	1	0,4
Gräser	stenophag	2	0,8
Gräser	oligophag	19	7,7
Summe Kräuter und Stauden		53	21,4
Kräuter	polyphag	29	11,7
Kräuter und Stauden Summe		82	33,1
Verschiedene Straten			
<i>Humulus lupulus</i>	stenophag	1	0,4
höhere Pflanzen allgemein	polyphag	21	8,5
Flechten, Moose, Wurzeln, welke Blätter	?	16	6,5

Weitere Spezialisten an Laubbäumen sind der Lindenschwärmer (*Mimas tiliae*), die Linden-Goldeule (*Xanthia citrigo*) und der Lindensichelflügler (*Sabra harpagula*), die vorwiegend Linden befressen, sowie die vorwiegend an Ulmen lebenden *Cosmia affinis* und *C. pyralina*, die alle in keinem der bisher untersuchten Naturwaldreservate festgestellt wurden (*M. tiliae* nur in der Vergleichsfläche von Hohestein

und Schönbuche). Ausschließlich Eschen (und ggf. Liguster) nutzen *Ennomos fuscantaria*, *Atethmia centrigo* und *Craniophora ligustri*; nur letztere Art wurde bereits in den Naturwaldreservaten Hohestein und Niddahänge sowie in der Vergleichsfläche des Goldbachs- und Ziebachsrück registriert.

Bemerkenswert sind 19 Arten, die an Pappel, Weide und Birke leben, so viele wie im Totalreservat des Goldbachs- und Ziebachsricks und mehr als in den anderen Naturwaldreservaten. Von diesen wurden *Ipimorpha retusa* und *Epione repandaria* in keinem anderen Naturwaldreservat festgestellt. Weitere sechs Arten leben ausschließlich oder bevorzugt an Erlen. Insgesamt sind 24 Schmetterlingsarten (10 % der Gesamtartenzahl) auf Bäume der Weichholzaue angewiesen und 27 auf Bäume der Hartholzaue.

Von den Laubbaumfressern sind über die Hälfte auf eine oder wenige Baumarten spezialisiert (oder nutzen diese zumindest als Hauptnahrungspflanze), nur 45 Arten sind als polyphag anzusehen (Tab. 13). Nur sechs Arten leben an Nadelbäumen, so viele wie im Totalreservat des Hohesteins und weniger als in den anderen Naturwaldreservaten. Der Anteil der an Bäumen lebenden Arten macht fast die Hälfte der Gesamtartenzahl aus; werden noch die Arten dazugenommen, die Laubsträucher befressen, so stellen die Nutzer der Laubhölzer mehr als die Hälfte der Artenzahl.

Nur ein Fünftel der Arten sind Spezialisten an Kräutern und Stauden. Davon leben 21 an Gräsern, und zwei von diesen sind stenophag: *Apamea aquila* an *Molinia*, *Chortodes extrema* an *Calamagrostis*. Im Totalreservat des Goldbachs- und Ziebachsricks wurden ähnlich viele Grasfresser (19) nachgewiesen, am Hohestein weniger (15), in den Niddahängen und der Schönbuche dagegen mehr (jeweils 28). Die Zahl der Spezialisten in der Krautschicht insgesamt ist in allen Totalreservaten höher als in der Kinzigau, desgleichen der Anteil an der Gesamtartenzahl. Der Anteil der Gehölzbewohner ist in der Kinzigau am höchsten im Vergleich mit den anderen Totalreservaten.

5 Bemerkenswerte Arten

Die letzte Rote Liste der Großschmetterlinge der Bundesrepublik Deutschland erschien 1998 (PRETSCHER 1998). Für Hessen gibt es bisher nur Rote Listen für die Tagfalter (LANGE & BROCKMANN 2009), 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. Das Naturwaldreservat Kinzigau gehört zum RP Darmstadt.

Tab. 13: Anzahl der im Naturwaldreservat Kinzigau registrierten Schmetterlingsarten, die in der Roten Liste für die Bundesrepublik (PRETSCHER 1998) und der Roten Liste der Spinner und Schwärmer in Hessen (LANGE & ROTH 1999) als gefährdet aufgeführt werden

(Gesamtartenzahl: 21)

Kategorien: 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste; R = extrem selten; G = Gefährdung anzunehmen; D = Daten defizitär.

Bezugsraum	Rote-Liste-Kategorie					
	2	3	G	R	V	D
Deutschland	2	2			12	
Hessen	1	4	1			1
RP Darmstadt	1	3		1	2	

Im Folgenden werden außer den Arten der genannten Roten Listen auch faunistisch bemerkenswerte Arten aufgeführt, insbesondere solche, die selten nachgewiesen werden, deren Bestände sich auffallend verändern oder deren Lebensraumansprüche als Besonderheit anzusehen sind. Unter „Funde“ wird dabei die Anzahl aller erfassten Individuen angegeben, das heißt die Summe der in Fallen, Licht- und Köderfängen registrierten Tiere.

Apamea aquila Donzel, 1837 (Dunkle Pfeifengras-Grasbüscheleule) – Noctuidae (Eulen)

[Rote Liste D: 2 (stark gefährdet) — Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Ein Falter wurde in einem Stammeklektor an lebender Eiche (KI 30) mit Leerungsdatum 20.7.2000 nachgewiesen.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich über Europa bis Vorderasien und in einem Teilareal bis Ostasien (STEINER in EBERT 1997b). Bei STEINER (in EBERT 1997b) und HACKER & MÜLLER (2006) wird eine disjunkte Verteilung in Europa dargestellt. Das nördliche Verbreitungsareal umfasst Teile Norddeutschlands, Belgiens, der Niederlande und Dänemarks, mit dem südlichsten Punkt Kottenforst bei Bonn. Das südliche Verbreitungsareal reicht von den westlichen Pyrenäen über mehrere deutsche Mittelgebirge und die Alpen bis Rumänien. Als nördlichster Punkt ist der Odenwald angegeben. Die Lücke zwischen den beiden Arealen beträgt nur knapp 200 km, weshalb es fraglich erscheint, ob diese Trennung aufrechterhalten werden kann (siehe STEINER in EBERT 1997b). Die bisher bekannten Funde in Hessen liegen genau in dieser Lücke (Odenwald: KRISTAL 1987, bei Dudenhofen: Diehl & Zub unpubl., bei Mörfelden/Walldorf: TWELBECK 2002, bei Obertshausen 1997 bis 2003, Nässig pers. Mitt.).

Ökologie: *Apamea aquila* bewohnt Pfeifengrasbestände, in feuchten (lichten) Laubwäldern, Auwaldresten, Großseggenriede (STEINER in EBERT 1997b). Die Flugzeit dauert von Ende Juni bis Mitte August. Die Raupen leben monophag an Pfeifengras (*Molinia*). Die Art ist in Hessen weiterhin äußerst selten und lebt in Biotoptypen, die in der Regel durch Meliorationsmaßnahmen bedroht sind.

Atethmia centrigo (Haworth, 1809) (Ockergelbe Escheneule) – Noctuidae (Eulen)

[Rote Liste D: 3 (gefährdet) — Funde: 11]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde nur bei Lichtfängen am 4.9.1999 registriert, und zwar ein Falter im Probekreis 5 und zehn im Quadranten D04.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst Süd- und Mitteleuropa, es reicht im Süden zur Iberischen Halbinsel und Griechenland, im Norden bis Mittelschottland und Norddeutschland, von Polen bis zum Schwarzen Meer, Vorderasien und Turkmenien (STEINER in EBERT 1997b). In Hessen wird die Art sehr selten nachgewiesen. SCHROTH (1984) führt den kuriosen Fund einer Raupe in einem Vogelnistkasten aus den 1970er Jahren bei Klein-Auheim auf. KRISTAL (1980) gibt als Fundorte Bensheim und Biblis und Kühkopf mit jährweise unterschiedlichen Häufigkeiten an. In den anderen Regionalfaunen aus Südhessen wird die Art nicht aufgeführt. Bei lepidopterologischen Erfassungen um den Frankfurter Flughafen wurde die Art ebenfalls nicht nachgewiesen.

Ökologie: Die Falter fliegen von August bis September. Die Eier überwintern, die Raupen entwickeln sich vom zeitigen Frühjahr an in den Blütenknospen und Blüten von Eschen (STEINER in EBERT 1997b). Entsprechend beschränkt sich das Vorkommen dieser Art auf Eschenstandorte, vor allem Laubwälder, möglicherweise werden aber auch Einzelbäume genutzt. In Baden-Württemberg erstreckt sich die Höhenverbreitung bis in die montane Stufe um 800 m, ein Schwerpunkt ist im Hügelland von 100 bis 400 m zu erkennen (STEINER in EBERT 1997b). In den bisher untersuchten Naturwaldreservaten wurde die Art nicht nachgewiesen.

Atypha pulmonaris (Esper, 1790) (Lungenkraut-Staubeule) – Noctuidae (Eulen)

[Funde: 48]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde mittels Lichtfängen an beiden Lichtfangstandorten am 4.7.1999 und am 21.6.2000 erfasst.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst Südeuropa und Teile Mitteleuropas, reicht nördlich bis Südfrankreich, Schweiz, Süd- und Ostdeutschland (bis zum Nordrand der Mittelgebirge, aber auch Niedersachsen) und Polen weiter bis ins nördliche Kleinasien und zum Kaukasus (STEINER in EBERT 1997b).

Ökologie: *Atypha pulmonaris* galt früher als sehr selten. SCHROTH (1985) nennt trotz intensiver Suche auch an Nahrungspflanzen nur einen Einzelfund bei Hanau-Wilhelmsbad. Speziell konnte er die Art nicht in der Bulau (dem Waldgebiet zwischen Hanau-Wolfgang und Erlensee-Rückingen, zu dem die Kinzigau gehört) nachweisen. Die Falter lassen sich von Lichtquellen nur wenig anlocken,

erst mit dem Aufkommen stärkerer Lichtfanglampen wurden Erfassungslücken geschlossen (STEINER in EBERT 1997b). Die Art besiedelt Vorkommen von Lungenkrautarten, sowohl im Wald (vor allem in lichten Bereichen oder an Saumstandorten) als auch in Mähwiesen, Streuobstwiesen und Gärten, wo sie wahrscheinlich angepflanztes Lungenkraut nutzt. Die Jungrauen leben in den Blütenständen und Triebspitzen, wo sie die Blätter und Blüten zusammenspinnen. Die Falterflugzeit reicht von Juni bis August; die Eier überwintern (STEINER in EBERT 1997b).

***Callimorpha dominula* (Linnaeus, 1758) (Schönbär) – Arctiidae (Bärenspinner)**

[Rote Liste HE: 3 (gefährdet) — Funde: 13]

Vorkommen im Gebiet: Ein Falter wurde am 4.7.1999 und drei am 21.6.2000 im Probekreis 5 bei Lichtfängen nachgewiesen, an den gleichen Terminen wurden vier bzw. fünf Falter im Quadranten D04 registriert.

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 1997a).

Ökologie: Lebensraum 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. Solche Fundorte werden als Reliktstandort nach Vernichtung des Waldes angesehen (Nässig pers. Mitt., EBERT 1997a). Die Falter fliegen von Juni bis August. Die Raupen leben an verschiedenen jungen Laubbäumen, Sträuchern und krautigen Pflanzen.

***Callopistria juvenina* (Stoll, 1782) (Adlerfarneule) – Noctuidae (Eulen)**

[Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Es gab einen Einzelfund mittels Lichtfang am 21.6.2000 im Quadranten D04.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Marokko über ganz Südeuropa bis zur Türkei und Nordiran, nördlich bis zur Nord- und Ostsee, Dänemark, östlich durch die gemäßigte Zone Asiens bis Japan (STEINER in EBERT 1997b). In Baden-Württemberg besiedelt die Art nur ein schmales Areal vom Vorderen Odenwald und von der Bergstraße über die westlichen Teile des Schwarzwalds bis zum Hochrheingebiet (l. c.). Ähnlich eingeschränkt sind die derzeit bekannten Funde in Hessen: in den 1970er Jahren bei Klein-Auheim (SCHROTH 1984), im Lorscher Wald und bei Bürstadt (KRISTAL 1980, KRISTAL et al. 1995), bei Obertshausen (1996, Nässig pers. Mitt.), bei Dudenhofen (1996–1998, Diehl & Zub unpubl.) und in der Grube Messel (2007, Zub & Nässig in Vorb.). STEEG (1961) führte die Art für Frankfurt-Schwanheim, Heusenstamm und die „Gravenbruchwiese“ auf; sie konnte in den Jahren 1995 bis 2009 in Schwanheim und im Frankfurter Stadtwald nicht nachgewiesen werden (ZUB 2002a, 2005, Zub & Malten unpubl.). Sie fehlt auch bei ERNST (2003, Reinheimer Hügelland).

Ökologie: Die Raupe lebt ausschließlich an *Pteridium aquilinum*, entsprechend sind als Lebensraum Bestände des Adlerfarns in Laub-, Misch- und Nadelwäldern sowie in deren Randbereichen anzusehen, auch in Kiefernpflanzungen auf Sandböden (STEINER in EBERT 1997b). Auch in Hessen sind die derzeit bekannten Fundorte diesen Biotoptypen zuzuordnen. In Baden-Württemberg wird die Art bis in die montane Stufe des Schwarzwalds um 900 m nachgewiesen (STEINER in EBERT 1997b); in Hessen wurde sie vorwiegend in der planaren Stufe festgestellt. Wie in Baden-Württemberg deckt sich auch in Hessen die Verbreitung dieser Art nicht mit der des Adlerfarns; diese Art ist beispielsweise in Südhessen nahezu flächendeckend verbreitet (FLORAWEB.DE 2011). Die Raupen spinnen sich im Herbst am Boden einen Kokon, in dem sie den Winter über ruhen und sich erst im kommenden Frühjahr verpuppen. Darin wird die kritische Periode vermutet, die das Verbreitungsareal auf Gebiete mit mehr atlantisch geprägtem Klima beschränkt (STEINER in EBERT 1997b). Die Falter fliegen von Juni bis August.

***Comibaena bajularia* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Eichenwald-Grünspanner, Pustelspanner) – Geometridae (Spanner)**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde: 16]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde bei Lichtfängen registriert: am 26.5.2000 (5) im Probekreis 5, am 11.6.1999 und am 26.5.2000 (je 3) im Quadranten D04, am 13.6.2001 im Probekreis 16 (5 Exemplare).

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von der Iberischen Halbinsel bis Südrussland, im Norden bis zum südlichen Fennoskandien, im Süden bis Kleinasien. Der Schwerpunkt liegt im planaren und kollinen Bereich (BARTSCH in EBERT 2001).

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.

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 festspinn (HACKER & KOLBECK 1996, BARTSCH in EBERT 2001).

***Conistra ligula* (Esper, 1791) (Gebüsch-Wintereule) – Noctuidae (Eulen)**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde in einem Stammeklektor an einem Dürrständer (KI 41, Leerungsdatum 22.3.2000) nachgewiesen und die Bestimmung mittels Genitaluntersuchung abgesichert.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst Nordwestafrika, Süd- und Mitteleuropa, im Norden bis Schottland, die Beneluxstaaten, Norddeutschland, Polen, das Baltikum; die Verbreitung nach Osten ist unsicher (STEINER in EBERT 1997b). Die Art sieht der häufigen *Conistra vaccinii* sehr ähnlich. Beide Arten sind recht variabel, doch gibt es von *C. vaccinii* mehr rötliche Formen, während *C. ligula* eher dunkelbraun bis rotbraun gezeichnet ist. Frische Falter der letzteren Art kann man an der vorgezogenen Apexspitze von *C. vaccinii* unterscheiden. Wenn die Falter abgeflogen sind – oder es sich um Alkoholmaterial handelt –, ist zur sicheren Artunterscheidung die Untersuchung des Genitals erforderlich. *C. vaccinii* ist an warmen Abenden über die gesamte Flugzeit in großen Stückzahlen am Licht oder am Köder zu finden (RADTKE 1994a, b). Daher ist es in der Regel kaum möglich, alle *Conistra*-Falter zu genitalisieren, und es werden meist nur Einzelstücke überprüft, die durch ihre Größe oder dunkle Färbung auffallen. Die Verbreitung und die tatsächliche Häufigkeit von *Conistra ligula* sind somit nicht bekannt. Auch in Südhessen gibt es nur wenige sichere Nachweise: Umgebung Hanau (SCHROTH 1984), Reinheimer Hügelland (ERNST 2003), Bürstadt, Frankfurt-Schwanheim und Freigericht (Nässig pers. Mitt.).

Ökologie: *Conistra ligula* kommt in Laubwäldern und Gebüsch vor, scheint dabei halboffene, trockene und eher warme Standort zu bevorzugen. Die Raupen leben an Laubgehölzen. Der Schwerpunkt der Höhenverbreitung liegt mehr in der planaren und collinen Stufe, wohingegen *Conistra vaccinii* in größerer Höhe der montanen Stufe registriert wird (STEINER in EBERT 1997b). Die Flugzeit der Falter liegt bei beiden Arten von September bis in den Mai des Folgejahres.

***Cosmia affinis* (Linnaeus, 1767) (Rotbraune Ulmeneule) – Noctuidae (Eulen)**

[Rote Liste D: 3 (gefährdet) — Funde: 8]

Vorkommen im Gebiet: Am 2.8.1999 wurde ein Individuum am Köder, am 4.8.1999 zwei, am 4.9.2000 eins beim Lichtfang im Probekreis 5 registriert, dazu noch zwei im Quadranten D04 am 4.9.2000. Ein Falter fand sich in der Fensterfalle (KI 160, Leerungsdatum 23.08.1999), ein weiterer in der Stammfensterfalle an Esche (KI 174, Leerungsdatum 20.10.2000).

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Europa bis Japan und von Südschweden bis Marokko (STEINER in EBERT 1997b). Sie war früher wohl regelmäßig zu finden, aber nur in den Auwäldern der Flusstäler häufig (BERGMANN 1954). KOCH (1856) nennt Funde aus dem Stadtgebiet Frankfurt, SCHROTH (1985) nur einen Fund von 1974 aus Klein-Auheim. Im Stadtwald von Frankfurt wurde die Art in den Jahren 1995 bis 2009 nachgewiesen (ZUB 2002a, Zub & Malten unpubl.). In den bisher untersuchten Naturwaldreservaten wurde die Art nicht nachgewiesen.

Ökologie: Die Art ist an Ulmenbestände gebunden. Laut STEINER (in EBERT 1997b) besiedelt sie vor allem Laubwälder und Waldrandbereiche in den warmen Gebieten der Ebene und des Hügellandes, vor allem auch in den klimatisch günstigen Hang- oder Südrandlagen. Die Falterflugzeit reicht von Juni bis Oktober. Die Raupen leben an Ulmen; Funde an anderen Laubbäumen bedürfen einer Bestätigung (STEINER in EBERT 1997b, WIROOKS & THEISSEN 1998, 1999). In den letzten Jahrzehnten fielen viele Ulmen einer Pilzkrankheit, die durch den Ulmensplintkäfer verbreitet wird, zum Opfer. Da in vielen Fällen keine Ulmen im Forst nachgepflanzt werden, sind alle auf Ulmen angewiesenen Insektenarten vom Aussterben bedroht.

***Cyclophora annularia* (Fabricius, 1775) (Ahorn-Gürtelpuppenspanner) – Geometridae (Spanner)**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde: 48]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde mit 1–8 Individuen bei Lichtfängen registriert, und zwar am 18.5.1999, 4.8.1999, 4.9.1999, 21.6.2000, 21.7.2000, 22.8.2000 im Probekreis 5, an denselben Terminen sowie zusätzlich am 11.6.1999 und am 26.5.2000 im Quadranten D04. Ein Falter wurde in einem Stammeklektor an einem Dürrständer nachgewiesen (KI 41, Leerungsdatum 24.05.2000).

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis zum Kaukasus und Nordiran und von Südsandinavien zum Mittelmeergebiet (SKOU 1986). SCHROTH (1984) bezeichnet die Art als lokal und selten und nennt als Vorkommen feuchte Auwälder von Bruchköbel, Klein-Auheim und Rodenbach. Sie wurde im Rhein-Main-Gebiet an feuchten Standorten nachgewiesen (ZUB 2002a).

Ökologie: Lebensraum sind Laubwälder frischer bis feuchter Standorte vor allem in der Ebene und im Hügelland (BERGMANN 1955, SKOU 1986). Die Raupen leben im Juni und von August bis Oktober an Ahorn, nach BERGMANN (1955), SKOU (1986) und EBERT (2001) hauptsächlich Feldahorn. Die Puppen, Gürtelpuppen ähnlich denen der Tagfalter, überwintern. Die Falter fliegen in zwei Generationen zwischen Mai und August.

Der Feldahorn wird forstlich weniger genutzt als Berg- und Spitzahorn, die sich in den Forstwäldern auch durch Naturverjüngung vermehren können.

***Drymonia querna* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Weißbinden-Zahnspinner) – Notodontidae (Zahnspinner)**

[Rote Liste HE: 3 (gefährdet; RP Darmstadt: V) — Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Es gibt nur einen Einzelfund mittels Lichtfang am 4.7.1999 im Probekreis 5.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Westeuropa und das nördliche Mittelmeergebiet bis Südrussland. Die nördliche Verbreitungsgrenze liegt in Schleswig-Holstein (EBERT 1994b, WEIDEMANN & KÖHLER 1996). KOCH (1856) bezeichnet die Art als sehr selten, desgleichen STEEG (1961). Laut KRISTAL (1980) wurde sie in den Jahren 1976–1978 im südhessischen Ried und im vorderen Odenwald (Bergstraße) häufiger als in den Jahren zuvor nachgewiesen. In Hessen ist die Art zur Zeit nur noch im Rhein-Main-Gebiet, an den südexponierten Hanglagen des Vorderen Odenwalds, in der Oberrheinebene und im Mittelrheintal zu finden (LANGE & ROTH 1999). Im Stadtwald von Frankfurt wurde sie von 1998 bis 2009 nachgewiesen (ZUB 2002a, 2005, Zub & Malten unpubl.). Die Art zeigt eine rückläufige Bestandsentwicklung in Hessen; in Mittel- und Nordhessen wurde sie in den letzten 20 Jahren nicht mehr nachgewiesen (LANGE & ROTH 1999). In den trocken-heißen Jahren 1993 und 1996 war sie in Südhessen an einigen Fundorten nicht selten.

Ökologie: Die drei *Drymonia*-Arten, die sehr ähnlich aussehen (d. h. diejenigen mit Ausnahme von *Drymonia obliterata*), sind unterschiedlich häufig und haben unterschiedliche Lebensraumansprüche. Die in Südhessen häufigste Art ist *Drymonia dodonaea*, deren Falter im Mai fliegen und die in allen bisher untersuchten Naturwaldreservaten registriert wurde. Die früheste Art im Jahr ist *Drymonia ruficornis*, deren Flugzeit sich im Mai mit der von *D. dodonaea* überschneidet. Die beiden Arten werden oft im selben Biotop registriert; vor allem in Eichen- und Eichenmischwäldern. *D. ruficornis* konnte bisher in keinem Naturwaldreservat nachgewiesen werden; offenbar ist sie stärker an Eiche gebunden als *D. dodonaea* (EBERT 1994b). Beide Arten sind in Hessen nicht gefährdet und werden in diesem Bundesland von der Ebene bis in die Mittelgebirge nachgewiesen. *Drymonia querna* dagegen kommt nur in den Eichenwäldern warm-trockener Standorte vor. Die Falter fliegen viel später als die der beiden anderen Arten. EBERT (1994b) diskutiert sogar die Existenz von zwei Generationen; in Südhessen wurde bisher immer nur eine Generation festgestellt. Die Raupe von *Drymonia querna* lebt (ebenso wie die von *D. ruficornis* und *D. dodonaea*) vorwiegend an Eiche.

***Ecliptopera capitata* (Herrich-Schäffer, 1839) (Gelbleibiger Springkrautspanner) – Geometridae (Spanner)**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde: 41]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde bei Lichtfängen registriert, und zwar am 18.5.1999, 11.6.1999, 26.5.2000, 21.6.2000, 21.7.2000 im Probekreis 5, an denselben Terminen sowie zusätzlich am 4.8.1999 im Quadranten D04, am 13.6.2001 im Probekreis 16.

Verbreitung: Das Gesamtverbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis Japan und von Zentralskandinavien bis in die Alpen (SKOU 1986, EBERT 2001). Die Art ist zwar auch in der Ebene zu finden, hat jedoch einen montanen Verbreitungsschwerpunkt.

Ökologie: Die Art wird vor allem in lichten, feuchten Wäldern gefunden. Die Falter fliegen von Mai bis August zeitgleich mit der viel häufigeren Art *Ecliptopera silacea*, die überall, vor allem in der Ebene, in größeren Individuenzahlen nachgewiesen wird. In günstigen Lagen treten zwei Generationen auf, in den höheren Mittelgebirgslagen nur eine. Die Raupe lebt an Rührmichnichtan (*Impatiens noli-tangere*). Die Puppe überwintert. Es wäre zu überprüfen, ob die in einigen Landesteilen beobachtete fortschreitende Verdrängung von *Impatiens noli-tangere* durch die vor ca. 150 Jahren von Nordamerika eingebürgerte Art *Impatiens parviflora* Konsequenzen für *Ecliptopera capitata* hat. Ob die Eiablage und Raupenentwicklung auch an *I. parviflora* erfolgen kann, ist bisher nicht geklärt (EBERT 2001).

***Eupithecia inturbata* (Hübner, 1817) (Feldahorn-Blütenspanner) – Geometridae (Spanner)**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde: 10]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde bei Lichtfängen am 21.7.2000 nachgewiesen, mit zwei Faltern im Probekreis 5 und acht im Quadranten D04.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis Russland und von Mittelskandinavien bis zu den Alpen (SKOU 1986). Die Art ist in den verfügbaren Regionalfaunen von Südhessen nur bei STEEG (1972) aufgeführt mit einem Fundort vom Taunusrand von 1956. Aktuelle Nachweise gibt es im Reinheimer Hügelland (ERNST 2003) und bei Kelsterbach auf der Erweiterungsfläche des Frankfurter Flughafens (ZUB 2002b).

Ökologie: Die Art ist an das Vorkommen von Feldahorn (*Acer campestre*) gebunden und bevorzugt warme, windarme Lagen in Gebieten mit geringen, höchstens mittleren Niederschlägen bei möglichst ganzjährig unter dem Durchschnitt liegender Luftfeuchte (WEIGT 1988). Die Falterflugzeit liegt im Juli und August. Die Raupen leben zwischen März und Mai zuerst in den Blütenknospen, dann in den Blüten des Feldahorns.

Die Art ist wie *Rhinoprora debiliata* (siehe unten) nicht nur spezifisch an eine Nahrungspflanze gebunden, sondern stellt auch kleinklimatische Ansprüche an deren Standort. Der Feldahorn ist weniger eine Art der geschlossenen Waldbestände als der Hecken und thermophiler als die Hochwaldarten Berg- und Spitzahorn. Er wird forstlich entsprechend weniger genutzt, eher als Straßenbegrünung angepflanzt.

Im Gegensatz zu Berg- und Spitzahorn kommt es weniger zur Naturverjüngung im Waldbereich. *Eupithecia inturbata* ist nach WEIGT (1988) auch in der Lage, angepflanzte Feldahornbestände im Bereich von Straßenböschungen neu zu besiedeln.

Eupithecia selinata Herrich-Schäffer, 1861 (Silgen-Blütenspanner) – Geometridae (Spanner)

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde: 3]

Vorkommen im Gebiet: Drei Falter wurden bei Lichtfängen nachgewiesen, am 4.8.1999 je einer an beiden Fangstandorten, einer am 21.7.2000 im Quadranten D04.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht im Westen, stark verinselt, bis Spanien und Frankreich, im Süden bis Italien und Bulgarien, in Norden bis Südschweden und Südfinnland, im Osten bis Japan (RATZEL in EBERT 2003). WEIGT (1990) weist auf die fleckenartige Verbreitung hin. In Hessen wurde die Art von KRISTAL (1980) als vereinzelt im Flachland angegeben und bei Viernheim und Bürstadt registriert (KRISTAL et al. 1995). Sie fehlt bei ERNST (2003) und in den Untersuchungen um Frankfurt (ZUB 2002a, b, 2005).

Ökologie: Lebensraum sind Hochstauden-Krautfluren in geschützten und warmen Habitaten mit gleichmäßig warmem Sommer- und kaltem Winterklima, häufig Graben- und Wegränder in feuchten Wäldern, Bachränder, Ufer von Sümpfen (WEIGT 1990). Die Raupen leben an Apiaceen in den Blütenständen und fressen Blüten und Früchte. Die Falter fliegen – in der Ebene in zwei Generationen – von Mai bis September (RATZEL in EBERT 2003). Offenbar verlassen sie ihren Lebensraum nicht und fliegen nicht mehr als einige hundert Meter: Es kommt nicht zur Besiedlung ähnlich strukturierter Lebensräume in unmittelbarer Nähe; Populationen sind oft etliche Kilometer voneinander getrennt. Es wird angenommen, dass nicht allein das Vorkommen von Nahrungspflanzen für die Art ausschlaggebend ist, sondern noch weitere Ansprüche an die Qualität des Lebensraums, wodurch die fleckenartige Verbreitung bewirkt wird (WEIGT 1990).

Furcula bicuspis (Borkhausen, 1790) (Birken-Gabelschwanz) – Notodontidae (Zahnspinner)

[Rote Liste HE: G (Gefährdung anzunehmen), RP Darmstadt: R (extrem selten) — Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Es gab einen Einzelfund beim Lichtfang am 26.5.2000 im Quadranten D04.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von den Pyrenäen bis Ostasien und Nordamerika, im Norden bis zum südlichen Fennoskandien, im Süden zu den Alpen und zum Schwarzen Meer (EBERT 1994b).

Ökologie: *Furcula bicuspis* wird in der Regel nicht so häufig gefunden wie *Furcula furcula*, die im Naturwaldreservat Kinzigau ebenfalls nur als Einzelstück registriert wurde. Als Raupennahrungspflanzen werden für den Birken-Gabelschwanz Birke und Erle angegeben (EBERT 1994b). In Hessen wird die Art nur im Süden Hessens regelmäßig nachgewiesen (LANGE & ROTH 1999). Für die Gefährdungseinschätzung ist laut LANGE & ROTH (1999) zu klären, welche Lebensräume – Auenwälder, Laubmischwälder, Birkenbrüche, Erlenbrüche – den Schwerpunkt der Vorkommen bilden. Die Falter fliegen von Mai bis Juni, die Puppe überwintert.

Heterogenea asella (Denis & Schiffermüller, 1775) (Kleiner Schneckenspinner) – Limacodidae (Schneckenspinner)

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Ein Falter wurde am 4.7.1999 mittels Lichtfang im Quadranten D04 registriert.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis Ostasien und vom südlichen Fennoskandien bis Kleinasien (LUSSI in EBERT 1994a). KOCH (1856) bezeichnet *Heterogenea asella* als selten und kannte nur Funde von Hanau und Wiesbaden. Zu dieser Zeit wurden aber noch keine Lichtfänge durchgeführt, sondern nach den Raupen gesucht; die Raupen des Kleinen Schneckenspinners sind

sehr klein und unauffällig und verbringen etwa die Hälfte ihrer Entwicklungszeit auf ein und demselben Blatt, wo sie zunächst nur an einzelnen Stellen die Epidermis abfressen und später, wenn sie etwas größer sind, Löcher hineinfressen (LUSSI in EBERT 1994a). LOMMATZSCH (1930–31) gibt Raupenfunde aus dem Stadtwald Frankfurt an, und STEEG (1961) bezeichnet die Art als nicht selten im Frankfurter Raum. KRISTAL (1980) registrierte sie in Südhessen in einzelnen Jahren häufiger am Licht. In Hessen wurde die Art in den letzten Jahren nur in Laubwäldern in Südhessen nachgewiesen.

Ökologie: Lebensraum sind Hainbuchen- und Buchenwälder, wo die Raupen besonders an Bäumen der Saumbereiche zu finden sind. Der Name „Schneckenspinner“ rührt daher, dass die Raupen keine Bauchbeine, sondern eine Kriechsohle haben und sich wie Schnecken unter Ausscheidung eines Schleimes fortbewegen. Die Raupen leben im Spätsommer, bisweilen bis in den November an verschiedenen Laubbäumen, die eine glatte, wenig behaarte Blattoberfläche haben, vor allem Hainbuchen und Buchen. Die Falter, die zwischen Mai und August fliegen, sind klein und unauffällig und werden häufig übersehen, weil sie für Kleinschmetterlinge gehalten werden. Es wird angenommen, dass sie nicht mehr als 100 m im Lauf ihres Lebens zurücklegen (LUSSI in EBERT 1994a). *Heterogenea asella* wird in Hessen selten nachgewiesen im Gegensatz zum „Großen Schneckenspinner“ *Apoda limacodes*, dessen Falter mit einer Spannweite von weniger als 2 cm auch eher zu den „kleineren“ Schmetterlingen zählen, die aber in Laubwäldern sehr häufig am Licht registriert werden. In den letzten Jahren wurde zumindest in Südhessen kein Rückgang festgestellt, sondern *Heterogenea asella* wird weiterhin selten nachgewiesen (LANGE & ROTH 1999).

***Macrochilo cribrumalis* (Hübner, 1793) (Sumpfgas-Spannereule) – Noctuidae (Eulen)**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde: 2]

Vorkommen im Gebiet: Zwei Falter wurden beim Lichtfang am 4.7.1999 im Quadranten D04 registriert.

Verbreitung: Die Südgrenze der Verbreitung verläuft von Südwestfrankreich entlang der Südalpen bis zu den Karpaten. Die nördliche Verbreitungsgrenze liegt in Ostengland, Norddeutschland, Dänemark und Südfinnland. Innerhalb dieses Gebietes fehlt die Art jedoch in weiten Teilen (SCHANOWSKI et al. in EBERT 1997a). *Macrochilo cribrumalis* sieht wie ein Kleinschmetterling aus und wird daher leicht übersehen, über das Verbreitungsbild liegen nur lückenhafte Angaben vor. Die bekannten südhessischen Fundorte liegen im Rhein-Main-Gebiet sowie dem Reinheimer Hügelland (ERNST 2003).

Ökologie: *Macrochilo cribrumalis* ist in nassem, sumpfigem und meist offenem Gelände anzutreffen. So konnte die Art in Streuwiesen, Pfeifengraswiesen, Röhrichtgesellschaften, in Feucht- und Naßwiesengelände, in dem z. T. kleinflächig Großseggenriedbestände ausgebildet waren, gefunden werden (SCHANOWSKI et al. in EBERT 1997a). Laut KÖPPEL (1997) ist die Art „typisch für den Lebensraum Auwald (Weichholzaue und Hartholzaue) an Bruchwiesen, Schluten, Senken und Altarmgewässern“.

Die Falter fliegen zwischen Mitte Juni bis Anfang August. Die Raupen leben an Sumpfgäsern (Cyperaceae) und Süßgräsern (PORTER 1997, SCHANOWSKI et al. in EBERT 1997a). Überwinterungsstadium ist die Raupe. Aufgrund ihrer engen Bindung an Feuchtgebiete, insbesondere an Pfeifengraswiesen, kommt *Macrochilo cribrumalis* eine hohe Indikatorqualität zu; sie ist als Vorwarnart anzusehen, bei der Veränderungen im Management von Feuchtbiotopen zum Erlöschen von Populationen führt (SCHANOWSKI et al. in EBERT 1997a).

***Miltochrista miniata* (Forster, 1771) (Rosen-Flechtenbärchen) – Arctiidae (Bärenspinner)**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste), HE: 3 (gefährdet) — Funde: 15]

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde bei Lichtfängen an beiden Standorten am 4.7.1999 und am 21.6.2000 sowie am 21.7.2000 im Probekreis 5 nachgewiesen.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Nordspanien über Westeuropa einschließlich der Britischen Inseln bis nach Ostasien, im Süden bis zum Mittelmeerraum und nach Kleinasien, im Norden bis zum südlichen Fennoskandien (EBERT 1997a). Laut KOCH (1856) war die Art in seinem Untersuchungsgebiet „allenthalben“ zu finden, KRISTAL (1980) führt den Lorsche Wald an, in den restlichen südhessischen Regionalfaunen ist die Art nicht zu finden.

Ökologie: In Baden-Württemberg wird die Art in sehr verschiedenen Biototypen von der planaren bis in die montane Stufe um 900 m nachgewiesen. Die in Hessen bekannten Fundorte liegen in Südhessen in Feuchtgebieten vor allem der planaren Stufe. In den letzten Jahren wurde die Art bei Mühlheim und Obertshausen nachgewiesen (1998 bis 2003, Nässig, pers. Mitt.), bei Dudenhofen (Diehl & Zub unpubl.) in Messel (Zub & Nässig in Vorb.), in Weiterstadt (2009, Zub & Nässig unpubl.) und in Schlüchtern (Nässig pers. Mitt.). In Hessen wurde die Art lange Jahre nicht nachgewiesen, erst seit der zweiten Hälfte der 1990er Jahre nahmen die Bestände wieder zu und offenbar danach wieder ab (Nässig pers. Mitt.). Gründe dafür können nicht angegeben werden. Die Raupen leben an Flechten an Baumstämmen, die Falter fliegen von Juni bis August. Ob die Raupen auf bestimmte Flechtenarten spezialisiert sind, ist nicht bekannt.

***Moma alpium* (Osbeck, 1778) (Seladoneule) – Noctuidae (Eulen)**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde: 2]

Vorkommen im Gebiet: Zwei Falter wurden bei Lichtfängen am 18.5.1999 im Probekreis 5 und am 4.9.1999 im Quadranten D04 nachgewiesen.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst nahezu ganz Europa und reicht bis Japan (STEINER in EBERT 1997b).

Ökologie: Die Seladoneule wird als Charakterart alter Eichenwälder angesehen (BERGMANN 1954) bzw. als Charakterart der edellaubbaumreichen Mischwälder (HACKER & MÜLLER 2006). Die Falter haben eine hellgrün-weiß-schwarze Färbung, mit der sie gut getarnt sind, wenn sie tagsüber auf flechtenbewachsenen Baumstämmen und -ästen ruhen. Die Raupe lebt im Juli und August an Eichenblättern (STEINER in EBERT 1997b). Die Falterflugzeit liegt in Mai und Juni. Gelegentlich erfolgen Einzelnachweise im September, die auf eine seltene, populationsschwache teilweise zweite Generation an warmen Standorten zurückzuführen sein sollen (Nässig pers. Mitt.). Schon BERGMANN (1954) beobachtete einen Rückgang der Bestände in Thüringen und vermutete einen Zusammenhang mit dem Verschwinden alter, mit Flechten überzogener Laubbäume. STEINER (in EBERT 1997b) weist darauf hin, dass diese Art insbesondere von Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Schwammspinner in Mitleidenschaft gezogen wird. Sie ist in Hessen in (flechtenreichen) Mittelgebirgslagen häufiger zu finden als in den südlichen Landesteilen wie insbesondere dem Rhein-Main-Gebiet.

***Orthosia miniosa* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Rötliche Kätzcheneule) – Noctuidae (Eulen)**

[Rote Liste D: 3 (gefährdet) — Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Eine Raupe wurde in der Fensterfalle (KI 160) mit Leerungsdatum 24.5.2000 registriert.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst Europa und Russland und reicht vom südlichen Fennoskandien bis zum Mittelmeerraum und Kleinasien (EBERT 1998). Es handelt sich um eine Art der Ebene und des Hügellandes; in den hessischen Mittelgebirgen wird sie nur selten nachgewiesen (Zub unpubl.). *Orthosia miniosa* wurde in den letzten Jahren im Rhein-Main-Gebiet an verschiedenen Standorten registriert; in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten kam sie nicht vor.

Ökologie: Lebensraum sind vor allem (lichte) Eichenwälder; die Art wird als wärmeliebend angesehen. HACKER & KOLBECK (1996) bezeichnen *Orthosia miniosa* als Charakterart der Eichennieder- und Mittelwälder, deren Raupen bevorzugt an Stockausschlägen und Büschen der Eichen leben.

Orthosia miniosa gehört zu den sogenannten Kätzcheneulen. Mit diesem Begriff bezeichnet man die Arten der Gattung *Orthosia*, deren Falter zur Zeit der Weidenkätzchenblüte (März/April) fliegen. Sie können ab der Dämmerung bei der Nahrungsaufnahme an Weidenkätzchen beobachtet werden und lassen sich auch von Wein-Zucker-Köder anlocken. Die Weibchen legen die Eier in Blüten- und Blattknospen und -triebe. Bei *Orthosia miniosa* sind Hauptnahrungspflanzen *Quercus*-Arten. Die Raupen schlüpfen mit dem Laubaustrieb und verpuppen sich im Mai/Juni. Die Art ist beschränkt auf die lichten Eichenwälder wärmebegünstigter Standorte der Ebene; die Gefährdung dieser Art ist gegeben durch die Gefährdung dieser Biotope durch Nutzungsänderungen im Forst.

***Pelosia muscerda* (Hufnagel, 1766) (Mausgraues Flechtenbärchen) – Arctiidae
(Bärenspinner)**

[Rote Liste HE: 3 (gefährdet) — Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Ein Einzelstück wurde am 21.6.2000 mittels Lichtfang im Probekreis 5 registriert.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich vom Norden der Iberischen Halbinsel bis Ostasien, im Norden bis zum südlichen Fennoskandien, im Süden durch den nördlichen Mittelmeerraum bis ins Schwarzmeergebiet (EBERT 1997a). Die Art wird nur in der planaren Stufe nachgewiesen. In Hessen kommt sie nur in den südlichen Landesteilen vor (LANGE & ROTH 1999).

Ökologie: Lebensraum sind Auwälder sowie feuchte Standorte wie Erlenbrüche, erlenreiche Feuchtwiesen, Niedermoore und Eichen-Hainbuchen-Wälder (EBERT 1997a, HACKER & MÜLLER 2006). Sie wird auch in Schilfbeständen im Wald gefunden und erreicht dort bisweilen große Stückzahlen (Nässig pers. Mitt.). Die Falter fliegen von Juni bis September. Die Raupen leben an Algenüberzügen und Flechten an *Alnus* (HACKER & MÜLLER 2006). Eine Gefährdung besteht in der Trockenlegung von Feuchtgebieten, vor allem auch im dichtbesiedelten Südhessen.

***Rhinoprora debiliata* (Hübner, 1817) (Heidelbeer-Blütenspanner) – Geometridae
(Spanner)**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde: 1]

Vorkommen im Gebiet: Ein Falter wurde beim Lichtfang am 21.6.2000 im Quadranten D04 registriert.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Westeuropa und den Britischen Inseln bis zum Ural und von Nordskandinavien bis zu den Alpen und den nördlichen Balkan (RATZEL in EBERT 2001). STEEG (1961) führt Nachweise vom Feldberggebiet auf. KRISTAL (1980) nennt nur einen Fund von 1960, da nach seinen Angaben in seinem Bearbeitungsgebiet in Südhessen keine größeren Heidelbeerbestände vorhanden waren. Die Art wurde im Stadtwald von Frankfurt nachgewiesen (ZUB 2002a, 2005)

Ökologie: Nach WEIGT (1988) sind als „idealer Lebensraum“ größere, warm, aber beschattet stehende Heidelbeerbüsche anzusehen, vor allem im Bereich von Waldrändern, Bruchwäldern, Heide- und Moorflächen. Die Falterflugzeit liegt vor allem im Juni und Juli. Die Raupen schlüpfen im März und leben bis ca. Ende Mai in einem Gehäuse aus zusammengesponnenen Blättern vor allem im Bereich der Endtriebe von *Vaccinium myrtillus* (auch anderen *Vaccinium*-Arten), von wo aus Blätter und Blüten befallen werden.

Durch die Veränderung der Waldbewirtschaftung und die Trockenlegung der Wälder insbesondere der Rhein-Main-Ebene sind dort die Heidelbeerbestände inzwischen weitgehend verschwunden. Austrocknung und das Überwachsen durch Gras, das vom Nährstoffeintrag aus der Luft gefördert wird, bewirken den Rückgang der Heidelbeerbestände auch auf den für sie günstigen Böden. Heidelbeerwälder sind nur noch in den hessischen Mittelgebirgen in nennenswerten Beständen vorhanden, aber auch dort durch Vergrasung bzw. Durchwachsen im Rückgang begriffen.

***Sabra harpagula* (Esper, 1786) (Linden-Sichelflügler) – Drepanidae (Sichelflügler)**

[Rote Liste D: 2 (stark gefährdet), HE, RP Darmstadt: 3 (gefährdet) — Funde: 10]

Vorkommen im Gebiet: Einzelstücke wurden beim Lichtfang registriert: 18.5.1999 (2), 21.6.2000 (1) im Probekreis 5, 12.5.1999, 4.8.1999, 4.9.1999 (je 1), 26.5.2000 und 21.7.2000 (je 2) im Quadranten D04.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet reicht von Westeuropa bis Japan und von Südengland und Südnorwegen und -schweden bis Nordspanien (RATZEL in EBERT 1994b). Die Art ist zumindest in Mitteleuropa nie sehr häufig gewesen (BERGMANN 1953, KRISTAL 1980). Der Schwerpunkt der Verbreitung liegt in der planaren Stufe bis ins Hügelland (RATZEL in EBERT 1994b). In Hessen hat die Art ihren Verbreitungsschwerpunkt im Süden. Sie besiedelt lichte Mischwälder frischer Standorte in der Ebene und erreicht lokal hohe Populationsdichten (LANGE & ROTH 1999). Im Hügelland tritt die Art nur vereinzelt auf. Sie wurde in keinem der bisher untersuchten Naturwaldreservate nachgewiesen.

Ökologie: Als Lebensraum sind lichte Laubmischwälder mit Eichen und Linden anzusehen, in Baden-Württemberg die warmen Auenwälder der Oberrheinebene (RATZEL in EBERT 1994b), insbesondere nicht zu trockene warme Standorte (PRO NATURA – SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ 1997). BERGMANN (1953) nennt *Sabra harpagula* Leitart von Lindengebüsch in warmen, lichten Eichenmischwäldern in Sand- bzw. Lößlandschaften der Ebene, HACKER & KOLBECK (1996) bezeichnen sie als Charakterart von Eichenmischwäldern. Die Falter fliegen in zwei Generationen zwischen Mai und September. Die Raupen leben an *Quercus* sowie an *Tilia* (WEIDEMANN & KÖHLER 1996). Die Art wird auch jetzt noch in einigen Teilen der Bundesrepublik als stark bedroht angesehen (Trusch et al. in Vorb.).

***Triphosa dubitata* (Linnaeus, 1758) (Olivbrauner Höhlenspanner) – Geometridae (Spanner)**

[Rote Liste D: V (Vorwarnliste) — Funde: 3]

Vorkommen im Gebiet: Ein Falter wurde beim Lichtfang im Probekreis 5 am 12.5.1999 registriert. Zwei Imagines wurden in Stammeklektoren nachgewiesen, und zwar einer in KI 30 mit Leerungsdatum 24.5.2000, ein weiterer in KI 41 mit Leerungsdatum 23.8.1999.

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet umfasst Europa bis zum südlichen Fennoskandien, Nordafrika, Kleinasien, Russland bis Ostasien (EBERT 2001).

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 Weidenkätzchenblüte (EBERT 2001). Die Raupen leben an *Rhamnus* und *Frangula alnus*.

Arten mit der weitesten Verbreitung

In den bisher untersuchten Naturwaldreservaten Hessens wurden insgesamt 80 Großschmetterlingsarten festgestellt, die alle diese Totalreservate gemeinsam haben. Es handelt sich dabei um drei Tagfalter, 14 Spinner & Schwärmer, 32 Eulen und 31 Spanner.

In Bayern wurden inzwischen 119 Naturwaldreservate hinsichtlich ihrer Schmetterlingsfauna – unter Einschluss der Mikrolepidopteren – untersucht (HACKER & MÜLLER 2006). Bei 96 Reservaten, in denen die Erfassungen als gut oder sehr gut angesehen werden können, ergibt sich folgende Reihenfolge der am weitesten verbreiteten Arten: *Perizoma alchemillata* in 95 Naturwaldreservaten nachgewiesen, *Ochropleura plecta* in 94, *Alcis repandata*, *Cabera pusaria* in 93, *Xanthorhoe spadicearia*, *Hypena proboscidalis*, *Noctua pronuba* in 92, *Lomaspilis marginata*, *Macaria liturata*, *Idaea aversata*, *Chloroclysta truncata* in 91, *Ptilodon capucina* und *Diarsia brunnea* in 90 (HACKER 2009). Mit Ausnahme von zwei Arten wurden diese auch in allen bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten registriert. *Ochropleura plecta* fehlt am Hohestein, *Cabera pusaria* wurde dort nur in der Vergleichsfläche nachgewiesen. *Ochropleura plecta* war zu Anfang der 1980er Jahre recht häufig und wurde dann für eine Reihe von Jahren kaum nachgewiesen.

6 Verteilung der Arten auf die Fallentypen

In Tab. 13 sind die im Naturwaldreservat Kinzigau in den verschiedenen Fallentypen erfassten Individuen- und Artenzahlen der Lepidopteren-Imagines zusammengestellt, in Tab. 14 die Individuenzahlen der Präimaginalstadien. Einen direkten Vergleich der Fallenfänge von Faltern in den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten ermöglicht Tab. 15.

In der Kinzigau mit der Hauptbaumart Stieleiche (*Quercus robur*) war der Stammeklektor KI 30 an dieser Baumart angebracht, ein weiterer (KI 31) an einer Esche (*Fraxinus excelsior*). In den bisher untersuchten Naturwaldreservaten mit der Hauptbaumart Buche (*Fagus sylvatica*) wurden die höchsten Individuen- und Artenzahlen in Stammeklektoren an lebenden Bäumen erzielt, gefolgt von denen an Dürrständern. In der Kinzigau finden sich zumindest bei Individuenzahlen umgekehrte Verhältnisse: in Stammeklektoren an Dürrständern wurden mehr Lepidopteren-Adulte erfasst als in den anderen Fallentypen mit Ausnahme der Stammfensterfallen, die in der Kinzigau zum ersten Mal zum Einsatz

Tab. 14: Individuen- und Artenzahlen der im Naturwaldreservat Kinzigau in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidopteren-Imagines und ihre Verteilung auf die Großgruppen

(Tagfalter, Spinner & Schwärmer sowie Mikrolepidopteren jeweils zusammengefasst)

I = Individuen, A = Arten; Zahlen in Klammern, „indet.“ = Mikrolepidopteren wurden nur in Einzelfällen bis zur Art bestimmt

Taxa Fallentyp	Tagfalter		Spinner und Schwärmer		Eulen		Spanner		Mikro- lepidopteren		indet.	Gesamtzahl	
	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A		I	A
Bodenfallen	–	–	–	–	3	2	–	–	3	indet.	1	7	2
Stammeklektoren													
an lebender Eiche	2	2	1	1	70	16	37	12	50	(3)		160	34
an lebender Esche	1	1	4	3	80	14	9	3	29	indet.		123	21
an Dürrständern	–	–	7	5	177	17	22	10	137	indet.	3	346	32
an Aufleger außen	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	1	1
an Aufleger innen	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
an Freilieger außen	2	2	–	–	4	3	–	–	2	indet.	–	8	5
an Freilieger innen	–	–	–	–	1	1	–	–	2	indet.	–	3	1
Farbschalen	7	3	–	–	11	9	2	1	22	indet.	3	45	14
blau	1	1	–	–	3	3	–	–	9	indet.	1	14	4
gelb	1	1	–	–	5	4	–	–	2	indet.	1	9	5
weiß	5	3	–	–	3	3	2	1	11	indet.	1	22	8
Fensterfalle	–	–	7	3	96	24	16	5	17	indet.	2	138	32
Tothholzeklektor	–	–	–	–	–	–	–	–	4	indet.	–	4	–
Stammfensterfallen	2	2	26	3	278	14	42	2	58	indet.	4	414	21
Ulme	–	–	1	1	29	9	–	–	7	indet.	1	38	10
Feldahorn	–	–	2	1	16	6	2	1	7	indet.	–	27	8
Winterlinde	–	–	2	1	28	5	14	2	6	indet.	–	50	8
Buche	–	–	12	2	51	8	12	2	22	indet.	1	98	12
Esche	1	1	4	2	93	10	9	1	7	indet.	2	116	14
Hainbuche	–	–	2	1	33	8	9	1	3	indet.	–	47	10
Erle	1	1	3	1	28	6	–	–	6	indet.	–	38	8
Anzahl Individuen	14		46		720		132		324			1249	

kamen. Die in den anderen Naturwaldreservaten hohe Stückzahlen erbringenden Farbschalen erzielten in der Kinzigau nur geringe Individuenzahlen bei einer vergleichsweise hohen Artenzahl. Die Fensterfalle erbrachte zwei Fünftel der Individuenzahl der Stammeklektoren am Dürrständern, jedoch die gleiche Artenzahl. Die höchste Individuenzahl wurde in den Stammfensterfallen zusammengekommen erzielt, die höchste Individuen- und Artenzahl bei diesem Typ an der Baumart Esche. Mit Bodenfallen und Tothholzeklektoren wurden nur wenige Lepidopteren erfasst.

Auch bei den Präimaginalstadien werden die höchsten Individuenzahlen in den Stammeklektoren an Dürrständern, gefolgt von denen an lebenden Eichen, registriert. Dies ist ein umgekehrtes Zahlenverhältnis im Vergleich mit den anderen bisher untersuchten Naturwaldreservaten: in den Stammeklektoren an lebenden Bäumen war zumeist die Individuenzahl an Raupen drei- bis fünffach so hoch wie in denen an Dürrständern. In den anderen Fallentypen sind Präimaginalstadien meist nicht sehr zahlreich vertreten, so auch in der Kinzigau.

Bodenfallen: Nur sehr wenige Lepidopteren-Imagines wurden mit diesem Fallentyp gefangen. Drei Eulenfalter sind wohl nur zufällig als Einzelexemplare in die Fallen geraten. Es sind dies eine im Frühjahr fliegende Kätzcheneule, *Orthosia gothica*, sowie eine Sommerart, *Ochropleura plecta*. Letztere könnte bei der Eiablage in die Bodenfalle geraten sein; bisher wurde diese nicht seltene Art aber nicht in Bodenfallen nachgewiesen.

Insgesamt 119 Lepidopteren-Larven sowie 109 Raupensäcke wurden in den Bodenfallen registriert.

Als Säcke nachgewiesen wurden Vertreter der Familien Incurvariidae (Miniersackmotten) und Psychidae (Echte Sackträger). Die meisten Arten der Incurvariidae leben als Raupen in Säcken aus Blattstücken, in denen auch die Verpuppung stattfindet. Die Larven der Psychidae bauen wie Köcher aussehende Säcke, in denen sich die Larven während der Fraßzeit aufhalten, die Verpuppung stattfindet und in denen die flügellosen Weibchen nach dem Schlüpfen verbleiben. Die Säcke haben eine arttypisch unterschiedliche Bauweise, die als Bestimmungsmerkmal dient. In den Bodenfallen wurden 84 Incurvariiden- und 25 Psychiden-Säcke registriert. Dabei handelt es sich wohl größtenteils um Arten, die sich im Bodenbereich aufhalten.

Tab. 15: Individuenzahl der im Naturwaldreservat Kinzigau in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidoptera-Präimaginalstadien und ihre Verteilung auf die Großgruppen

Taxa	Tagfalter Larven	Spinner & Schwärmer Larven	Eulen Larven	Spanner Larven	Mikrolepidopteren Larven	Säcke	indet. Larven	Gesamtzahl Larven	Säcke
Bodenfallen		1	56	19	22	109	21	119	109
Stammeklektoren an lebender Eiche	1	74	112	134	40	63	9	370	63
an lebender Esche		53	26	55	19	9	7	160	9
an Dürrständern		576	42	63	21	90	14	716	90
an Auflieger außen		1						1	
an Auflieger innen				1				1	
an Freilieger außen		1	1		2		1	5	
an Freilieger innen						1			1
Farbschalen blau				1		1	2	3	1
gelb			1				1	2	
weiß		1	1		1			3	
Fensterfalle	1		8	9	17	3	5	40	3
Totholzeklektor					5		1	6	
Stammfensterfallen Ulme		2	22	18	28	6	1	77	6
Feldahorn		1	9	3	2			15	
Winterlinde			2	3	5	3		10	3
Buche			4	5	8	2		17	2
Esche		1	1	4	1	1		11	
Hainbuche			2	2	1			7	1
Erle			3	1	1		1	5	
Anzahl Individuen	2	709	269	300	155	282	62	1497	282

In den bisher untersuchten Naturwaldreservaten wurden in den Bodenfallen ähnliche Individuenzahlen wie in der Kinzigau sowohl bei den Imagines als auch bei den Larven erreicht; die Zahl der Säcke war vor allem am Hohestein und im Goldbachs- und Ziebachsrück höher.

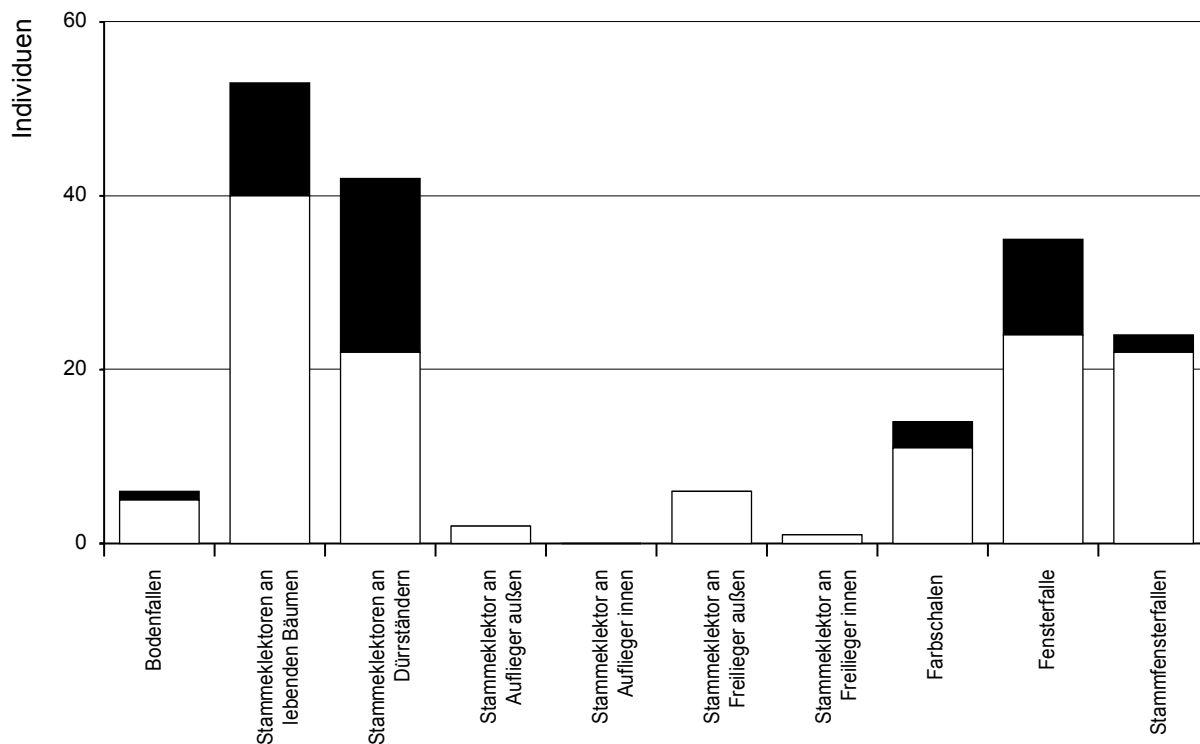


Abb. 1: Zahl der in den verschiedenen Fallentypen nachgewiesenen Lepidopterenarten (Schwarz: Arten nur in diesem Fallentyp registriert; nur Makrolepidopteren, Imagines und Larven zusammengefasst)

Tab. 16: Individuen- und Artenzahlen der in den Totalreservaten Kinzigau, Goldbachs- und Ziebachsrück, Hohestein, Schönbuche und Niddahänge in den verschiedenen Fallentypen erfassten Lepidopteren-Imagines und ihre Verteilung auf die Großgruppen
A = Arten, I = Individuen, Mikrolepidopteren und Unbestimmte (indet.) zusammengefasst

	Naturwaldreservat	Tagfalter		Spinner & Schwärmer		Eulen		Spanner		Indet. & Mikrolepidopteren	Gesamtzahl	
		I	A	I	A	I	A	I	A		I	A
Bodenfallen	Kinzigau					3	2			4	7	2
	Goldbachs- und Ziebachsrück	1	1			2	2	1	1	11	15	4
	Hohestein							1	1	9	10	1
	Schönbuche					9	4			5	14	4
	Niddahänge					2	2	1	0	2	5	2
Stammeklektoren an lebender Hauptbaumart	Kinzigau	3	3	5	4	150	22	46	12	79	283	41
	Goldbachs- und Ziebachsrück	24	2	2	2	638	34	540	14	974	2178	52
	Hohestein	7	2	3	1	605	21	1727	25	340	2682	49
	Schönbuche	10	1	4	3	1177	31	557	9	559	2307	44
	Niddahänge	81	3	26	4	831	48	424	19	604	1966	74
Stammeklektoren an Dürrständern	Kinzigau			7	5	177	17	22	10	140	346	32
	Goldbachs- und Ziebachsrück	8	2			204	15	499	9	572	1283	26
	Hohestein	7	2			628	11	753	16	184	1572	29
	Schönbuche	4	1	2	2	493	23	87	10	462	1048	36
	Niddahänge	8	1	8	2	322	21	147	15	433	918	39
Stammeklektoren an Aufleger außen	Kinzigau			1	1						1	1
	Goldbachs- und Ziebachsrück	4	1			11	4	6	2	37	58	7
	Hohestein	3	2			104	8	2	2	41	150	12
	Schönbuche	1	1			20	5	4	1	11	36	7
	Niddahänge					21	13	6	1	25	52	14
Stammeklektoren an Aufleger innen	Kinzigau									269	270	1
	Goldbachs- und Ziebachsrück					1	1			50	52	1
	Hohestein					2	1			37	37	
	Schönbuche									91	96	4
	Niddahänge					5	4			2	8	5
Stammeklektoren an Freilieger außen	Kinzigau	2	2			4	3			37	146	20
	Goldbachs- und Ziebachsrück	13	1	1	1	84	13	23	5	28	85	18
	Hohestein	18	3			26	8	13	7	74	204	21
	Schönbuche	16	2	1	1	104	16	9	2	24	140	25
	Niddahänge	11	3	1	1	103	20	1	1	2	3	1
Stammeklektoren an Freilieger innen	Kinzigau					1	1			25	25	
	Goldbachs- und Ziebachsrück									1	1	
	Hohestein									6	22	8
	Schönbuche	4	2			10	4	2	2	41	41	
	Niddahänge											
Farbschalen gesamt	Kinzigau	7	3			11	9	2	1	25	45	13
	Goldbachs- und Ziebachsrück	26	8	1	1	143	23	22	6	462	654	38
	Hohestein	12	2	4	2	192	16	71	15	172	451	35
	Schönbuche	11	2	3	3	121	21	50	5	79	264	31
	Niddahänge	13	8	2	2	72	20	145	12	122	354	42
Farbschalen blau	Kinzigau	1	1			3	3			10	14	4
	Goldbachs- und Ziebachsrück	10	6			55	18	8	4	192	265	28
	Hohestein	9	2			55	8	27	8	29	120	18
	Schönbuche	5	1	2	2	28	13	15	1	15	65	17
	Niddahänge	4	4	1	1	38	13	55	4	52	150	22
Farbschalen gelb	Kinzigau	1	1			5	4			3	9	5
	Goldbachs- und Ziebachsrück	3	2	1	1	35	11	6	3	181	226	17
	Hohestein			1	1	87	5	27	5	85	200	11
	Schönbuche			1	1	59	8	15	2	42	117	11
	Niddahänge	1	1	1	1	15	6	57	6	61	135	14
Farbschalen weiß	Kinzigau	5	3			3	3	2	1	12	22	7
	Goldbachs- und Ziebachsrück	13	6			53	16	8	4	89	163	26
	Hohestein	3	1	3	2	50	11	17	7	58	131	21
	Schönbuche	6	2			34	12	20	2	22	82	16
	Niddahänge	8	6			19	10	33	7	9	69	23
Lufteklektoren	Goldbachs- und Ziebachsrück	3	2	1	1	41	14	8	7	37	90	24
	Hohestein	3	1	1	1	50	9	1	0	25	80	11
	Schönbuche					26	10	2	2	9	37	12
	Niddahänge	16	6	2	2	115	18	27	3	203	363	29
Fensterfallen	Kinzigau			7	3	96	24	16	5	19	138	32
	Schönbuche					31	10	5	2	84	120	12
	Niddahänge	16	6	21	5	114	26	48	9	114	313	46
Stubben-, Totholz-, (Zelt-) Eklektoren (zusammengefasst)	Kinzigau									4	4	
	Goldbachs- und Ziebachsrück									50	50	
	Hohestein					2	1			5	7	1
	Schönbuche					2	2	1	1	8	11	3
	Niddahänge					1	1	2	2	8	11	3
Anzahl Individuen	Kinzigau	14	5	46	11	720	43	132	20	324	1249	79
	Goldbachs- und Ziebachsrück	79	10	5	4	1124	43	1099	21	2462	4769	78
	Hohestein	50	5	8	3	1609	32	2568	29	855	5090	69
	Schönbuche	46	4	10	7	1993	48	717	14	1334	4100	73
	Niddahänge	145	14	60	9	1586	64	801	34	1667	4259	126

Stammeklektoren an lebenden Stämmen: In diesem Fallentyp wurde in der Kinzigau bei den Imagines die höchste Artenzahl erzielt, jedoch nicht die höchste Individuenzahl. Am zahlreichsten sind die Eulen vertreten, wie das auch in den anderen Totalreservaten der Fall ist, mit Ausnahme von Hohestein mit einem erheblich höheren Anteil an Spannern. In diesem Naturwaldreservat waren es vor allem die Frostspanner, die in über 1000 Exemplaren registriert wurden. In der Kinzigau dagegen wurden von Frostspannern nur wenige Individuen erfasst: 22 Weibchen von dem bisweilen in Eichenwäldern Kahlfraß erzeugenden Kleinen Frostspanner *Operophtera brumata*, eins vom Buchenfrostspanner *O. fagata*, drei vom Großen Frostspanner *Erannis defoliaria*, eins von *Agriopsis aurantiaria* und eins des Frühlingfrostspanners *Agriopsis leucophaearia*. Da die Weibchen der Frostspanner nicht flugfähig sind und die Bäume zur Eiablage hinaufklettern, sind diese Zahlen als quantitativ für die Bäume mit Stammeklektoren anzusehen.

Die meisten Spanner-Imagines fanden sich im Stammeklektor an lebender Eiche. Das gilt auch für die Frostspanner; nur fünf Weibchen von *O. brumata* wurden im Stammeklektor an Esche registriert (Tab. 17). Bei den Eulen sowie den anderen Großschmetterlingen sind die Fangzahlen in den Stammeklektoren an lebenden Bäumen ähnlich (Tab. 14), bei einzelnen Arten gibt es geringfügige Unterschiede (Tab. 17).

Einige Arten sind in diesem Fallentyp in den bisher untersuchten Totalreservaten in hoher Stückzahl vertreten. Dieselben Arten wurden auch in der Kinzigau am häufigsten in Fallen gefangen, doch in einer erheblich niedrigeren Individuenzahl (Tab. 17). Von den Pyramideneulen (*Amphipyra pyramidea* und *A. berbera*) wurden im Goldbachs- und Ziebachsrück fast 200 Exemplare in Stammeklektoren an lebenden Buchen erfasst, am Hohestein über 350. Von *Eupsilia transversa* wurden im Goldbachs- und Ziebachsrück über 200 Individuen festgestellt.

Die Zahl der Larven liegt in der Kinzigau in diesem Fallentyp ebenfalls weit unter der in den anderen Totalreservaten, mit Ausnahme der Niddahänge. Die Zahl der Spanner übertrifft die der Eulen und die der Spinner und Schwärmer. Die Fangzahlen im Stammeklektor an lebender Eiche liegen bei allen Gruppen höher als diejenigen von der lebenden Esche, besonders bei Eulen und Spannern. Als Alkoholmaterial gut bestimmbare Arten sind bei den Spannern *Colotois pennaria* (11 Individuen), *Biston betularia* (2) und *Campaea margaritata* (21, davon 19 an lebender Eiche).

Bei den Familien der Spinner und Schwärmer sind einige Arten als Raupen gut bestimmbar: der Ringelspinner, *Malacosoma neustria* (35 Individuen), der Mondvogel, *Phalera bucephala* (3), der Schwammspinner, *Lymantria dispar* (7), der Buchen-Streckfuß, *Calliteara pudibunda* (13), der Schlehen-Bürstenspinner, *Orgyia antiqua* (12), und die Flechtenbärchen der Gattung *Eilema* (51). Bis auf die Flechtenbärchen leben die Raupen der aufgeführten Lepidopterenarten von Blättern der Vegetation und sind auf lebenden Eichen zu erwarten. Die 72 Raupensäcke stammen von Vertretern der Psychidae.

Stammeklektoren an Dürrständern: Die Individuenzahl an Lepidopteren-Imagines liegt in diesem Fallentyp über der an den Stammeklektoren an lebenden Bäumen, die Artenzahl jedoch darunter. Es wurden weitgehend dieselben Arten nachgewiesen wie an lebenden Stämmen, wie das auch in anderen Totalreservaten der Fall war. *Eupsilia transversa*, *Conistra vaccinii* und *Amphipyra pyramidea* erreichten in den Eklektoren an Dürrständern höhere Individuenzahlen als in denen an lebenden Bäumen (Tab. 17). Dabei spielt bei Lepidopteren-Imagines offenbar nicht immer eine Rolle, ob sich die Falle an einem lebenden oder toten Baum befindet; die Fangzahlen unterscheiden sich bisweilen zwischen den Fallen erheblich (siehe Zub 2009). Der Stammeklektor KI 41 an einem Dürrständer erbrachte die höchste Individuenzahl an Großschmetterlingen (133 gegenüber 72 an KI 40), und die Eulen *Eupsilia transversa*, *Conistra vaccinii* und *Amphipyra pyramidea* waren in dieser Falle mit den höchsten Stückzahlen vertreten, auch im Vergleich zu den beiden Stammeklektoren an lebenden Stämmen. Für das Aufsuchen der Stammeklektoren vor allem durch Eulen scheinen noch weitere Faktoren eine Rolle zu spielen außer der Tatsache, ob es sich um einen lebenden oder toten Baum handelt; vermutlich werden die Fallen von den Faltern als Schutz zum Übertagen angesehen.

Spanner waren nur in geringer Zahl in den Stammeklektoren an Dürrständern vertreten. An Frostspannerweibchen wurden sechs von *Operophtera brumata* und je eins von *Erannis defoliaria* und *Agriopsis marginaria* (einer Frühlingsart) registriert.

Die Gesamtfangzahl von Imagines in diesem Fallentyp lag in allen Totalreservaten unter der in den Stammeklektoren an lebenden Bäumen, mit Ausnahme der Kinzigau; die höchste Gesamtindividuenzahl wurde in beiden Fallentypen am Hohestein ermittelt, die niedrigste außer in der Kinzigau in den

Niddahängen. Die Artenzahl lag in allen Fällen bei den Dürrständern unter der der lebenden Bäume, auch in der Kinzigau; jedoch wurden in den Totalreservaten mit den niedrigsten Individuenzahlen die höchsten Artenzahlen festgestellt (Tab. 16).

Die Zahl der Raupen in diesem Fallentyp liegt erheblich höher als die in allen bisher untersuchten Totalreservaten und auch höher als die in den Stammeklektoren an lebenden Stämmen ermittelte. Das erscheint zunächst verwunderlich, da an einem lebenden Baum mehr blattfressende Insekten erwartet werden. Die hohe Zahl der Larven an den Dürrständern kommt jedoch durch insgesamt 541 Flechtenbären der Gattung *Eilema*, vor allem *Eilema depressa*, zustande. Allein 375 Raupen wurden in Falle KI 41 mit Leerungstermin 20.4.2000 gezählt, 99 weitere in derselben Falle am 24.5.2000. Die Falle am Dürrständer KI 41 erbrachte auch bei den Lepidopteren-Larven die höchsten Individuenzahlen: 574, davon 499 *Eilema*-Raupen, in der Falle KI 40 betrug die Gesamtzahl 107, davon 31 Flechtenbären. Zum Vergleich die Stammeklektoren an lebender Eiche (KI 30) bzw. Esche (KI 31): Gesamtzahl 321 und 38 *Eilema*-Raupen an Eiche, 134 und 16 an Esche. Von den blattfressenden Arten wurden in den Stammeklektoren an Dürrständern weitgehend dieselben Arten wie an lebenden Bäumen registriert, nur in geringerer Zahl, beispielsweise *Colotois pennaria* (2 Individuen), *Campaea margaritata* (11), *Malacosoma neustria* (14), *Phalera bucephala* (1), *Lymantria dispar* (4), *Calliteara pudibunda* (9) und *Orgyia antiqua* (5). 86 der Raupensäcke sind Vertretern der Psychidae zuzurechnen, 4 solchen der Coleophoridae (Sackträgermotten).

Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen außen: In der Außenfalle an einem aufliegenden Stamm wurde nur ein einziger Falter registriert, und zwar von der Roseneule *Thyatira batis*. Auch in den anderen Totalreservaten liegen die Fangzahlen weit unter denen an den aufrechten Stämmen. Es wurde auch nur eine einzige Raupe gefangen, und zwar vom Buchen-Streckfuß (*Calliteara pudibunda*).

Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen innen: In der Innenfalle am Auflieger wurde in der Kinzigau kein Falter und nur eine Raupe (eine unbestimmte Geometride) registriert. In den anderen Totalreservaten wurden zumeist Vertreter der Mikrolepidopteren in diesem Fallentyp festgestellt.

Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen außen: In der Außenfalle an einem freiliegenden Stamm wurden in den meisten Totalreservaten (außer Hohestein) mehr Lepidopteren-Imagines erfasst als in der des Aufliegers. Das ist auch in der Kinzigau der Fall, allerdings sind dies insgesamt nur acht Falter (Tab. 14). Dabei handelt es sich um je ein Exemplar vom Tagpfauenauge, *Inachis io*, und vom Waldbrettspiel, *Pararge aegeria*, sowie vier Eulenfalter: zwei Vertreter von *Allophyes oxyacanthae* und je einer von *Amphipyra pyramidea* und *Eupsilia transversa*. Dazu kommen noch zwei Mikrolepidopteren, nämlich ein Wickler (Tortricidae) und eine Faulholzmotte (Oecophoridae). An Präimaginalstadien wurden fünf Raupen erfasst, wovon eine – *Calliteara pudibunda* – bestimmt werden konnte.

Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen innen: In der Innenfalle am Freilieger wurden drei Falter nachgewiesen, nämlich zwei unbestimmbare Mikrolepidopteren und ein Exemplar von *Conistra vaccinii*. Dazu kommt noch ein Raupensack der Familie Psychidae. Auch in den anderen Totalreservaten wurden nur sehr wenige Lepidopteren registriert.

Farbschalen: Die Individuenzahl der in Farbschalen erfassten Lepidopteren liegt in der Kinzigau weit unter der in den anderen Totalreservaten (wobei in der Schönbuche ein Teil der Fänge nicht quantitativ erfasst wurde, die Zahl also höher anzusetzen ist). Entsprechend liegt auch die Artenzahl erheblich niedriger.

Tab. 17: Individuenzahlen von ausgewählten häufigen Lepidopterenarten in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen, in der Fensterfalle sowie in Stammfensterfallen

	Stammeklektor			Fensterfalle	Stammfensterfalle						
	lebende Eiche	lebende Esche	Dürrständer		Buche	Erl	Esche	Feldahorn	Hainbuche	Ulme	Winterlinde
<i>Thyatira batis</i>		2			11	3	3	2	2	1	2
<i>Operophtera brumata et fagata</i>	23	5	8	3	11		8	1	9		12
<i>Amphipyra pyramidea</i>	13	14	47	6	7	4	4	1	1	1	5
<i>Amphipyra berbera</i>	15	24	26	3	7	1	2	1	2	1	
<i>Cosmia trapezina</i>	1	1		3			3	1			
<i>Eupsilia transversa</i>	11	14	43	1	12	1	1	7	1	2	5
<i>Conistra vaccinii</i>	14	6	42	12	11	3	4	3	2	6	7
<i>Allophyes oxyacanthae</i>	2	11		41	11	18	65	3	24	11	10

Die meisten Individuen wurden im Gegensatz zu den anderen Totalreservaten in den weißen Farbschalen nachgewiesen, die wenigsten in den gelben (Tab. 14). In den blauen Farbschalen wurde die niedrigste Artenzahl erreicht. Es wurde an Tagfaltern ein Exemplar vom C-Falter (*Polygonia c-album*) erfasst sowie drei Eulenfalter: *Eupsilia transversa*, *Allophyes oxyacanthae* und *Autographa gamma*, letztere ist sowohl tag- als auch nachtaktiv. Außer drei Raupen fand sich in den blauen Farbschalen noch ein Raupensack der Familie Psychidae.

In den gelben Farbschalen wurde ebenfalls nur ein Tagfalter erfasst, nämlich ein Admiral, *Vanessa atalanta*. Außer zwei Faltern der auch tagaktiven Gammaeule wurden drei weitere Eulenfalter registriert: *Mesapamea secalis* (ein mittels Genitalpräparation determiniertes Weibchen), *Mythimna albipuncta* und *Xestia c-nigrum*. Dazu kommen noch zwei Raupen.

In den weißen Farbschalen wurde bei den Imagines die höchste Individuenzahl (22) und die höchste Artenzahl (8) von allen Farbschalen erreicht. Bei den Tagfaltern wurde ein Admiral und zwei C-Falter registriert, dazu noch zwei Grünaderweißlinge (*Pieris napi*), an Spannern ein Exemplar von *Ectropis crepuscularia*, an Eulen jeweils ein Vertreter von *Mesapamea didyma* (ebenfalls ein genitaliter bestimmtes Weibchen), *Herminia grisealis* und *Xestia baja*. Dazu kommen noch zwei Langfühlermotten (Adelidae), zwei Wickler (Tortricidae) und ein Brennesselzünsler (*Pleuroptya ruralis*, Pyralidae). Auch in den weißen Farbschalen wurden drei Raupen nachgewiesen. Eine davon konnte als Schlehen-Bürstenspinner (*Orgyia antiqua*) bestimmt werden.

Fensterfallen: Die Individuenzahl der in Fensterfallen nachgewiesenen Lepidopteren-Imagines ist höher als die in der Schönbuche und niedriger als die in den Niddahängen (Tab. 16), wobei diese Fallen in diesen beiden Gebieten nur je ein Jahr aufgestellt waren; im Goldbachs- und Ziebachsrück sowie am Hohestein wurde dieser Fallentyp zu Gunsten von Luftklektoren nicht eingesetzt. Die ermittelte Artenzahl liegt zwischen der in den anderen Gebieten. Tagfalterarten wurden nicht nachgewiesen und nur wenige Vertreter der Spinner- und Schwärmerfamilien. Die größte Individuen- und Artenzahl wiesen Eulen auf. Die häufigste Art war die Noctuide *Allophyes oxyacanthae* (41), gefolgt von *Conistra vaccinii* (12) sowie weiteren Arten, die auch in den Stammeklektoren zu finden waren, in geringerer Stückzahl (Tab. 17). Geometriden werden durch Luftklektoren im allgemeinen in geringerer Stückzahl nachgewiesen, weil die Falter sich nicht wie Noctuiden beim Aufprall auf ein Hindernis fallen lassen. Vom Kleinen Frostspanner *Operophtera brumata* wurden nur drei Männchen registriert.

Totholzklektoren: In diesem Fallentyp wurden in den meisten Totalreservaten – ebenso wie in der Kinzigau – nur sehr wenige Falter sowie auch sehr wenige Raupen registriert (Tab. 14, 15, 16). Dabei handelt es sich zumeist um Vertreter von Kleinschmetterlingsfamilien.

Stammfensterfallen: Stammfensterfallen wurden im Naturwaldreservat Kinzigau zum ersten Mal zum Einsatz gebracht, und zwar an Nebenbaumarten. In diesen insgesamt sieben Fallen wurde eine höhere Individuenzahl an Lepidopteren-Imagines ermittelt als in den je zwei Stammeklektoren an lebenden Bäumen beziehungsweise Dürrständern, aber eine niedrigere Artenzahl. In jeder einzelnen Falle wurden geringere Individuenzahlen und insbesondere viel niedrigere Artzahlen registriert als in der Fensterfalle.

Die höchste Individuen- und auch Artenzahl erbrachten die Stammfensterfallen an Esche und Buche; gefolgt von Ulme, Hainbuche und Winterlinde mit kleineren Individuenfangzahlen bei etwas niedrigerer Artenzahl. Die niedrigsten Individuen- und Artenzahlen waren an Feldahorn und Erle zu finden. Inwieweit diese Zahlenverhältnisse von der Baumart oder eher vom Standort im Gebiet abhängen, kann nicht gesagt werden.

Wie in Tab. 17 zu sehen, sind es weitgehend dieselben Arten, die in Stammeklektoren an aufrechten Stämmen, der Fensterfalle und den Stammfensterfallen mit den höchsten Individuenzahlen nachgewiesen wurden. Davon gibt es zwei Ausnahmen: die Roseneule *Thyatira batis* erreichte die höchsten Stückzahlen in den Stammfensterfallen, die Weißdorneule *Allophyes oxyacanthae* in den Stammfensterfallen sowie der Fensterfalle. Dafür kann keine Erklärung gegeben werden. Die Raupen von *Allophyes oxyacanthae* leben an Schlehen und Weißdorn, wo auch die Eier abgelegt werden. Die Falter suchen gern Rotweinköder auf – möglicherweise werden sie vom Geruch der Fallen angelockt. Die Raupen der Roseneule leben an *Rubus*; damit sind beide Arten eher dem Waldmantel zuzuordnen.

Vergleich der Fallenfänge in vier Naturwaldreservaten: Die höchsten Fangzahlen, sowohl nach Arten- als auch nach Individuenzahl, wurde in den Buchen-Totalreservaten in den Stammeklektoren 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. Die Spanner sind vor allem dann in großer Stückzahl vertreten, wenn die Frostspanner zahlreich sind. Das ist in der Kinzigau beziehungsweise in den Untersuchungsjahren 1999 bis 2001 nicht der Fall (vgl. Kapitel 7).

In den Stammeklektoren an Dürrständern liegen die Fangzahlen in den Buchen-Totalreservaten unter denen an lebenden Bäumen, in der Kinzigau sind die Verhältnisse umgekehrt. In allen Untersuchungsgebieten ist jedoch die Gesamtartenzahl in den Stammeklektoren an lebenden Bäumen am höchsten von allen Fallentypen. Im Vergleich mit den anderen Totalreservaten ist festzustellen, dass trotz der viel niedrigeren Individuenzahl in den Stammeklektoren an aufrechten Stämmen in der Kinzigau die Artenzahl nicht im selben Maße kleiner ist. Es handelt sich zumeist um dieselben Arten, die auch in den Buchen-Totalreservaten zu den häufigsten zählen. Die Falter dieser Arten fliegen Stämme zur Nahrungssuche oder zur Eiablage an oder suchen einen Platz wie beispielsweise Rindenspalten oder Asthöhlen, um sich zu verbergen. Dabei sehen offensichtlich insbesondere Noctuidenarten die Stammeklektoren als eine Art Höhle an, die sich zum Übertagen oder Überwintern eignet. Dabei wirken offenbar die vertikalen Strukturen attraktiver als die horizontalen. Anders als in den Buchen-Totalreservaten werden in der Kinzigau auch die Dürrständer aufgesucht. Inwieweit beispielsweise die unterschiedliche Rindenstruktur von Eichen und Eschen einerseits und Buchen andererseits eine Rolle spielt, ist unbekannt.

Auch bei den Raupen ist in der Kinzigau die Individuenzahl in Stammeklektoren an Dürrständern höher als in denen an lebenden Bäumen, anders als in den Buchen-Totalreservaten. Die höhere Individuenzahl wird allerdings von wenigen Arten verursacht, die nicht das Blattwerk befressen, sondern Flechten von Baumstämmen abweiden.

In den Stammeklektoren an liegenden Stämmen sind bei Lepidopteren geringere Individuen- und Artenzahlen als in denen an aufrechten Stämmen zu verzeichnen. Bei den Großschmetterlingen handelt es sich im wesentlichen um dieselben Arten, die auch an aufrechten Stämmen nachgewiesen werden. Bei Mikrolepidopteren könnten – besonders in den Innenfallen – an sich zersetzendem Holz lebende Arten nachgewiesen werden. Das gleiche gilt auch für Totholz-, Stubben- und Zelteklektoren, die ebenfalls geringe Fangzahlen von Schmetterlingen erbringen.

Zu den Fallentypen, mit denen sich Lepidopteren-Imagines gut nachweisen lassen, gehören in den bisher untersuchten Totalreservaten Farbschalen, Lufteklektoren und Fensterfallen. Lufteklektoren kamen im Naturwaldreservat Kinzigau nicht zum Einsatz. Die Fensterfalle ist auch in diesem Untersuchungsgebiet gut geeignet, Lepidopteren zu erfassen, denn trotz der niedrigen Individuenzahl in diesem Fallentyp ist die ermittelte Artenzahl so hoch wie die bei Stammeklektoren an Dürrständern. Ebenfalls hohe Individuenzahlen erbrachten die Stammfensterfallen, die bisher nur in der Kinzigau eingesetzt wurden und bei denen es demzufolge keine Vergleichszahlen gibt.

In den Farbschalen in der Kinzigau wurden nur sehr wenige Falter gefangen, besonders bei Tagfaltern und Eulen im Vergleich zu den anderen Untersuchungsgebieten. Bei den Farbschalen, aber auch bei den Lufteklektoren und den Fensterfallen hängen Fangzahlen weitgehend vom Standort der Falle ab. Geländestrukturen, an denen Falter entlangpatrouillieren können, sowie auch blühende Pflanzen, wo Schmetterlinge Nahrung finden können, führen dazu, dass Falter sich dort aufhalten. Beispielsweise war der Lufteklektor im Totalreservat am Hohestein auf einer blütenlosen Brennessellichtung zwischen einem Fichtenwäldchen und einem Buchenbestand angebracht, wo man nur wenige Falter beispielsweise auf Nahrungssuche erwarten kann. Bei nachtaktiven Arten dürfte auch das Mikroklima in der Umgebung der Falle eine Rolle spielen (beispielsweise nächtliche Kaltluftströme bzw. -seen). Möglich ist auch eine geruchliche Anlockung durch die Fangflüssigkeit bzw. die toten Tiere in den Fallen. In diesem Fall ist eine Überlagerung durch Gerüche der sumpfigen Stellen möglich, was zu einer geringeren Zahl von Faltern in den Fallen führen könnte.

In den Stammeklektoren an aufrechten Stämmen wurden im Vergleich der Fallen die meisten Schmetterlingsarten nachgewiesen (Abb. 1); an lebenden Bäumen betrug der Anteil der ausschließlich in diesem Typ registrierten Spezies ein Viertel der Gesamtartenzahl, an Dürrständern fast die Hälfte. Eine ebenfalls hohe Artenzahl erbrachte die Fensterfalle mit einem Drittel nur dort erfasster Arten, bei den Stammfensterfallen lag dieser Anteil bei weniger als einem Prozent.

Tab. 18: Zahl der in Fallen erfassten Lepidopteren, aufgeschlüsselt nach Fangjahr und Stadium (ohne Fallen KI 50 und KI 60, die nur im ersten Jahr standen)

	Fangjahr 1	Fangjahr 2	Summe
Individuenzahl			
Larven	1048	447	1495
Raupensäcke	144	138	282
Imagines	557	691	1248
Artenzahl (Imagines)			
Tagfalter	4	4	5
Spinner & Schwärmer	10	2	11
Eulen	36	25	43
Spanner	17	10	20
Gesamtartenzahl	67	41	79

7 Populationsdynamik

7.1 Unterschiede der Fangzahlen in den Fallen für die einzelnen Untersuchungsjahre

Die Fallen waren zwei Jahre im Naturwaldreservat ausgebracht, die nicht mit Kalenderjahren übereinstimmen. Das erste Fangjahr erstreckt sich vom 23.6.1999 bis zum 21.6.2000, das zweite von 21.6.2000 bis zum 21.6.2001.

Beim Vergleich der in Fallen insgesamt erfassten Lepidopteren liegt die Zahl der Larven sowie der Raupensäcke im ersten Untersuchungsjahr über der des zweiten Jahrs, bei den Raupen sogar erheblich darüber (Tab. 18). Dieser Unterschied kommt im wesentlichen durch die *Eilema*-Raupen zustande, von denen im ersten Jahr 548, im zweiten nur 31 registriert wurden (siehe Kapitel 6).

Schlüsselt man die Fangzahlen der Präimaginalstadien für die einzelnen Leerungstermine auf, so zeigen sich die höchsten Fangzahlen in den Monaten April bis Juni (Abb. 2). Dies ist auch in einem Eichenwald zu erwarten, da die Entwicklung vieler Raupen mit dem Beginn der Vegetationsperiode bzw. mit dem Laubaustrieb einsetzt. Allerdings sind nicht die Eulen und Spanner besonders individuenreich vertreten, sondern im ersten Untersuchungsjahr sind es Bärenspinnerraupen (*Eilema* spp.), die besonders zahlreich in den Fallen nachgewiesen wurden (vergleiche Kapitel 6). Die Fangzahlen von April bis Juni 2000 liegen weit über denen im Vergleichszeitraum 2001. Raupensäcke wurden bei allen Leerungsterminen registriert.

Bei den Imagines zeigen sich umgekehrte Verhältnisse im Vergleich zu den Präimaginalstadien: Im ersten Jahr wurden insgesamt 558 Falter registriert, im zweiten 691. Jedoch wurde im ersten Jahr eine höhere Artenzahl als im zweiten ermittelt; der Rückgang betrifft außer Tagfaltern alle Gruppen (Tab. 18).

Vergleicht man jedoch die Fangzahlen der einzelnen Leerungstermine, so fällt auf, dass nicht durchgängig in jedem Monat des zweiten Untersuchungsjahrs mehr Lepidopteren-Imagines gefangen wurden als im entsprechenden Monat des Vorjahrs (Tab. 19, Abb. 3). Besonders hoch liegen die Fangzahlen in den Monaten August und März des ersten Jahres bzw. August sowie Oktober bis März des Folgejahres. Die Höhe der Fangzahlen im August wird vor allem durch die Gruppe der Eulen bestimmt. Im August 1999 fanden sich 36 *Amphipyra pyramidea* und *A. berbera* in den Fallen, im August 2000 waren es 63. Andere Arten waren in geringeren Stückzahlen vertreten. Die Höhe der Eulenzahlen des Oktoberleerungstermins 2000 kommt allein durch 151 Exemplare *Allophyes oxyacanthae* zustande. Bei der Märzleerung 2000 wurden insgesamt 103 Exemplare der beiden Wintereulen *Eupsilia transversa* und *Conistra vaccinii* gezählt, 2001 waren es 89 Individuen bei dem entsprechenden Leerungstermin. Es sind also einzelne Arten für die Unterschiede in den Individuenzahlen zwischen den Untersuchungsjahren verantwortlich.

Auch bei der pro Leerungstermin ermittelten Artenzahl zeigt sich ein Unterschied zwischen den Untersuchungsjahren, und zwar wurde im ersten Jahr insgesamt sowie auch in den (meisten) Einzelmonaten eine höhere Artenzahl ermittelt als im zweiten (Tab. 19). Deutlich wird dieser Unterschied auch beim

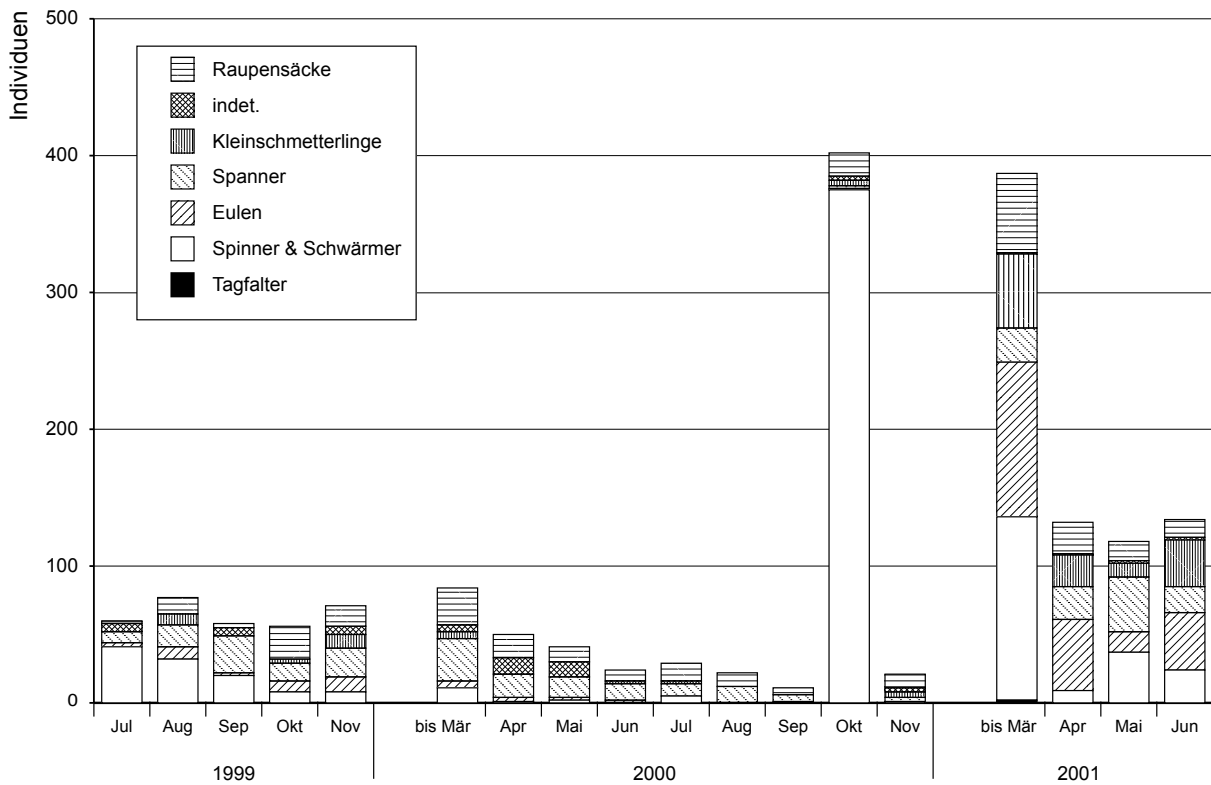


Abb. 2: Lepidopteren-Larven sowie Raupensäcke in Fallenfängen, aufgeschlüsselt nach Großgruppen und Leerungstermin (ohne Fallen KI 50 und KI 60, die nur im ersten Jahr standen)

Vergleich der Kalenderjahre: Fallenfänge mit den Leerungsterminen Juli bis November erbrachten 1999 46 Arten, 2000 waren es 32 Arten. Größer ist der Unterschied bei den Leerungsterminen März bis Juni: im Jahr 2000 waren es 29 Arten, 2001 waren es 16 Arten.

Tab. 19: Individuenzahl in Fallen erfasster Lepidopteren-Imagines, aufgeschlüsselt nach Großgruppen und Fallenleerungsterminen, sowie Artenzahl pro Leerungstermin (ohne Fallen KI 50 und KI 60, die nur im ersten Jahr standen)

Leerung	Tagfalter	Spinner & Schwärmer	Eulen	Spanner	Kleinschmetterlinge	indet.	Summe	Artenzahl
21.07.1999		1	17	10	19	2	49	11
23.08.1999	4	28	64	3	17	3	120	30
22.09.1999	3	2	28		22		55	10
22.10.1999			30	2	2		34	6
25.11.1999			13	11	1		25	8
22.03.2000			110	13	19		142	9
20.04.2000			5	1	8		14	3
24.05.2000	1	5	2	8	47		63	13
21.06.2000			5	4	43	4	56	7
Summe Fangjahr 1	8	37	274	52	178	9	558	67
20.07.2000	3		36	2	33	2	76	8
21.08.2000	3	4	72		12		91	12
20.09.2000		2	22		12		36	6
20.10.2000			160				160	6
21.11.2000			50	44	3		97	13
21.03.2001			90	31	21		142	7
20.04.2001			5	1	2		8	5
18.05.2001			9	1	20	1	31	4
21.06.2001		3	2	1	43	1	50	3
Summe Fangjahr 2	6	9	446	80	146	4	691	41
Anzahl Individuen	14	46	720	132	324	13	1249	79

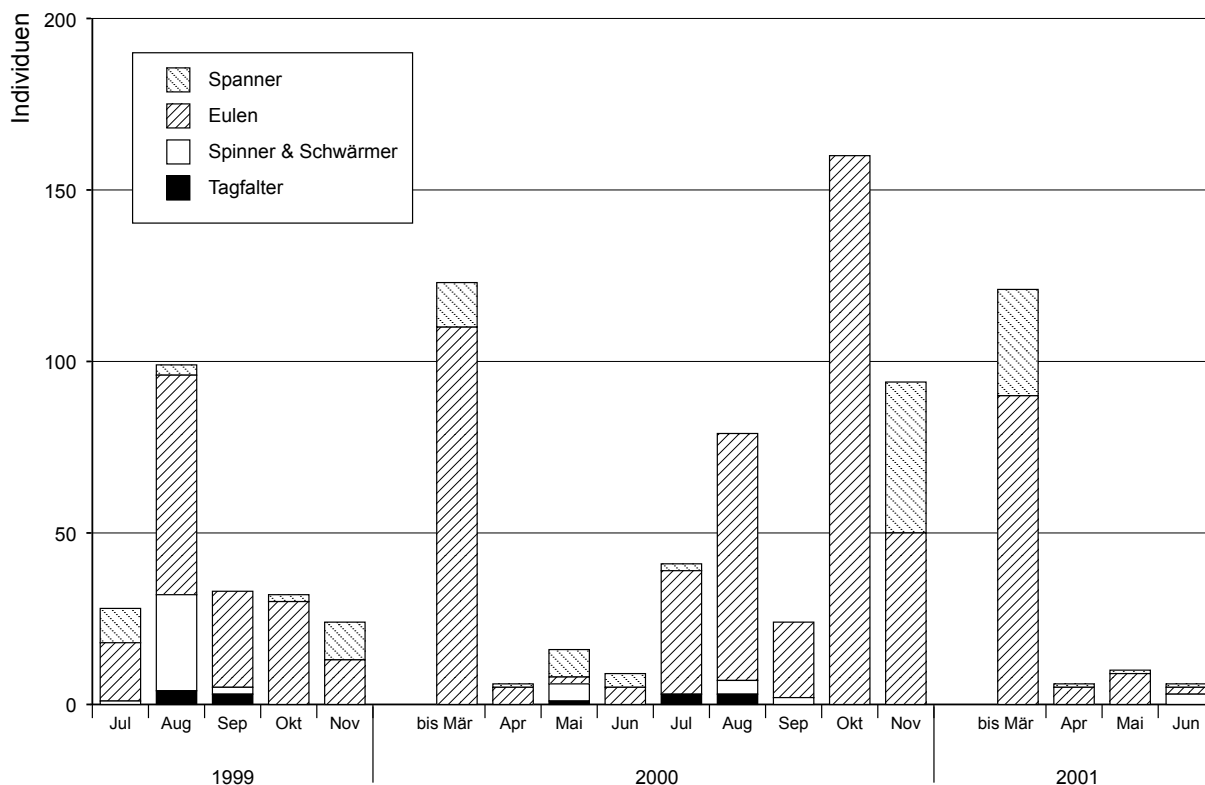


Abb. 3: Lepidopteren-Imagines in Fallenfängen, aufgeschlüsselt nach Großgruppen und Leerungstermin (ohne Fallen KI 50 und KI 60, die nur im ersten Jahr standen)

Nur wenige Lepidopterenarten wurden in den Fallen als Imagines mit einer Häufigkeit ≥ 10 nachgewiesen (Tab. 20). Fünf Arten wurden im Spätsommer 1999 bzw. 2000 registriert, vier davon wiesen 1999 höhere Individuenzahlen auf. Weitere fünf Arten fliegen in Herbst und Winter, von diesen waren vier im zweiten Herbst bzw. Winter häufiger als im ersten. Vergleicht man die Fangzahlen jedoch mit denen in den bisher untersuchten Totalreservaten, so sind all diese Arten dort ebenfalls bei den häufigsten zu finden, jedoch liegen die Individuenzahlen in den anderen Gebieten erheblich höher (Tab. 21), mit der einzigen Ausnahme *Allophyes oxyacanthae*. Bei einigen Arten sind dort auch große Unterschiede der Individuenzahlen zwischen den Untersuchungsjahren zu verzeichnen, beispielsweise bei den *Operophtera*-Arten am Hohestein und im Goldbachs- und Ziebachsrück, die im zweiten Winter mehr als zehnmal (Hohestein) bzw. dreimal so häufig in Fallen waren als im ersten.

Tab. 20: Vergleich der Fallenfänge der beiden Untersuchungsjahre – Individuenzahlen der am häufigsten nachgewiesenen Lepidopterenarten (Gesamtindividuenzahl ≥ 10 , nur Imagines) (ohne Fallen KI 50 und KI60, die nur im ersten Jahr standen)

Flugzeit Sommer	1999	2000
<i>Thyatira batis</i>	21	6
<i>Idaea aversata</i>	10	–
<i>Amphipyra pyramidea</i>	55	49
<i>Amphipyra berbera</i>	18	64
<i>Amphipyra pyramidea et berbera</i>	74	117
<i>Noctua pronuba</i>	8	2
Flugzeit Herbst und Winter	1999/2000	2000/2001
<i>Operophtera brumata</i>	16	63
<i>Allophyes oxyacanthae</i>	27	176
<i>Agrochola circumcellaris</i>	7	13
<i>Eupsilia transversa</i>	57	43
<i>Conistra vaccinii</i>	50	61

Wie bereits für das Goldbachs- und Ziebachsrück (ZUB 2009) ausführlich dargestellt, handelt es sich bei den in den Fallen mit den höchsten Individuenzahlen nachgewiesenen Arten um solche, deren Larven sich im Frühjahr mit Beginn der Vegetationsperiode und dem Laubaustrieb in den Baumkronen entwickeln. Dies sind vor allem die Frostspannerarten sowie die Pyramideneulen. Diese Arten gehören zu der von ESCHERICH (1931) so genannten „Eichenwicklerschadgesellschaft“. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass die Raupenentwicklung gleichzeitig mit dem Eichenwickler in den Baumkronen von Eichenwäldern stattfindet. Der Eichenwickler erreichte 1994 in ganz Hessen ein Populationsmaximum, und in den darauffolgenden Jahren waren die Bestände soweit reduziert, dass er im Jahr 1998 in Hessen überhaupt nicht nachgewiesen wurde (eigene Beobachtungen sowie Mitteilungen von Gonschorrek und Mitgliedern der Arbeitsgemeinschaft Hessischer Lepidopterologen). Auch in den folgenden Jahren blieb der Eichenwickler eine Seltenheit, erst 2004 wurde diese Art wieder, und zwar hessenweit in nennenswerter Anzahl, festgestellt. Gleichzeitig erreichten auch andere Arten ein Populationsminimum. Selten war bis 2004 beispielsweise auch die Trapezeule *Cosmia trapezina*.

Die Untersuchungen im Naturwaldreservat Kinzigau fanden im Populationsminimum des Eichenwicklers und der Frostspannerarten sowie weiterer Arten mit Larvalentwicklung im Kronenbereich während des Laubaustriebs statt. Entsprechend selten wurden diese Arten in den Fallen registriert: *Cosmia trapezina* insgesamt neun Exemplare, die Frostspanner *Erannis defoliaria* vier, *Agriopis aurantiaria* drei, *A. marginaria* und *A. leucophaearia* je zwei. Entsprechend sind die Individuenzahlen der Raupen der Spanner und der Mikrolepidopteren (vor allem der Tortricidae) in den Fallenfängen im Mai niedrig (Abb. 3), besonders im zweiten Untersuchungsjahr.

Im Naturwaldreservat Kinzigau ist in den Fallenfängen kein so auffälliger Unterschied zwischen den Untersuchungsjahren in den Fangzahlen bei Imagines bzw. Raupen zu finden, wie dies in den anderen Gebieten der Fall war. Ausnahme bei den Raupen sind die *Eilema*-Arten, bei den Faltern ist es die Art *Allophyes oxyacanthae*. Diese wurde mit der höchsten Individuenzahl im Vergleich aller bisher untersuchten Gebiete registriert (Tab. 21), und sie war im zweiten Herbst (2000) erheblich häufiger als im ersten (1999) (Tab. 20). Sie wurde in den Fallenleerungen von September bis November erfasst, das entspricht ihrer Flugzeit im Spätherbst. Raupen wurden nicht nachgewiesen; sie sind auch als Alkoholmaterial leicht zu bestimmen. Da die Raupen an Schlehen und Weißdorn leben, wo keine Fallen

Tab. 21: Individuenzahl der im Naturwaldreservat Kinzigau sowie in den Totalreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück in den Fallen am häufigsten registrierten Lepidopterenarten sowie deren Anteil an der Gesamtindividuenzahl

Art	Totalreservate									Vergleichsflächen									
	Kinzigau	Anteil (%)	Niddahänge	Anteil (%)	Schönbuche	Anteil (%)	Hohestein	Anteil (%)	Goldbachs- und Ziebachsstück	Anteil (%)	Niddahänge	Anteil (%)	Schönbuche	Anteil (%)	Hohestein	Anteil (%)	Goldbachs- und Ziebachsstück	Anteil (%)	
<i>Allophyes oxyacanthae</i>	203	16,25	20	0,47	1	0,02	18	0,35	8	0,17	6	0,19	2	0,05	34	1,19	6	0,16	
<i>Amphipyra pyramidea et berbera</i>	191	15,29	64	1,50	138	3,37	849	16,68	339	7,11	115	3,70	51	1,19	770	26,93	310	8,36	
<i>Conistra vaccinii</i>	111	8,89	146	3,43	721	17,59	59	1,16	289	6,06	90	2,90	281	6,54	24	0,84	106	2,86	
<i>Amphipyra pyramidea</i>	104	8,33																	
<i>Eupsilia transversa</i>	100	8,01	395	9,27	573	13,98	7	0,14	68	1,43	164	5,28	333	7,75	9	0,31	57	1,54	
<i>Amphipyra berbera</i>	82	6,57																	
<i>Operophtera sp.</i>	79	6,33	415	9,74	533	13,00	2250	44,20	1001	20,99	233	7,51	345	8,03	838	29,31	1080	29,13	
<i>Operophtera brumata</i>	79	6,33			40	0,98			160	3,36			26	0,60					
<i>Thyatira batis</i>	28	2,24	18	0,42	3	0,07			2	0,04	6	0,19			1	0,03			
<i>Agrochola circumcellaris</i>	20	1,60	83	1,95	48	1,17	3	0,06	15	0,31	68	2,19	206	4,79	4	0,14	1	0,03	
<i>Idea aversata</i>	10	0,80	50	1,17	33	0,80	3	0,06	20	0,42	32	1,03	23	0,54	6	0,21	10	0,27	
<i>Noctua pronuba</i>	10	0,80	58	1,36	49	1,20	1	0,02	10	0,21	77	2,48	79	1,84	7	0,24	1	0,03	
<i>Cosmia trapezina</i>	9	0,72	9	0,21	23	0,56	278	5,46	49	1,03	4	0,13	3	0,07	185	6,47	54	1,46	
<i>Colotois pennaria</i>	8	0,64	1	0,02			2	0,04	5	0,10							2	0,05	
<i>Conistra rubiginosa</i>	5	0,40	6	0,14	7	0,17	1	0,02	4	0,08	3	0,10	17	0,40			2	0,05	
<i>Mesapamea sp.</i>	9	0,72	66	1,55	47	1,15	2	0,04	9	0,19	69	2,22	60	1,40	6	0,21	5	0,13	
<i>Mesapamea secalis</i>	5	0,40									?		?		?			?	
<i>Polygonia c-album</i>	5	0,40	16	0,38	1	0,02			2	0,04	4	0,13	8	0,19			1	0,03	
<i>Asteroscopus sphinx</i>	4	0,32																	
<i>Autographa gamma</i>	4	0,32	7	0,16	4	0,10	13	0,26	16	0,34	15	0,48	57	1,33	3	0,10	6	0,16	
<i>Erannis defoliaria</i>	4	0,32	2	0,05			22	0,43	3	0,06	1	0,03	1	0,02	13	0,45			
<i>Lymantria dispar</i>	4	0,32																1	0,03
<i>Mesapamea didyma</i>	4	0,32									?		?		?			?	
<i>Amphipyra tragopoginis</i>	2	0,16	27	0,63	83	2,02	326	6,40	154	3,23	24	0,77	76	1,77	383	13,40	265	7,15	
Anzahl Individuen	1249		4259		4100		5090		4769		3104		4298		2859		3708		

angebracht waren, ist ein Raupennachweis auch nicht zu erwarten. Die hohe Individuenzahl ist darauf zurückzuführen, dass im Naturwaldreservat Kinzigaue ausreichend Nahrungspflanzen vorhanden sind; die Art scheint jedoch im Jahr 2000 erheblich häufiger gewesen zu sein als 1999.

7.2 Unterschiede der Fangzahlen in den Lichtfängen für die einzelnen Untersuchungsjahre

Tab. 22 zeigt die Ergebnisse der Lichtfänge in den Jahren 1999 und 2000. Wie bereits in Kapitel 3 ausgeführt, liegt die ermittelte Artenzahl an der Fangstelle im Probekreis 5 (mit drei Standard-Lampen) niedriger als an der zweiten Fangstelle im Quadranten D04 mit der größeren Zahl von verschiedenen Lampentypen. Das gilt auch bei der Aufschlüsselung nach Jahren. Es zeigt sich jedoch ein deutlicher Jahresunterschied, sowohl beim Vergleich der einzelnen Fangstellen als auch der Gesamtsumme: Die Fangzahlen im Jahr 1999 lagen jeweils über der im Jahr 2000.

Dabei ist der Unterschied bei der Zahl der Spannerarten im Vergleich der Jahre und der Fangstellen am geringsten. Bei den Eulen ist jedoch ein Rückgang der Artenzahl von 1999 nach 2000 zu verzeichnen, besonders groß an der lichtstarken Fangstelle.

Da bei den Lichtfängen im Naturwaldreservat Kinzigaue die Protokolle quantitativ geführt wurden, ist eine Darstellung der Arten, die am häufigsten nachgewiesen wurden, möglich. Insgesamt wurden 33 Arten in einer Gesamtstückzahl von ≥ 10 pro Jahr und Fangstelle registriert (Tab. 23). Die meisten dieser Arten wurden im Jahr 1999 erfasst. Auch die Gesamtindividuenzahl lag im Jahr 1999 höher, und zwar an beiden Fangstellen. An der lichtstärkeren Anlage wurden mehr Arten mit Gesamtstückzahl ≥ 10 registriert, desgleichen mehr Arten, die an einem Fangabend in einer Individuenzahl ≥ 10 auftrat. Im Jahr 2000 war dieser Unterschied nicht so stark ausgeprägt wie 1999. Bei den zwei Fängen im Jahr 2001 wurde keine Art mit ≥ 10 Individuen festgestellt.

Es zeigt sich, dass mehr als die Hälfte der Arten (18) nur in einem Jahr und an einer Fangstelle mit einer höheren Stückzahl nachgewiesen wurde (Tab. 23). Dazu gehören auch Arten, die im Eichenwald generell häufig anzutreffen sind und im Rhein-Main-Gebiet regelmäßig (mindestens) zwei Generationen ausbilden, wie *Watsonalla binaria* und *Campaea margaritata*. Andererseits wurden auch Arten in einem Jahr in einer Stückzahl ≥ 10 erfasst, die zumeist nur in Einzelstücken nachgewiesen werden, aber aufgrund ihrer Auffälligkeit bzw. Schönheit generell mehr Aufmerksamkeit auf sich ziehen, wie etwa der Lindenschwärmer *Mimas tiliae* und der Spanner *Perizoma flavofasciata*. Die höchste Stückzahl insgesamt erreichte *Epirrhoe alternata*, ein weitverbreiteter Spanner, der mehrere Generationen ausbildet. An zweiter Stelle folgt *Atypha pulmonaris*, die selten nachgewiesen wird und daher aufmerksam am Leuchtturm verfolgt wird. An vierter Stelle findet sich *Cyclophora annularia*, ein Spanner, der ebenfalls nicht häufig ist und aufgrund seiner ungewöhnlichen Zeichnung und Variationsbreite Aufmerksamkeit auf sich zieht.

Tab. 22: Zahl der mittels Licht- und Köderfängen erfassten Lepidopterenarten, aufgeschlüsselt nach Fangstellen (oben) und Jahr (unten)
Fänge 2001 nicht berücksichtigt

Taxa	PK 5 1999	PK 5 2000	PK 5 Gesamt	QD D04 1999	QD D04 2000	QD D04 Gesamt
Spinner und Schwärmer	26	29	34	33	28	40
Eulen	51	35	60	60	37	67
Spanner	58	49	73	58	56	69
Gesamtartenzahl	135	113	167	151	121	176
Taxa	PK 5 1999	QD D04 1999	1999 Gesamt	PK 5 2000	QD D04 2000	2000 Gesamt
Spinner und Schwärmer	26	33	36	29	28	35
Eulen	51	60	72	35	37	46
Spanner	58	58	69	49	56	63
Gesamtartenzahl	135	151	177	113	121	144

Tab. 23: Lepidopterenarten, die bei den Licht- und Köderfängen im Naturwaldreservat Kinzigau in Gesamtindividuenzahlen ≥ 10 pro Jahr und Fangstelle nachgewiesen wurden
 grau unterlegt: Individuenzahlen ≥ 10 an Einzelfangabend

Familie	Art	PK 5 1999	QD D04 1999	PK 5 2000	QD D04 2000
Limacodidae - Asselspinner	<i>Apoda limacodes</i>	3	8	6	10
Lasiocampidae - Glucken	<i>Malacosoma neustria</i>	1	13	6	3
Sphingidae - Schwärmer	<i>Mimas tiliae</i>	8	9	7	15
Drepanidae - Sichelflügler	<i>Watsonalla binaria</i>	8	10	1	1
Geometridae - Spanner	<i>Lomaspilis marginata</i>	5	16	5	4
Geometridae - Spanner	<i>Macaria notata</i>	5	6	13	11
Geometridae - Spanner	<i>Plagodis dolabraria</i>	11	8	15	12
Geometridae - Spanner	<i>Campaea margaritata</i>	8	14	4	7
Geometridae - Spanner	<i>Cyclophora annularia</i>	8	17	8	14
Geometridae - Spanner	<i>Xanthorhoe biriviata</i>	13	20	10	5
Geometridae - Spanner	<i>Xanthorhoe spadicearia</i>	10	10	2	
Geometridae - Spanner	<i>Epirrhone alternata</i>	20	25	6	6
Geometridae - Spanner	<i>Ecliptopera silaceata</i>	6	12	3	3
Geometridae - Spanner	<i>Ecliptopera capitata</i>	6	16	11	6
Geometridae - Spanner	<i>Chloroclysta truncata</i>	11	12	3	1
Geometridae - Spanner	<i>Perizoma alchemillata</i>	6	14	8	10
Geometridae - Spanner	<i>Perizoma flavofasciata</i>	3	14		1
Geometridae - Spanner	<i>Chloroclystis v-ata</i>	3	10		1
Geometridae - Spanner	<i>Euchoeca nebulata</i>	7	3	10	3
Notodontidae - Zahnspinner	<i>Drymonia obliterata</i>	5	4	9	11
Notodontidae - Zahnspinner	<i>Ptilodontella cucullina</i>	6	7	11	11
Noctuidae - Eulen	<i>Craniophora ligustri</i>	4	11	6	8
Noctuidae - Eulen	<i>Hypena proboscidalis</i>	8	14	11	10
Noctuidae - Eulen	<i>Rivula sericealis</i>	7	12	7	11
Noctuidae - Eulen	<i>Protodeltote pygarga</i>	5	20	3	5
Noctuidae - Eulen	<i>Amphipyra pyramidea</i>	29	1	1	1
Noctuidae - Eulen	<i>Atypa pulmonaris</i>	4	4	25	15
Noctuidae - Eulen	<i>Cosmia trapezina</i>	6	10	4	4
Noctuidae - Eulen	<i>Atethmia centrargo</i>	1	10		
Noctuidae - Eulen	<i>Conistra vaccinii</i>	14			1
Noctuidae - Eulen	<i>Noctua pronuba</i>	10	17	6	4
Nolidae - Kleinbärchen	<i>Pseudoips prasinana</i>	5	13	1	4
Arctiidae - Bärenspinner	<i>Eilema sororcula</i>	10	20	2	2
	Summe Individuenzahl der häufigsten Arten	256	380	204	200
	Gesamtindividuenzahl Lichtfänge	481	719	409	429
	Gesamtartenzahl	135	151	113	121
	Zahl der Arten mit Individuenzahl ≥ 10 insgesamt	9	23	8	11
	Zahl der Arten mit Individuenzahl ≥ 10 /Fangabend	3	11	2	4

Quantitativ verlässliche Fangzahlen sind bei Lichtfängen nur möglich, wenn die Individuen vom Licht abgefangen und gezählt werden, was bei der großen Menge an Faltern nicht möglich ist, oder bei automatischen Lichtfallen, die die gesamten Fänge abtöten, was in einem Naturwaldreservat nicht vertretbar ist. Werden lebende Falter am Licht protokolliert, so besteht die Gefahr, dass einige sehr häufige Arten unterrepräsentiert sind, wenn man die Zahlen nur schätzt und nicht wirklich zu einem bestimmten Zeitpunkt alle am Turm sitzenden Falter durchzählt. Arten, bei denen die Falter zur genauen Bestimmung mitgenommen werden müssen, werden in der Regel in höherer Stückzahl erfasst, weil man die Falter möglichst vollständig belegen will. Desgleichen werden Arten mit besonders auffälligem Verhalten (große Falter wie der Lindenschwärmer) oder besonders schönen Exemplaren (*Perizoma flavofasciata*) meist mit der genauen Stückzahl protokolliert. Dagegen sind häufige, aber im Gewimmel am Turm unauffällige Arten in der Gesamtsumme unterrepräsentiert: kleine Arten ähnlich Kleinschmetterlingen wie *Apoda limacodes*, hektische Flieger wie *Noctua pronuba*, sehr häufige Arten wie *Campaea margaritata*, von denen Exemplare zwischen Turm und Umgebung ständig hin und her wechseln. Die lichtstarke Leuchtanlage mit den vielen nebeneinander befindlichen Lampen führt zudem dazu, dass die Falter sich nicht nach einer Weile niederlassen, wie am Standard-Leuchtturm, sondern zwischen den Lampen hin und her fliegen und auch die bereits sitzenden Falter wieder aufscheuchen.

Aus oben Ausgeführtem ist zu schließen, dass Tab. 23 die tatsächlich häufigsten Arten beim Lichtfang darstellt, jedoch nicht in einem verlässlichen Zahlenverhältnis zueinander.

7.3 Vergleich der Fangzahlen von Fallen- bzw. Lichtfängen für die einzelnen Untersuchungsjahre

Sowohl bei den Arten- als auch bei den Individuenzahlen der Lichtfänge zeigen sich Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsjahren. Im Jahr 1999 wurden mehr Arten sowie höhere Individuenzahlen ermittelt als 2000. Beim Vergleich der Fallenfänge zeigt sich ein ähnliches Bild: im ersten Jahr wurden mehr Arten als im zweiten registriert, und die Leerungstermine, die im Jahr 1999 liegen, erbrachten eine höhere Artenzahl als die entsprechenden Leerungstermine im Jahr 2000. Dagegen liegen die Verhältnisse bei den Individuenzahlen in den Fallen genau umgekehrt: im zweiten Jahr wurden insgesamt mehr Individuen erfasst als im ersten Jahr, und die Leerungstermine von Juli bis November 2000 erbrachten mit 460 zirka 40 Prozent mehr Individuen als die vergleichbaren Fänge 1999. Hierfür sind aber insgesamt nur drei Arten verantwortlich: 176 Exemplare von *Allophytes oxyacanthae* sowie 113 von *Amphipyra pyramidea* und *A. berbera*. Zusammengefasst scheint das Jahr 1999 arten- und individuenreicher an Lepidopteren gewesen zu sein; durch eine höhere Individuendichte steigt im allgemeinen die Nachweiswahrscheinlichkeit für die einzelnen Arten. Die Nachweise der Raupen zeigen, dass im Mai 2000 mehr Individuen nachgewiesen wurden als im Mai 2001. Da sich ein Großteil der Arten im Eichenwald im Mai im Raupenstadium befindet, kann geschlossen werden, dass im Jahr 2000 der Nachwuchs der Arten von 1999 zahlreicher war als im Mai 2001 der vom Vorjahr 2000.

Die meisten der in den Fallen als Imagines am häufigsten registrierten Lepidopterenarten gehören im Naturwaldreservat Kinzigau auch bei den Lichtfängen zu den häufigsten. Dagegen tauchen etwa fünfzehn Arten, die beim Lichtfang in höheren Stückzahlen erfasst wurden, in den Fallen gar nicht auf. Auch in den bisher untersuchten Naturwaldreservaten wurde registriert, dass unterschiedliche Arten in den Fallen bzw. bei den Lichtfängen in größerer Stückzahl auftreten. Die in Fallen häufigen Arten *Operophtera brumata* und *Allophytes oxyacanthae* fliegen zu einer Zeit, wenn keine Lichtfänge mehr durchgeführt werden. *Campaea margaritata* und *Malacosoma neustria* wurden am Licht häufig verzeichnet, in den Fallen als Imagines nur selten oder gar nicht, dagegen in größerer Stückzahl als Raupe.

8 Repräsentativität der Erfassungen

Im Vergleich der bisher untersuchten Totalreservate und ihrer Vergleichsflächen zeigen sich große Unterschiede in der Zahl der insgesamt registrierten Großschmetterlingsarten (Tab. 25). Die höchste Artenzahl wurde in der Kinzigau festgestellt. Es folgen die Vergleichsfläche vom Hohestein und das Totalreservat des Goldbachs- und Ziebachsrücks (Tab. 25).

Wenn nur die Fänge der Lichtfanganlage mit Standardanordnung berücksichtigt werden, liegt die Artenzahl im Naturwaldreservat Kinzigau niedriger (vergleiche Kapitel 3; Tab. 25). An diesem Leuchtturm wurden 167 Makrolepidopterenarten nachgewiesen (Tab. 4); in Verbindung mit den Fallenfängen ergeben sich für Kinzigau 210 Arten – genauso viele, wenn die Lichtfänge allein betrachtet, aber die Ergebnisse beider Anlagen kombiniert werden (vgl. Tab. 4). Damit liegt die Gesamtartenzahl in der Kinzigau an fünfter Stelle nach den Totalreservaten Goldbachs- und Ziebachsrück und der Niddahängen sowie den Vergleichsflächen der Niddahänge und des Hohesteins.

Für die Berechtigung, die Fangergebnisse beider Fanganlagen zu werten, sprechen folgende Gegebenheiten (vergleiche auch Kapitel 9). Wenn eine lichtstarke zweite Anlage im Untersuchungsgebiet betrieben wird, so lockt diese möglicherweise Falter von ihrem Flugweg ab, die sonst in den Bereich der anderen Anlage geraten wären und dann dort hätten registriert werden können. Desgleichen können Falter von einer zur anderen Anlage gelockt werden, wobei sich der Störeffekt der beiden Anlagen gegenseitig aufheben würde. Dies gilt insbesondere, wenn in geschlossenen Hochwäldern nur wenig Unterholz vorhanden ist („Hallenwälder“). Allgemein wird angenommen, dass es Arten gibt, die von starken Lichtquellen zwar angelockt werden, aber nicht direkt dort hinfliegen, sondern sich außerhalb des Lichtkegels in der Vegetation niederlassen. Sobald die starken Lichtquellen abgeschaltet werden und nur noch beispielsweise eine schwache Schwarzlichtlampe brennt, sollen die Falter dieser Arten zum Licht fliegen. Diese Annahme ist unter Lepidopterologen weit verbreitet, wurde aber bisher nicht unter statistisch absicherbaren Versuchsbedingungen überprüft. Es konnte jedoch beobachtet werden,

Tab. 24: Mittels verschiedener Rechenverfahren hochgerechnete Schätzzahlen aus den bei Lichtfängen erfassten Lepidopterenarten

	Anzahl nachgewiesener Arten	Schätzzahl ACE	Schätzzahl ICE	Schätzzahl Chao 1	Schätzzahl Chao 2	Schätzzahl Jackknife 1	Schätzzahl Jackknife 2	Schätzzahl Bootstrap
Lichtfänge Probekreis 5	162	210	237	206	217	225	254	191
Lichtfänge Quadrant D04	179	230	246	236	235	244	273	209
Lichtfänge Gesamt	211	254	258	259	251	266	286	237

dass sich Falter im Bereich von mehreren sehr starken Lichtquellen – wie es die Anlage von R. Zell darstellt – nicht niederlassen, sondern hektisch hin und her fliegen und sich so einerseits der Bestimmung entziehen, andererseits durch die fortwährende gegenseitige Störung auch wieder wegfliegen. Im Bereich schwächerer und auf einen Punkt konzentrierter Lichtquellen, wie es die Standardanordnung darstellt, setzen sich die Falter nach einer Zeit des Herumfliegens an den Turm und bleiben dort auch sitzen. Ein weiterer Gesichtspunkt ist die Tatsache, dass sich die Artenerfassung, wenn zwischen zwei Fanganlagen gependelt wird, nicht verdoppelt, sondern sich die Zeit, die an jedem Turm verblieben wird, halbiert. Das zeigt sich in der Tatsache, dass die Gesamtartenzahl an beiden Anlagen sehr ähnlich ist und nicht etwa an der lichtstarken Anlage viel höher (Tab. 4). Die Wirkung der unruhig fliegenden Falter an der lichtstarken Anlage zeigt sich darin, dass hier der Anteil der Geometridae niedriger ist.

Über die Reichweite des Lichts und die Distanz der Anlockwirkung beim Lichtfang gibt es unterschiedliche Ansichten (Übersicht STEINER in EBERT 1994a). 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 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).

Mit einem Lichtfang pro Monat von Mai bis September über zwei Jahre, wobei die Spätherbst-, Winter- und Frühjahrsmonate ausgeschlossen sind, ist nur ein Teil des Artenspektrums in einem Untersuchungsgebiet nachweisbar. Selbst bei regelmäßigen Lichtfängen mehrmals die Woche über das ganze Jahr kommen auch im dritten Untersuchungsjahr noch neue Arten hinzu (MEINEKE 1984).

Die im Naturwaldreservat Kinzigau zu erwartende Artenzahl wurde mithilfe verschiedener Schätzverfahren hochgerechnet, zum einen für die beiden Fangstellen getrennt sowie beide zusammengefasst (Tab. 24). Bei den Schätzverfahren, die auf der Arten-Akkumulations-Kurve basieren (ACE, ICE, Chao 1 und 2), liegen die durch die Lichtfänge ermittelten Artenzahlen bei 68–78 % (Probekreis 5), 72–77 % (Quadrant D04) und sogar 81–84 % (Lichtfänge zusammengefasst) der errechneten tatsächlich zu erwartenden Artenzahl. Bei den Jackknife- und Bootstrap-Verfahren differieren die hochgerechneten Artenzahlen in einem größeren Ausmaß, weil bei den zu Grunde liegenden „Stichproben“ auch Fänge aus Monaten vorliegen, bei denen geringere Artenzahlen ermittelt wurden. Nach diesen Berechnungen liegt der Erfassungsgrad mittels der Lichtfänge in der Kinzigau zwischen 74 % und 89 %.

Die Fallenfänge ergänzen die Lichtfänge, vor allem um Arten, die nicht gern zum Licht fliegen oder die in den Monaten als Imagines aktiv sind, wenn keine Lichtfänge stattfinden. In der Kinzigau sind es 34 Arten (13,7 % der Gesamtartenzahl von 248), die nur mittels der Fallenfänge nachgewiesen wurden. Dazu gehört eine Tagfalterart, da nur wenige Tagbeobachtungen vorliegen. Neun Frostspanner sowie ein Herbst- und ein Frühjahrsspanner, bei den Noctuiden fünf Winter- und fünf Frühjahrskätzcheneulen gehören zu den Arten, die außerhalb der Lichtfangperiode fliegen. Außerdem wurden einige wenige Arten nur in Fallen registriert, die aufgrund der Ähnlichkeit mit anderen häufigen Lepidopteren-Spezies als Einzelstück am Leuchtturm übersehen werden können. Beispiel: *Nyteola revayana*, ein Eule, die eher wie ein Wickler aussieht.

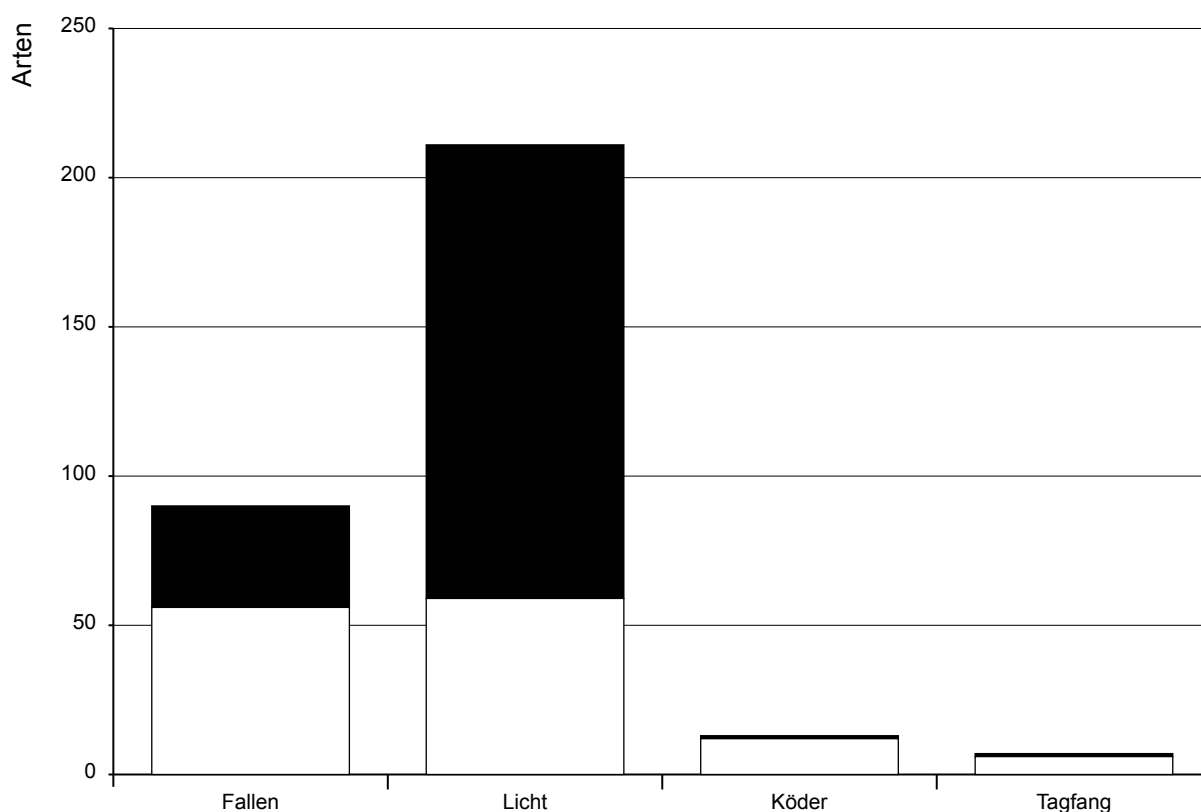


Abb. 4: Zahl der mittels der verschiedenen Methoden nachgewiesenen Lepidopterenarten
(Schwarz: Arten nur mit dieser Methode registriert; nur Makrolepidopteren, Imagines und Larven zusammengefasst)

Wenn nur die Fänge mit der Standardlichtfanganlage zugrunde gelegt werden, steigt der Anteil der Fallenfänge am Gesamtartenspektrum auf 42,7 %, und die Zahl der nur in den Fallen nachgewiesenen Arten auf 40. Wird nur die Anlage im Quadranten D04 berücksichtigt, sind es 39,2 % (bei einer Gesamtzahl von dann 232 Arten), und 34 Spezies wurden nur in den Fallen registriert.

Die Gesamtzahl der Lepidopterenarten in den bisher untersuchten Totalreservaten weist erhebliche Unterschiede auf, desgleichen die Zahl der in Fallen nachgewiesenen Großschmetterlingsarten. Dagegen ist der Anteil der in den Fallen nachgewiesenen Lepidopteren-Spezies am Gesamtartenspektrum recht ähnlich (Tab. 25), mit Ausnahme der Niddahänge. Bei diesem Gebiet wurden über die Hälfte der Arten in den Fallen festgestellt. Das ist auch bei der Vergleichsfläche der Niddahänge der Fall, aber auch bei der Vergleichsfläche der Schönbuche. In beiden Fällen wurden über die Hälfte der Arten mittels der Fallen nachgewiesen. Besonders groß ist der Unterschied bei den Vergleichsflächen von Goldbachs- und Ziebachsrück und Hohestein. Im letzteren Gebiet war die Artenzahl am höchsten im Vergleich mit den anderen Flächen und der Anteil der mittels Fallen registrierten Arten lag nur bei einem Viertel. Bei der Vergleichsfläche lag dieser Anteil bei einem Drittel. Die absoluten Zahlen an in Fallen gefangenen Faltern sind nicht in den Niddahängen, sondern im Goldbachs- und Ziebachsrück und am Hohestein am höchsten, am niedrigsten in der Kinzigau (Tab. 2). Hohe Gesamtfangzahlen sind somit nicht (allein) ausschlaggebend für eine höhere Artenzahl in den Fallenfängen.

Das mittels der Licht- und der Fallenfänge erfasste Artenspektrum ist als repräsentativ anzusehen. Der tatsächliche Artenbestand an Makrolepidopteren dürfte im Naturwaldreservat Kinzigau noch höher liegen, als in der vorliegenden Untersuchung ermittelt wurde. Besonders betrifft das Spezies, die zum Zeitpunkt der Lichtfänge am Beginn bzw. Ende ihrer Flugzeit standen, die nur in geringer Häufigkeit auftreten oder die wenig mobil sind und auch mittels Fallen nicht erfasst wurden (vergleiche auch Kapitel 9). Die Kombination von Licht- und Köderfängen wird allgemein als ausreichend für die Bestandserfassung von nachtaktiven Lepidopteren angesehen, gegebenenfalls ergänzt durch eine

Tab. 25: Anzahl der in den Naturwaldreservaten Kinzigau, Goldbachs- und Ziebachsrück, Hohestein, Schönbuche und Niddahänge insgesamt registrierten Makrolepidopterenarten, Anzahl der in den Fallen nachgewiesenen Arten und prozentualer Anteil derselben am Gesamtartenspektrum (Imagines und Larven zusammengefasst)

	Totalreservate						Vergleichsflächen			
	Kinzigau (beide Lichtfangtürme)	Kinzigau (nur Standard-Lichtfangturm)	Goldbachs- und Ziebachsrück	Hohestein	Schönbuche	Niddahänge	Goldbachs- und Ziebachsrück	Hohestein	Schönbuche	Niddahänge
Artenzahl gesamt	248	213	234	191	203	217	203	235	202	225
Artenzahl in Fallen	91	91	82	72	71	130	71	61	106	119
Anteil Fallenfänge (%)	36,7	42,8	35,0	37,7	35,0	60,0	35,0	26,0	52,5	52,9

gezielte Raupensuche auf spezifischen Nahrungspflanzen. Bei einer hinsichtlich Ökologie und Verhalten so heterogenen Gruppe, wie es die Schmetterlinge darstellen, sind Unterschiede im Erfassungsgrad von Jahr zu Jahr nicht zu vermeiden.

9 Vergleich mit anderen Untersuchungen

Bei den bisher in Hessen untersuchten Naturwaldreservaten Goldbachs- und Ziebachsrück, Hohestein, Niddahänge und Schönbuche handelt es sich um Buchenwaldgesellschaften, über deren Lepidopterenartenbestand bisher wenig bekannt war. Die Artenzahlen in den Totalreservaten sind recht unterschiedlich (Tab. 25). Zusammen mit der Kinzigau wurden insgesamt 414 Makrolepidopterenarten nachgewiesen. Werden die Arten mitberücksichtigt, die nur in Vergleichsflächen registriert wurden, liegt die Gesamtzahl bei 473 Spezies. Etwa ein Fünftel der Gesamtzahl, nämlich 81 Arten, wurden in allen fünf Totalreservaten nachgewiesen. In der Kinzigau wurden 31 Arten erstmals für ein hessisches Naturwaldreservat nachgewiesen. Werden nur die Totalreservate verglichen, sind es 53 neue Arten; die gleiche Zahl an neuen Arten ergibt sich beim Vergleich der Kinzigau mit den bisher untersuchten Vergleichsflächen.

Der Ähnlichkeitswert (Sørensen-Index) zwischen den Totalreservaten und den Vergleichsflächen ist in Tab. 26 dargestellt. Die höchsten Ähnlichkeitswerte finden sich bei Naturwaldreservaten mit Vergleichsflächen zwischen den jeweiligen Totalreservaten und den angrenzenden Vergleichsflächen. Bei den Totalreservaten weisen den höchsten Ähnlichkeitswert und die zweithöchste Zahl gemeinsamer Arten Niddahänge und Schönbuche auf; diese Gebiete wurden in denselben Jahren untersucht. An zweiter Stelle folgen Niddahänge und Hohestein, die beide über 500 m ü. NN liegen. Die Zahl der gemeinsamen Arten dieser beiden Totalreservate gehört nicht zu den höchsten, jedoch ist die Gesamtartenzahl im Totalreservat Hohestein die niedrigste von allen Untersuchungsgebieten. An dritter Stelle der Ähnlichkeitswerte folgen Schönbuche und Goldbachs- und Ziebachsrück, die ebenfalls auf ähnlichen Höhenstufen liegen. Ebenfalls an dritter Stelle liegt der Sørensen-Index zwischen Kinzigau und Goldbachs- und Ziebachsrück; die beiden Gebiete weisen die höchsten Gesamtartenzahlen auf sowie auch die höchste Zahl an gemeinsamen Arten.

Ganz andere Zahlenverhältnisse ergeben sich, wenn die Vergleichsflächen verglichen werden. Auch hier weisen die Niddahänge und Schönbuche den höchsten Ähnlichkeitswert, aber nicht die höchste Zahl gemeinsamer Arten auf. An zweiter Stelle folgen Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück, erst an dritter Stelle die Niddahänge und Hohestein, mit einer höheren Zahl gemeinsamer Arten, als es bei den entsprechenden Totalreservaten der Fall ist. Ein höherer Sørensen-Index zeigt sich jedoch nicht zwischen den Vergleichsflächen, sondern zwischen Totalreservat Niddahänge und Vergleichsfläche Schönbuche sowie umgekehrt zwischen Totalreservat Schönbuche und Vergleichsfläche Niddahänge sowie zwischen Totalreservat Goldbachs- und Ziebachsrück und Vergleichsfläche am Hohestein. Insgesamt zeigt sich, dass die Ähnlichkeit am höchsten zwischen den Flächen ist, in denen die

Tab. 26: Ähnlichkeit (Sørensen-Index) der Artenzusammensetzung der Makrolepidopteren in den Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein, Goldbachs- und Ziebachsrück sowie Kinzigau
oben rechts: Sørensen-Index, unten links: Anzahl gemeinsamer Arten,
graue Diagonale: Gesamtartenzahl im jeweiligen Gebiet; Fettdruck: höchste Ähnlichkeiten bzw. höchste Anzahl gemeinsame Arten

Gebiet	Niddahänge Totalreservat	Schönbuche Totalreservat	Hohestein Totalreservat	Goldbachs- und Ziebachsrück Totalreservat	Kinzigau	Niddahänge Vergleichsfläche	Schönbuche Vergleichsfläche	Hohestein Vergleichsfläche	Goldbachs- und Ziebachsrück Vergleichsfläche
Niddahänge Totalreservat	217	71,6	67,7	64,3	59,3	81,4	69,2	64,6	62,9
Schönbuche Totalreservat	149	199	58,5	65,1	55,9	69,6	72,6	61,2	65,0
Hohestein Totalreservat	128	114	191	64,0	56,0	62,0	55,5	72,8	65,0
Goldbachs- und Ziebachsrück Totalreservat	145	141	136	234	65,1	65,4	61,0	68,2	78,7
Kinzigau	137	124	122	156	245	61,3	52,0	60,5	60,8
Niddahänge Vergleichsfläche	180	149	129	150	145	225	65,6	63,5	63,1
Schönbuche Vergleichsfläche	145	147	109	133	117	140	202	54,9	60,7
Hohestein Vergleichsfläche	146	134	155	160	146	146	120	235	64,8
Goldbachs- und Ziebachsrück Vergleichsfläche	132	132	128	172	137	135	123	142	203

Untersuchungen in denselben Jahren stattfanden, niedriger dagegen bei den Gebieten, 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.

Die Kinzigau – als einziger Eichenwald – weist einen hohen Ähnlichkeitswert mit dem Totalreservat des Goldbachs- und Ziebachsrück auf, darauf folgen die Vergleichsflächen der Niddahänge, des Hohesteins und des Goldbachs- und Ziebachsrück. Die Ähnlichkeit zwischen der Kinzigau und den anderen Totalreservaten außer des Goldbachs- und Ziebachsrück ist geringer als zwischen dieser und den Vergleichsflächen. Den kleinsten Sørensen-Index zeigt der Vergleich zwischen der Kinzigau und der Vergleichsfläche der Schönbuche.

Beim Vergleich der Totalreservate sind sich Buchengebiete ähnlicher als Buchen- und Eichengebiete, in denselben Jahren untersuchte Gebiete ähnlicher als in anderen Jahren untersuchte und auf vergleichbaren Höhenstufen liegende ähnlicher als auf anderen Höhenstufen liegende.

In den Jahren 1994 bis 2001 wurden im südhessischen Raum lepidopterologische Erfassungen in Eichenwäldern durchgeführt. Anders als das Naturwaldreservat Kinzigau handelt es sich mit Ausnahme des FFH-Gebietes Rohsee bei Frankfurt-Schwanheim (Erlenbruch-Auwald) nicht um Auwälder. Der Untergrund wird von Mainsanden und -kiesen (Frankfurt-Schwanheim, Kelsterbach) und Sanddünen im Oberrheingraben gebildet; durch Grundwasserabsenkungen wurden anthropogen zusätzlich trockene Untergrundverhältnisse geschaffen. Wegen der Lage im wärmebegünstigten Rhein-Main-Gebiet – und damit der räumlichen Nähe zum Untersuchungsgebiet – sind diese Eichenwälder hinsichtlich ihrer Schmetterlingsfauna mit der Kinzigau eher vergleichbar als Buchenwälder im Mittelgebirgsraum (Tab. 26).

In einigen Eichenbiotopen wurden Lichtfänge in denselben Jahren wie in Kinzigau durchgeführt (ZUB 2002a, 2000b; unpublizierte Originaldaten). Es zeigt sich, dass im Gebiet Altheeg von Schwanheim in den Jahren 1998 und 1999 mittels zweier bzw. dreier Lichtfänge bereits fast ebenso viele oder sogar mehr Großschmetterlingsarten nachgewiesen wurden als mit 7 Lichtfängen im Jahr 2000 an den anderen Fangstandorten (Tab. 27: Hainbuchenschneise, Tannacker). Der Standort Hainbuchenschneise, der sich ganz in der Nähe vom Altheeg befindet, weist dabei die geringste Artenzahl auf. Im Altheeg wurde insgesamt die höchste Artenzahl ermittelt, obwohl an anderen Fangstandorten insgesamt mehr Fänge durchgeführt wurden; im Altheeg dagegen wurde in anderen Jahren außer 2000 und 2001 gefangen. Die Fangzahlen an den Fangstandorten in Schwanheim im Jahr 2000 liegen alle unter den Gesamtfängen von Kelsterbach; dort wurden der Großteil der Fänge im Jahr 2001 durchgeführt, die Erfassung im Jahr

2000 fanden in dem eher artenarmen Monat April (und Mai, Mönchbruchallee) statt. Erst die ergänzenden Fänge im Jahr 2001 in Schwanheim (Juli bis September) hoben die Gesamtfangzahlen an. Dazu wird ausgeführt: „Bemerkenswert ist, welche Arten, die in anderen Jahren im Untersuchungsgebiet registriert wurden, in den Jahren 2000/01 nicht nachgewiesen werden konnten. Dazu gehören häufige Arten ...“ Es folgen ausschließlich Eulenarten (ZUB 2002a). Hätten also für die Bewertung der Nachtfalterfauna im Schwanheimer Wald nur die Erfassungsdaten dieser Jahre vorgelegen und wäre nicht der Zugriff auf Fangdaten von Vorjahren möglich, wäre der Kenntnisstand als sehr unzureichend einzuschätzen.

Auch im Naturwaldreservat Kinzigau wurden im Jahr 1999 mehr Lepidopterenarten bei Lichtfängen erfasst als 2000 (Kapitel 7, Tab. 22); desgleichen liegen die Individuenzahlen im Jahr 2000 unter denen des Vorjahrs. Besonders auffällig ist der Unterschied zwischen den Jahren bei den Eulen, von denen 2000 geringere Artenzahlen nachgewiesen wurden. Bei den Schwanheimer Untersuchungsgebieten gibt es keine auffällige Differenz bei der Gesamtzahl der Eulen zwischen den Untersuchungsjahren; allerdings wurden 1998 und 1999 insgesamt weniger Lichtfänge durchgeführt. Jedoch wird darauf hingewiesen, dass häufige Eulenarten 2000 nicht nachgewiesen werden konnten. Das ist nicht darauf zurückzuführen, dass diese Arten „ausgestorben“ sind, sondern dass die Populationen so dezimiert sind und die Individuendichte so gering ist, dass bei einer Flugzeit von wenigen Wochen und einer wesentlich kürzeren Individuallebenszeit keine Nachweise erfolgen können. Wie bereits im Kapitel „Populationsdynamik“ ausgeführt, werden bei einigen Lepidopterenarten großräumig parallel verlaufenden Populationsschwankungen beobachtet. 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.

In den südhessischen Eichenwäldern, in denen Lichtfänge über ein bis zwei Jahre durchgeführt wurden, wurden ähnliche Gesamtartenzahlen erzielt (Tab. 27). Das gilt auch für die Untersuchungsgebiete um Lampertheim und Viernheim, die 1993 und 1994 durch eine Schwammspinnermassenentwicklung stark beeinträchtigt wurden. In der „Nullfläche“, in der es zwei Jahre hintereinander zu flächendeckendem Kahlfraß kam, und der „Dimilinfläche“, wo der Schwammspinner mit dem Häutungshemmer Dimilin aus der Luft bekämpft wurde, was beides die gesamte Lepidopterenfauna mit beeinträchtigte, wurden bei Lichtfängen etwa gleich viele Nachtfalterarten nachgewiesen (in beiden Flächen mehr als 10 Schwammspinnergelege pro Baum; vergl. KRISTAL et al. 1995). Trotz der Beeinträchtigung lag die Gesamtartenzahl ähnlich hoch wie an den einzelnen Fangstellen in der Kinzigau (Tab. 4). Dies ist darin begründet, dass dort mehr Fänge (11–12) durchgeführt wurden, und dies von April bis November, also auch Frühjahrs-, Herbst- und Winterarten mittels der Lichtfänge erfasst wurden, die in den Naturwaldreservaten nur in den Fallen registriert werden. Das Bürstädter Gebiet („Btk“-Fläche) war nicht so trocken und so licht wie die beiden anderen Standorte. Der Schwammspinner erreichte in dieser Fläche geringere Dichten (unter 10 Gelege pro Baum), als Bekämpfungsmaßnahme wurde *Bacillus thuringiensis kurstaki* (Btk) aus der Luft eingesetzt. In diesem Gebiet wurde eine höhere Gesamtartenzahl erreicht (Tab. 27). Werden die drei Untersuchungsgebiete um Lampertheim zusammengefasst, kommt mit 320 eine Gesamtartenzahl zustande, die an die Eichen-Naturwaldreservate in Bayern heranreicht (Tab. 28), wo über mehrere Jahre mit verschiedenen Methoden (Lichtfang, Ei- und Raupensuche) die Schmetterlingsfauna untersucht wurde (HACKER & KOLBECK 1996). Wenn in Frankfurt-Schwanheim die Untersuchungsflächen, alle Jahre und Licht- und Fallenfänge zusammengefasst werden, wird eine Gesamtartenzahl von ca. 300 erreicht. Die Zahl der nachgewiesenen Arten steigt somit mit der Zahl der Untersuchungsjahre, durch die Kombination von mehreren Lichtfangstellen bzw. unterschiedlicher Erfassungsmethoden. Damit wird ausgeglichen, dass Schmetterlingsarten in verschiedenen Jahren in unterschiedlichen Häufigkeiten auftreten, die Häufigkeit sich in Einzelflächen – je nach Vegetation und Kleinklima – unterscheidet und in der Regel nicht über das gesamte Jahr gefangen wird. Auch bei intensiven Erfassungen über mehrere Jahre werden in jedem Untersuchungsjahr weitere Arten zum ersten Mal nachgewiesen (MEINEKE 1984, HACKER & MÜLLER 2006, ZUB 2005).

Die Gegenüberstellung von Eichen- und Buchenwäldern (Tab. 28) zeigt, dass die Buchenwälder in der Gesamtartenzahl an Großschmetterlingen nicht durchweg schlechter als die Eichenwälder abschneiden. Im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück liegt die Artenzahl nur wenig unter der in der Kinzigau. Die Eichengebiete Seeben und Fasanerie in Bayern sind nach Höhenlage, durchschnittlicher jährlicher Niederschlagsmenge und Jahresmitteltemperatur den bisher untersuchten hessischen Buchen-Naturwaldreservaten vergleichbar (MICHIELS 1996). Von bayerischen Buchen-Naturwaldreservaten liegen keine Untersuchungsergebnisse über die Schmetterlingsfauna vor. Zwar wurde in einem Großteil der Naturwaldreservate Bayerns die Schmetterlingsfauna erfasst. Es erfolgte jedoch nur eine

zusammenfassende Darstellung, vor allem eine Gesamtartenliste mit Rote-Liste-Status, ökologischen Ansprüchen sowie die Aufgliederung der Arten in Pflanzengesellschaften. Gesamtartenzahlen für einzelne Naturwaldreservate werden nicht angegeben (HACKER & MÜLLER 2006).

Bei Untersuchungen zur Nachtfalterfauna sind die Arten in der Regel auf die Großgruppen derart verteilt, dass je zwei Fünftel Eulen sowie Spanner etwa einem Fünftel Spinner und Schwärmer gegenüberstehen (MEINEKE 1984, SCHMIDT 1989, KÖPPEL 1997). Ein höherer Anteil von Geometriden gegenüber Noctuiden findet sich vor allem bei Untersuchungen der Schmetterlingsfauna in strukturreichen feuchten Laubwäldern (Tab. 28). Das gilt für bayerische Eichenwälder, den Hartholzauwald am Rohsee von Frankfurt, den Buchenwald an der Kaskadenschlucht in der Rhön (WOLF et al. 2011, Erfassungen im Jahr 2009) und die Buchen-Naturwaldreservate Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück. In den Naturwaldreservaten Schönbusche und Niddahänge dagegen sind die Geometriden unterrepräsentiert. Ob die Ursache darin zu finden ist, dass diese beiden Gebiete kurze Zeit nach der Unterschutzstellung untersucht wurden, kann bis jetzt nicht erklärt werden. An den eher trockenen Eichenstandorten in Südhessen – Frankfurt-Farrenbusch, Lampertheim und Viernheim – wurden mehr Eulen als Spanner nachgewiesen, an den feuchteren Eichenwaldstandorten liegt ein umgekehrtes Zahlenverhältnis vor (Bürstadt, Frankfurt Tannacker und Hainbuchenschneise). Im Naturwaldreservat Kinzigau überwiegt die Zahl der Eulen die der Spanner, obwohl es sich um einen feuchten Eichenwald handelt.

Geometriden sind in der Regel weniger mobil als Eulen oder einige der sogenannten 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 1994a). Einhergehend mit der Zurückdrängung der Waldflächen durch die Besiedlung durch den Menschen nahmen solche Arten zu und der Geometridentypus ab; desgleichen wurden Spezialisten zugunsten von Generalisten zurückgedrängt (ESCHE in EBERT 1994a). Ein Überwiegen der Geometriden gegenüber den Noctuiden zeigt daher eine typische Waldfauna.

Andererseits sind nach neueren Erkenntnissen Geometriden besonders befähigt, für Insekten mikroklimatisch sehr ungünstige Regionen zu besiedeln wie beispielsweise Hochlagen der Alpen oder der Anden (BREHM 2002, BREHM & FIEDLER 2003, 2004). Die Imagines haben nicht die Fähigkeit, sich warm-

Tab. 27: Artenzusammensetzung der Großschmetterlingsfauna in südhessischen Laubwäldern

Frankfurt-Schwanheim: Altheeg: Eichenbestand, Hainbuchenschneise: Eichenbestand, Tannacker: Eichen-Buchen-Bestand, Farrenbusch: Laubmischwald mit Alteichen (unpubl. Originaldaten, ZUB 2002a), Rohsee: Hartholzauwald mit Eichen (ZUB & NÄSSIG 1996), Kelsterbach: Mönchbruchallee: Eichenbestand, Ticonawald: Buchenbestand, Wasserlochschneise: Laubmischwald mit niedrigen Eichen unter Hochspannungsleitung (unpubl. Originaldaten, ZUB 2002b); Lampertheim, Viernheim und Bürstadt: Eiche-Kiefer-Laubmischwald (KRISTAL et al. 1995).

Untersuchungsgebiet	Untersuchungsjahr	Spinner & Schwärmer	Eulen	Spanner	Gesamtzahl	Zahl der Lichtfänge
Frankfurt-Schwanheim, Altheeg	1998	23	36	43	103	2 (2 Anlagen kombiniert)
Frankfurt-Schwanheim, Altheeg	1999	20	30	41	91	3 (2 Anlagen kombiniert)
Frankfurt-Schwanheim, Altheeg	2000	13	30	28	71	2
Frankfurt-Schwanheim, Hainbuchenschneise	2000	19	40	40	99	7
Frankfurt-Schwanheim, Tannacker	2000	32	38	54	124	7
Frankfurt-Schwanheim, Farrenbusch	2000	31	50	53	134	6
Frankfurt-Schwanheim, Summe 4 Gebiete	2000	43	82	81	205	22
Frankfurt-Schwanheim, Altheeg	2001		8	1	9	1 (im Oktober)
Frankfurt-Schwanheim, Hainbuchenschneise	2001	11	38	38	87	3
Frankfurt-Schwanheim, Tannacker	2001	11	18	18	47	3
Frankfurt-Schwanheim, Farrenbusch	2001	10	27	25	62	2
Frankfurt-Schwanheim, Summe 4 Gebiete	2001	21	56	52	129	9
Frankfurt-Schwanheim, Altheeg	Summe 1998-2001	34	64	65	163	8
Frankfurt-Schwanheim, Hainbuchenschneise	Summe 2000-2001	23	55	57	135	10
Frankfurt-Schwanheim, Tannacker	Summe 2000-2001	33	46	59	138	10
Frankfurt-Schwanheim, Farrenbusch	Summe 2000-2001	32	62	59	153	8
Frankfurt-Schwanheim, Gesamt	1998-2001	51	102	96	249	36
Frankfurt-Schwanheim, Rohsee	1995-1996	23	71	79	173	1
Kelsterbach, Mönchbruchallee	2000-2001	27	55	59	141	2000: 2, 2001: 7
Kelsterbach, Ticonawald	2000-2001	24	65	63	152	2000: 1, 2001: 7
Kelsterbach, Wasserlochschneise	2000-2001	19	60	56	135	2000: 1, 2001: 7
Kelsterbach, Lichtfänge gesamt	2000-2001	43	95	93	231	25
Lampertheim, Wildbahn, „Null-Fläche“	1994	29	70	67	166	12
Viernheim, Wildbahn, „Dimilin-Fläche“	1994	31	74	67	172	12
Bürstadt, Lorscher Wald, „Btk-Fläche“	1994	47	106	117	270	14
Region Lampertheim, Gesamt	1994	58	129	133	320	38

Tab. 28: Artenzusammensetzung der Großschmetterlingsfauna von Laubwäldern

Naturwaldreservate Bayern: Höhe und Waldtyp nach HACKER & MÜLLER (2006); * ein Jahr regelmäßige Untersuchungen, ergänzt durch sporadische Fänge sowie Fallenfänge; ** zwei Jahre regelmäßige Untersuchungen, ergänzt durch sporadische Fänge sowie Fallenfänge; Zuordnung der Arten zu den Gruppen „Spinner & Schwärmer“ bzw. Eulen für Niddahänge und Schönbuche nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996) und daher Veränderung gegenüber ZUB (1999, 2001).

Untersuchte Gebiete	Bundesland	Höhe ü. NN	Waldtyp	Tagfalter	Spinner & Schwärmer			Gesamtzahl	Untersuchungs-jahre
					Eulen	Spinner			
Naturwaldreservat Kinzigau	Hessen	105-110	Stieleichen-Hainbuchenwald (Stellario-Carpinetum)	7	51	97	93	248	2
Naturwaldreservat Dianensruhe (Hacker & Kolbeck 1996)	Bayern	310	Traubeneichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)	31	70	137	151	389	3
Naturwaldreservat Wolfsee (Hacker & Kolbeck 1996)	Bayern	320	Traubeneichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)	29	71	129	118	347	5
Naturwaldreservat Seeben (Hacker & Kolbeck 1996)	Bayern	520	Traubeneichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)	18	50	92	116	276	3
Naturwaldreservat Fasanerie (Hacker & Kolbeck 1996)	Bayern	489	Traubeneichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum)	14	36	94	123	267	3
Frankfurt, Rohsee (Zub & Nässig 1996)	Hessen	100	Hartholzauwald mit Eiche	nicht erfasst	23	71	79	173	1
Frankfurt, Schwanheim (Zub 2002a)	Hessen	100	Laubmischwald (v. a. Eiche)	nicht erfasst	59	130	110	299	5**
Kelsterbach (Zub 2002b.)	Hessen	100	Laubmischwald (v. a. Eiche)	nicht erfasst	53	105	103	261	2*
Kottenforst, Bonn (Mörtter 1987)	NRW	180	Laubmischwald	nicht erfasst	50	95	103	248	2
Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Zub 2009)	Hessen	300-365	Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)	10	44	86	94	234	2
Naturwaldreservat Schönbuche (Zub 2001)	Hessen	430-455	Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum)	12	35	87	66	200	2
Naturwaldreservat Hohestein (Zub 2006)	Hessen	455-565	Platterbsen-Buchenwald (Lathyro-Fagetum)	10	29	68	84	191	2
Naturwaldreservat Niddahänge (Zub 1999)	Hessen	530-690	Zahnwurz-Buchenwald (Galio odorati-Fagetum)	18	34	89	76	217	2
Kaskadenschlucht (Wolf et al. 2011)	Hessen	620	Buchenwald, Esche, Bergahorn, Ulme	20	21	34	67	142	1

zuzittern, dagegen vermögen sie auch noch bei sehr niedrigen Temperaturen ihre Flugfähigkeit zu erhalten, was auf besondere physiologische Eigenschaften schließen lässt. Eine hohe Artenzahl an Geometriden ist demnach typisch für einen Waldbiotop mit ungünstigerem Kleinklima für Insekten.

10 Dank

Dank gebührt Reiner Zell für die Durchführung der Lichtfänge und die Aufbereitung der Fangdaten, Horst Werner sowie Wolfgang H. O. Dorow und Günter Flechtner für die Unterstützung bei den Lichtfängen, Jan Roth für die Bestimmung der Vertreter der Gattung *Eupithecia* und Wolfgang Nässig für die Hilfe bei der Genitalpräparation sowie für wertvolle Literaturhinweise und Diskussionsbeiträge.

11 Literatur

- BERGMANN, A. 1953. Die Großschmetterlinge Mitteleutschlands. Band 3, Eulen. Jena: Urania. 552 S.
- BERGMANN, A. 1954. Die Großschmetterlinge Mitteleutschlands. Band 4, Eulen. Jena: Urania. 1060 S.
- BERGMANN, A. 1955: Die Großschmetterlinge Mitteleutschlands. Band 5, Spanner. Jena: Urania. 1267 S.
- BREHM, G. 2002. Diversity of geometrid moths in a montane rainforest in Ecuador. Bayreuth: Dissertation. 196 S.
- BREHM, G. & FIEDLER, K. 2003. Faunal composition of geometrid moths changes with altitude in an Andean montane rain forest. *Journal of Biogeography* 30: 431-440. doi: 10.1046/j.1365-2699.2003.00832.x
- 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. doi: 10.1111/j.1466-882X.2004.00069.x
- CARTER, D. J. & HARGREAVES, B. 1986. A field guide to the caterpillars of butterflies and moths in Britain and Europe. London: Collins. 296 S.
- CHAO, A.; CHAZDON, R. L.; COLWELL, R. K. & SHEN, T.-J. 2005. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecology Letters* 8: 148-159. doi: 10.1111/j.1461-0248.2004.00707.x
- COLWELL, R. K. 2006. Estimate S: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Internet: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>
- DOROW, W. H. O. 2012. Die Wanzen (Heteroptera) des Naturwaldreservats Kinzigau (Hessen). Untersuchungszeitraum 1999–2001. *Naturwaldreservate in Hessen* 12: 125-233.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Zoologische Untersuchungen – Konzept. Naturwaldreservate in Hessen. Band 3. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.
- DINCA, V.; LUKHTANOV, V. A.; TALAVERA, G. & VILA, R. 2011. Unexpected layers of cryptic diversity in wood white *Leptidea* butterflies. *Nature Communications* 2(324): 1-8. doi: 10.1038/ncomms1329
- EBERT, G. (Hrsg.) 1994a. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 3: Nachtfalter I. Stuttgart: Ulmer. 518 S.
- EBERT, G. (Hrsg.) 1994b. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 4: Nachtfalter II. Stuttgart: Ulmer. 535 S.
- EBERT, G. (Hrsg.) 1997a. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 5: Nachtfalter III. Stuttgart: Ulmer. 575 S.
- EBERT, G. (Hrsg.) 1997b. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 6: Nachtfalter IV. Stuttgart: Ulmer. 622 S.
- EBERT, G. (Hrsg.) 1998. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 7: Nachtfalter V. Stuttgart: Ulmer. 582 S.
- EBERT, G. (Hrsg.) 2001. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 8: Nachtfalter VI. Stuttgart: Ulmer. 541 S.
- EBERT, G. (Hrsg.) 2003. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 9: Nachtfalter VII. Stuttgart: Ulmer. 609 S.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (Hrsg.) 1991a. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter I. Stuttgart: Ulmer. 552 S.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. (Hrsg.) 1991b. Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 2: Tagfalter II. Stuttgart: Ulmer. 535 S.
- ELSNER, G.; HUEMER, P. & TOKAR, Z. 1999. Die Palpenmotten (Lepidoptera, Gelechiidae) Mitteleuropas. Bestimmung – Verbreitung – Flugstandort – Lebensweise der Raupen. Bratislava: Eigenverlag. 208 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.
- EMMET, A. M. (Hrsg.) 1996. The moths and butterflies of Great Britain and Ireland. Volume 3: Yponomeutidae – Elachistidae. Martins, Great Horkesley, Colchester: Harley Books. 452 S.
- ERNST, M. 2003. Die Großschmetterlings-Fauna des Naturraumes Reinheimer Hügelland, Kreis Darmstadt-Dieburg. Naturwissenschaftlicher Verein Darmstadt – Bericht N. F. 26: 61-195.
- ESCHERICH, K. 1931. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Band 3. Berlin: Parey. 825 S.
- FAJCIK, J. & SLAMKA, F. 1996. Die Schmetterlinge Mitteleuropas. I. Band. Bestimmung – Verbreitung – Flugstandort – Bionomie. Bratislava: Eigenverlag. 113 S., 21 Tabellen, 20 Tafeln.
- FIBIGER, M. & HACKER, H. 2005. Systematic list of the Noctuoidea of Europe (Notodontidae, Nolidae, Arctiidae, Lymantriidae, Erebiidae, Micronoctuidae, and Noctuidae). Esperiana 11: 93-205.
- FLORAWEB.DE (Bundesamt für Naturschutz). 2011. Verbreitung von *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, Adlerfarn in Deutschland. Internet: <http://www.floraweb.de/MAP/scripts/esrimap.dll?name=flokart&cmd=mapflor&app=distflor&ly=gw&taxnr=4606> (aufgerufen: 29.8.2011)
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T. A. 1960. Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band III. Spinner und Schwärmer (Bombyces et Sphinges). Stuttgart: Franckh. VII + 239 S. + 28 Tafeln.
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T. A. 1980. Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band IV. Eulen (Noctuidae). Stuttgart: Franckh. 329 S. + 32 Tafeln
- FORSTER, W. & WOHLFAHRT, T. A. 1981. Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Band V. Spanner (Geometridae). Stuttgart: Franckh. 312 S. + 26 Tafeln.
- GAEDIKE, R. & HEINICKE, W. (Hrsg.) 1999. Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands. In: Entomofauna Germanica, Band 3. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 5. 216 S.
- GOATER, B. 1986. British Pyralid moths. A guide to their identification. Colchester: Harley Books. 175 S.
- HACKER, H. H. 2009. Schmetterlinge in den bayerischen Naturwaldreservaten – Ergebnisse einer 25jährigen Forschung. Berichte der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft: 30 Jahre Naturwaldreservate in Bayern. LWF Wissen 61: 38-43.
- HACKER, H. & KOLBECK, H. 1996. Die Schmetterlingsfauna der Naturwaldreservate Dianensruhe, Wolfsee, Seeben und Fasanerie (Insecta: Lepidoptera, Trichoptera, Neuroptera). Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern 3: 77-120.
- 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.
- HAUSMANN, A. 2007. A global campaign on geometrid DNA barcoding. Abstract of the XV European Congress of Lepidopterology, Museum für Naturkunde Berlin. S. 30.
- HAUSMANN, A., HASZPRUNAR, G. & HEBERT P. D. N. 2011. DNA barcoding the geometrid fauna of Bavaria (Lepidoptera): successes, surprises, and questions. PLoS ONE 6(2): e17134: 1-9. doi: 10.1371/journal.pone.0017134
- HEATH, J. (Hrsg.). 1983. The moths and butterflies of Great Britain and Ireland. Volume 1: Micropterygidae – Heliozelidae. Martins, Great Horkesley, Colchester: Harley Books. 343 S.
- HEATH, J. & EMMET, A. M. (Hrsg.) 1985. The moths and butterflies of Great Britain and Ireland. Volume 2: Cossidae – Heliodinidae. Martins, Great Horkesley, Colchester: Harley Books. 460 S.
- HEINICKE, W., & NAUMANN, C. 1980. Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Noctuidae. Beiträge zur Entomologie 30(2): 385-448.
- HEINICKE, W. & NAUMANN, C. 1981. Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Noctuidae. Beiträge zur Entomologie 31(1): 83-174; 31(2): 341-448.

- HEINICKE, W. & NAUMANN, C. 1982. Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera – Noctuidae. Beiträge zur Entomologie 32(1): 39-188.
- HENSLE, J. 2001. Die Überwinterung von *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) am Kaiserstuhl (Südwestdeutschland) (Lepidoptera, Nymphalidae). *Atalanta* 32(3/4): 379-388.
- HENSLE, J. 2002. Weitere Beobachtungen zu Südwanderung und Überwinterung von *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) am Kaiserstuhl (Südwestdeutschland) (Lepidoptera, Nymphalidae). *Atalanta* 33(1/2): 47-56.
- HENSLE, J. 2011. Bestimmungshilfe für die in Europa nachgewiesenen Schmetterlingsarten: 07243 *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) – Admiral. www.lepiforum.de/cgi-bin/lepiwiki.pl?Vanessa_Atalanta (1. August 2011).
- KALTENBACH, T. & KÜPPERS, P. V. 1987. Kleinschmetterlinge beobachten – bestimmen. Melsungen: Neumann-Neudamm. 288 S.
- KARSHOLT, O., & RAZOWSKI, J. (Hrsg.) 1996. The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. Stenstrup: Apollo Books. 380 S.
- KOBELT, W. 1912. Der Schwanheimer Wald. Bericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 43: 72-96, 156-188, 255-286.
- KOCH, G. 1856. Die Schmetterlinge des südwestlichen Deutschlands, insbesondere der Umgegend von Frankfurt, Nassau und der hessischen Staaten, nebst Angabe der Fundorte und Flugplätze etc. etc. zum Gebrauch für Sammler bei Excursionen. Kassel: Theodor Fischer. xx + 498 S., 2 Tafeln.
- KOCH, M. 1984. Wir bestimmen Schmetterlinge. Ausgabe in einem Band, bearbeitet von W. Heinicke. Melsungen: Neumann-Neudamm. 792 S., 84 Taf.
- KÖPPEL, C. 1997. Die Großschmetterlinge (Makrolepidoptera) der Rastatter Rheinaue: Habitatwahl sowie Überflutungstoleranz und Überlebensstrategien bei Hochwasser. *Neue Entomologische Nachrichten* 39. 624 S.
- KOSTER, S. & BIESENBAUM, W. 1994. Familie: Momphidae. Die Lepidopterenfauna der Rheinlande und Westfalens, Band 3, Leverkusen: Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen. 103 S.
- KRISTAL, P. M. 1980. Die Großschmetterlinge aus dem südhessischen Ried und dem vorderen Odenwald. Eine Bestandsaufnahme in den Jahren 1976–1978. Institut für Naturschutz Darmstadt, Schriftenreihe, Beiheft 29: 1-163.
- KRISTAL, P. M. 1987. *Apamea aquila funerea* (Heinemann, 1859), ein interessanter Erstnachweis für die hessische Lepidopterenfauna sowie eine kurze Übersicht zur Verbreitung dieser wenig beobachteten Art (Lepidoptera: Noctuidae). *Entomologische Zeitschrift* 97: 58-62.
- KRISTAL, P. M.; NÄSSIG, W. A. & ZUB, P. M. T. 1995. Lepidopterologische Begleituntersuchung zur Schwammspinnerbekämpfung mit Dimilin und Btk im Jahr 1994 im Staatsforst bei Lampertheim. In: HESSISCHE LANDESANSTALT FÜR FORSTEINRICHTUNG, WALDFORSCHUNG UND WALDÖKOLOGIE: Schwammspinnermassenvermehrung in Südhessen 1994. HLFWW-Forschungsbericht 21: 249-323.
- KRISTENSEN, N. P. (Hrsg.) 1999. Lepidoptera, moths and butterflies. Vol. 1: Evolution, systematics, and biogeography. Teilband/Part 35 aus dem „Handbook of Zoology“. Berlin: de Gruyter.
- KRISTENSEN, N. P.; SCOBLE, M. & KARSHOLT, O. 2007. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. *Zootaxa* 1668: 699-747.
- KUDRNA, O. 1986. Aspects of the conservation of butterflies in Europe. In: KUDRNA, O.: *Butterflies of Europe*. Band 8. Wiesbaden: Aula. 323 S.
- LANGE, A. C. & BROCKMANN, E. 2009. Rote Liste (Gefährdungsabschätzung) der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. In: HESSISCHES MINISTERIUM DES INNERN UND FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (Hrsg.): *Natur in Hessen*. Wiesbaden. 32 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 UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (Hrsg.): *Rote Liste der Pflanzen- und Tierarten Hessens*. Wiesbaden. 68 S.

- LAŠTŮVKA, A. & LAŠTŮVKA, Z. 1997. Nepticulidae Mitteleuropas. Ein illustrierter Begleiter (Lepidoptera). Brno: Konvoj. 230 S.
- LATTIN, G. DE 1967. Grundriss der Zoogeographie. Jena: Fischer. 602 S.
- LOMMATZSCH, W. 1930. Die Großschmetterlingsfauna um Frankfurt a. M. im Jahre 1929. Entomologischer Anzeiger 10: 391-393, 409-413, 429-432, 453-456.
- LOMMATZSCH, W. 1931. Die Großschmetterlingsfauna um Frankfurt a. M. im Jahre 1929. Entomologischer Anzeiger 11: 11-14, 33-36, 53-56, 69-76, 91-94.
- MAČEK, J. & CERVENKA, V. 1999. The colour guide to caterpillars of Central Europe. Moths I. Praha: Eigenverlag. xv + 84 S., 36 T.
- MICHIELS, H.-G. 1996. Standort und Vegetation ausgewählter Eichen-Naturwaldreservate in Bayern. Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern 3: 19-54.
- MEINEKE, T. 1984. Untersuchungen zur Struktur, Dynamik und Phänologie der Großschmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) im südlichen Niedersachsen. Mitteilungen Fauna Flora Niedersachsen: 453 + 3 S.
- MÖRTTER, R. 1987. Vergleichende Untersuchungen zur Faunistik und Ökologie der Lepidopteren in unterschiedlich strukturierten Waldflächen im Kottenforst bei Bonn. Neue Entomologische Nachrichten 21: 1-182.
- MUTANEN, M.; WAHLBERG, N. & KAILA, L. 2010. Comprehensive gene and taxon coverage elucidates radiation patterns in moths and butterflies. Proceedings of the Royal Society B22(277): 2839-2848. doi: 10.1098/rspb.2010.0392
- NOWACKI, J. 1998. The noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of Central Europe. Bratislava: Eigenverlag. 52 S., 41 + 24 Tafeln.
- 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.
- PATOČKA, J. 1980. Die Raupen und Puppen der Eichenschmetterlinge Mitteleuropas. Monographien zur angewandten Entomologie, Heft 23. Hamburg, Berlin: Parey. 188 S.
- PLONTKE, R., FRIEDRICH, E., GRAJETZKI, K., HÜNEFELD, F., MÜLLER, R. & HEINICKE, W. 2005. Zweifel an der Artberechtigung von *Noctua janthe* (Borkhausen, 1792) und *Noctua tertia* (v. Mentzer, Moberg & Fibiger, 1991) im Komplex „*janthina*“ (Lep., Noctuidae). Entomologische Nachrichten und Berichte 49: 33-38.
- PORTER, J. 1997. The colour identification guide to caterpillars of the British Isles (Macrolepidoptera). Harmondsworth: Penguin. xii + 275 S.
- PRETSCHER, P. 1998. Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 87-111.
- PRO NATURA – SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) 1997. Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. Band 2. Egg: Kommunikation Verlag. xi + 679 S.
- PRÖSE, H., SEGERER, A. H. & KOLBECK, H. 2003. Rote Liste gefährdeter Kleinschmetterlinge (Lepidoptera: Microlepidoptera) Bayerns. Schriftenreihe Bayerisches Landesamt Umweltschutz 166: 234-268.
- RADTKE, A. 1994a. Beobachtungen zur Phänologie überwinternder Noctuiden (Lep., Noctuidae). Melanargia 6: 56-61.
- RADTKE, A. 1994b. Beobachtungen zur Phänologie überwinternder Noctuiden (Lep., Noctuidae). 2. Teil. Melanargia 6: 73-78.
- RAZOWSKI, J. 2001. Die Tortriciden (Lepidoptera, Tortricidae) Mitteleuropas. Bestimmung – Verbreitung – Flugstandort – Lebensweise der Raupen. Bratislava: Eigenverlag. 319 S.
- RATNASINGHAM, S. & HEBERT, P. D. N. 2007. Barcoding. BOLD: The barcode of life data system (www.barcodinglife.org). Molecular Ecology Notes, 7(3): 355-364. doi: 10.1111/j.1471-8286.2007.01678.x

- REGIER, J.C., ZWICK, A., CUMMINGS, M. P., KAWAHARA, A. Y., CHO, S., WELLER, S., ROE, A., BAIXERAS, J., BROWN, J. W., PARR, C., DAVIS, D. R., EPSTEIN, M., HALLWACHS, W., HAUSMANN, A., JANZEN, D. H., KITCHING, I. J., SOLIS, M. A., YEN, S.-H., BAZINET, A. L. & MITTER, C. 2009. Toward reconstructing the evolution of advanced moths and butterflies (Lepidoptera: Ditrysia): an initial molecular study. *BMC Evolutionary Biology*, 9(280): 1-21. doi: 10.1186/1471-2148-9-280
- REISSINGER, E. J. 1990. Checkliste Pieridae Duponchel, 1835 (Lepidoptera) der Westpaläarktis (Europa, Nordwestafrika, Kaukasus, Kleinasien). *Atalanta* 20(1/4): 149-185.
- RITT, R., KRATOCHWILL, M. SEGERER, A.H. & HAUSMANN, A. 2011. Nachweis einer neuen Spannerart für Deutschland durch DNA-Barcoding: *Lomaspilis opis* (Butler, 1878) (Lepidoptera: Geometridae). *Beiträge Bayerische Entomofaunistik* 11: 25-29.
- SCHMIDT, A. 1989. Die Großschmetterlinge des Vogelsberges. Das Künanzhaus, Zeitschrift für Naturkunde und Naturschutz im Vogelsberg. Supplement 3: 210 S.
- SCHROTH, M. 1984. Die Makrolepidopteren aus der Umgebung von Hanau am Main (Hessen). *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo*, Supplementum 3. 83 S.
- SCHROTH, M. 1985. 1. Nachtrag zu den „Makrolepidopteren aus der Umgebung von Hanau am Main (Hessen)“. *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo*, Neue Folge 6(1): 21-33.
- SCHROTH, M. 1987. Neufunde von Makrolepidopteren für die Fauna von Hanau am Main (Hessen) und Umgebung – 2. Nachtrag. *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo*, Neue Folge 8(1): 7-10.
- SCHROTH, M. 1989. Bemerkenswerte Neu- und Wiederfunde von Makrolepidopteren für die Fauna von Hanau am Main (Hessen) und Umgebung. 3. Nachtrag. *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo*, Neue Folge 10(1): 1-14.
- SCHWENKE, W. (Hrsg.) 1978. Die Forstschädlinge Europas. Band 3: Schmetterlinge. Hamburg, Berlin: Parey. 467 S.
- SKOU, P. 1986. The Geometrid moths of North Europe. *Entomograph* 6. Leiden/Kopenhagen: E. J. Brill/Scandinavian Science Press. 348 S.
- SKOU, P. 1991. Nordens Ugler. Danmarks Dyreliv Bind 5. Stenstrup: Apollo Books. 566 S.
- SLAMKA, F. 1995. Die Zünslerfalter (Pyraloidea) Mitteleuropas. Bestimmen – Verbreitung – Fluggebiet – Lebensweise der Raupen. Bratislava: Prunella. 112 S.
- SPULER, A. 1910. Die Schmetterlinge Europas. Kleinschmetterlinge. Dritte Auflage von Prof. E. Hofmann's Werk: Die Groß-Schmetterlinge 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 : Bauer 1983.
- STEEG, M. 1961. Die Schmetterlinge von Frankfurt am Main und Umgebung mit Angabe der genauen Flugzeiten und Fundorte. Frankfurt am Main: Internationaler Entomologischer Verein. 122 S.
- STEEG, M. 1972. Die Schmetterlinge von Frankfurt am Main und Umgebung mit Angabe der genauen Flugzeiten und Fundorte. Nachtrag I. *Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins*. 2: 17-31.
- SVENSSON, I. 2006. Nordens Vecklare. The Nordic Tortricidae (Lepidoptera, Tortricidae). Lund: Entomologiska Sällskapet. 349 S.
- TOKÁR, Z., LVOVSKY, A. & HUEMER, P. 2005. Die Oecophoridae s. l. (Lepidoptera) Mitteleuropas. Bestimmung – Verbreitung – Flugstandort – Lebensweise der Raupen. Bratislava: Eigenverlag. 120 S.
- TWELBECK, R. 2002. Nachtfalter. In: MALTEN, A., BÖNSEL, D., FEHLOW, M. & ZIZKA, G.: Erfassung von Flora, Fauna und Biotoptypen im Umfeld des Flughafens Frankfurt am Main. Teil IV. Untersuchungsgebiet Mörfelden. Frankfurt am Main: Forschungsinstitut Senckenberg, Arbeitsgruppe Biotopkartierung. S. 92-110. http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/abteilung/botanik/phanerogamen1/pro2_4_m.pdf
- WEIDEMANN, H.-J. 1995. Tagfalter. Augsburg: Naturbuch-Verlag. 659 S.
- WEIDEMANN, H.-J. & KÖHLER, J. 1996. Nachtfalter. Spinner und Schwärmer. Naturbuch-Verlag. Augsburg. 512 S.

- WEIGT, H.-J. 1988. Die Blütenspanner Mitteleuropas (Lepidoptera, Geometridae: Eupitheciini). Teil 2: *Gymnoscelis rufifasciata* bis *Eupithecia insigniata*. Dortmund. Beiträge zur Landeskunde 22: 5-81.
- WEIGT, H.-J. 1990. Die Blütenspanner Mitteleuropas (Lepidoptera, Geometridae: Eupitheciini). Teil 3: *Eupithecia sinuosaria* bis *Eupithecia pernotata*. Dortmund. Beiträge zur Landeskunde 24: 5-81.
- WIROOKS, L. & HIRNEISEN, N. 2006. Zur Arealerweiterung des Südlichen Zwergspanners *Idaea rusticata* ([Denis & Schiffermüller], 1775) (Lep., Geometridae). *Melanargia* 18(4): 209-213.
- 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: 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: 1-79, 147-224, 241-275.
- WOLF, B.; ANGERSBACH, R. & ZUB, P. 2011. Sind bereits Auswirkungen der Klimaerwärmung auf montane Stein-, Köcherfliegen- und Schmetterlingsarten der Rhön erkennbar? *Beiträge zur Naturkunde in Osthessen* 48: 3-23.
- ZAHIRI, R.; KITCHING, I. J.; LAFONTAINE, J. D.; MUTANEN, M.; KAILA, L.; HOLLOWAY, J. D. & WAHLBERG, N. 2010. A new molecular phylogeny offers hope for a stable family level classification of the Noctuoidea (Lepidoptera). *Zoologica Scripta* 40: 158-173. doi: 10.1111/j.1463-6409.2010.00459.x
- 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. *Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung* 32: 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. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990–1992. *Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht* 28/1: 255-306.
- ZUB, P. 2002a. Nachtfalter. In: MALTEN, A.; BÖNSEL, D.; FEHLOW, M. & ZIZKA, G.: Erfassung von Flora, Fauna und Biotoptypen im Umfeld des Flughafens Frankfurt am Main. Teil II. Untersuchungsgebiet Schwanheim. Frankfurt am Main: Forschungsinstitut Senckenberg, Arbeitsgruppe Biotopkartierung. S. 81-100. http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/abteilung/botanik/phanerogamen1/pro2_2_s.pdf.
- ZUB, P. 2002b. Nachtfalter. In: MALTEN, A.; BÖNSEL, D.; FEHLOW, M. & ZIZKA, G.: Erfassung von Flora, Fauna und Biotoptypen im Umfeld des Flughafens Frankfurt am Main. Teil III. Untersuchungsgebiet Kelsterbach. Frankfurt am Main: Forschungsinstitut Senckenberg, Arbeitsgruppe Biotopkartierung. S. 85-97. http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/abteilung/botanik/phanerogamen1/pro2_3_k.pdf.
- ZUB, P. 2005. Nachtfalter. In: MALTEN, A.; BÖNSEL, D. & ZIZKA, G.: Erfassung von Flora, Fauna und Vegetation auf dem Flughafen Frankfurt am Main. Frankfurt am Main: Forschungsinstitut Senckenberg, Arbeitsgruppe Biotopkartierung. S. 77-86. <http://www.senckenberg.de/files/content/forschung/abteilung/botanik/phanerogamen1/florafauaflughafenfrankfurt2004.pdf>
- 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. M. T. 2009. Lepidoptera (Schmetterlinge). 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: 227-282.
- ZUB, P.; FIEDLER, K. & NÄSSIG, W. 1997. Zur Artenschutz-Problematik bei Insekten. *Natur und Museum* 127: 147-152.
- ZUB, P. & NÄSSIG, W. A. 1996. Untersuchung zur Tag- und Nachtfalterfauna des Schwanheimer Unterwaldes im Stadtwald von Frankfurt am Main: unpubl. Gutachten im Auftrag des Forstamts Frankfurt am Main. 76 S.
- 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. 29: Liste der im Naturwaldreservat Kinzigaue von 1999 bis 2001 mittels Licht-, Köder- und 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

/Südhessen:

Einstufung nach LANGE & BROCKMANN (2009), LANGE & ROTH (1999), Kategorien: 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Vorwarnliste, zurückgehende Art; R = extrem selten;

G = Gefährdung anzunehmen; D = Daten defizitär.

Art geschützt nach Anlage 1 der Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 22 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542) geändert worden ist.

w = weit verbreitet, v = verbreitet, z = zerstreut, e = vereinzelt.

h = häufig, m = mittel, s = selten.

(M) = vorwiegend montan; P = planar; P-C = planar bis collin; (P) = vorwiegend planar; V = Art über alle Höhenstufen verbreitet.

wg: im Wald mit Schwerpunkt im geschlossenen Wald; wl: im Wald mit Schwerpunkt im lichten Wald; w: im Wald ohne Schwerpunkt; wt: im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald; o+: im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland; ow: im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt; o: nur im Offenland und sonstigen Lebensräumen.

Gibt den Aufenthaltsort des Raupenstadiums während der Nahrungsaufnahmepériode an; B = Boden und Streuschicht; (B) = vorwiegend in Boden und Streuschicht;

K = Krautschicht; (K) = vorwiegend in Krautschicht; G = Gehölzschicht; (G) = vorwiegend in Gehölzschicht; V = Entwicklung in mehreren Straten.

Gibt den Aufenthaltsort des Raupenstadiums während der Nahrungsaufnahmepériode an; V = Vegetation allgemein; VB = Vegetation, an Bäumen; (VB) = Vegetation, vorwiegend an Bäumen; VS = Vegetation, an Sträuchern; (VS) = Vegetation, vorwiegend an Sträuchern; VK = Vegetation, an Kräutern; (VK) = Vegetation, vorwiegend an Kräutern; VO = an Bodenflechten; TP = an Holzpilzen.

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: betrifft nur das Raupenstadium, P = phytophag; Pl = Raupe lebt obligat minierend; (Pl) = Raupe lebt vorwiegend minierend; PL = Raupe lebt von Flechten.

Überwinterungstyp: E = Eiüberwinterer, L = Larvalüberwinterer, (L) = überwintert als Präpuppe, P = Puppenüberwinterer, I = Imaginalüberwinterer.

* = Weibchen nicht flugfähig

Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)	Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Rote Liste regional Südhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Waldbindung	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugfähige Weibchen
Hepialidae - Wurzelbohrer																		
63	<i>Triodia sylvina</i> (Linnaeus, 1761)					v	m	V	o+	B	VK	P	Pl	Wurzeln von Kräutern	L	7-9	1	
67	<i>Korscheltellus lupulina</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	o+	B	VK	P	Pl	Wurzeln von Kräutern	L	5-7	1	
Psychidae - Sackträger																		
815	<i>Taieporia tubulosa</i> (Reizius, 1783)					v	m	V	V	V	V	P	PL	Algen, Flechten	L	5-6	1	
Oecophoridae - Faulholzrötter																		
2231	<i>Diurmea fagella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	w	G	VB	P	P	Laubbäume	P	3-5	1	
2328	<i>Carcina quercana</i> (Fabricius, 1775)					v	h	V	w	G	VB	P	P	Laubbäume	E	6-9	1	
Limacodidae - Schneckenspinner																		
3907	<i>Apoda limacodes</i> (Hufnagel, 1766)					v	h	V	wl	G	VB	P	P	Laubbäume	(P)	5-7	1	
3912	<i>Heterogenea asella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	V	D	+		v?	m	V	wl	G	VB	P	P	Laubbäume	(P)	6-8	1	

Art	Role Liste D	Role Liste Hessen	Role Liste regional Südhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Waldbindung	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Fugunfähige Weibchen
Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)																	
Tortricidae - Wickler																	
4370 <i>Tortrix viridana</i> Linnaeus, 1758					v	h	V	w	G	VB	S	P	<i>Quercus</i>	E	6-7	1	
4714 <i>Hedya nubiferana</i> (Haworth, 1811)					v	m	V	ow	G	VB	P	P	Laubbäume	L	6-7	1	
Pyralidae - Zünsler																	
6658 <i>Eurhypara hortulata</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	wl	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	L	5-9	1	
6667 <i>Pleuroptya ruralis</i> (Scopoli, 1763)					v	h	V	wl	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	L	6-8	1	
Lasiocampidae - Glucken																	
6743 <i>Malacosoma neustria</i> (Linnaeus, 1758)		V			v	m	V	wl	G	VB	P	P	Laubböcher	E	6-8	1	
6767 <i>Eurhix potatoria</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	ow	K	VK	O	P	Gräser	L	7-8	1	
Saturniidae - Nachtfalpenaugen																	
6788 <i>Agria tau</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	w	G	VB	O	P	<i>Fagus</i> u. a. Laubbäume	P	4-5	1	
Sphingidae - Schwärmer																	
6819 <i>Mimas tiliae</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	G	VB	O	P	<i>Tilia</i> u. a. Laubbäume	P	5-7	1	
6824 <i>Lothoe populi</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	ow	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</i>	P	5-8	1	
6834 <i>Hyloicus pinastri</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	wl	G	VB	O	P	Piraceae	P	5-8	2	
6863 <i>Deilephila porcellus</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	ot	K	VK	O	P	<i>Gallium</i>	P	5-8	2	
Pieridae - Weißflinger																	
6973 <i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	K	VK	O	P	<i>Alliaria</i> Brassicaceae	P	3-5	1	
7000 <i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	ot	K	VK	O	P	Brassicaceae	P	4-9	2-3	
7024 <i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	G	VB	S	P	<i>Frangula, Rhamnus</i>	I	6-5	1	
Nymphalidae - Edelfläuter																	
7243 <i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	o	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	F, E, L, P	4-10	2-3?	
7248 <i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	ow	K	VK	S	P	<i>Urtica</i>	I	3-10	2	
7252 <i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	V	V	P	P	<i>Urtica, Salix</i> u. a.	I	3-10	2	
7307 <i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	K	VK	O	P	Gräser	P	4-9	2	
Drepanidae - Sichelflügler																	
7481 <i>Thyatira batis</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	G	VS	S	P	<i>Rubus idaeus, Rubus fruticosus</i>	P	5-9	1-2	
7483 <i>Habrosyne pyritoides</i> (Hufnagel, 1766)					v	m	V	wl	G	VS	S	P	<i>Rubus idaeus, Rubus fruticosus</i>	P	5-8	1	
7486 <i>Tethya or</i> (Goeze, 1781)					v	m	V	wl	G	VB	S	P	<i>Populus</i>	P	4-9	1-2	
7490 <i>Ochropacha duplaris</i> (Linnaeus, 1761)					v	m	V	w	G	VB	O	P	<i>Alnus, Populus, Betula</i>	P	5-8	1-2	
7492 <i>Cymatophorina diluta</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	(P)	w	G	VB	S	P	<i>Quercus</i>	E	8-10	1	
7503 <i>Watsonalla binaria</i> (Hufnagel, 1769)					v	m	V	wl	G	VB	S	P	<i>Quercus</i>	P	4-9	2	
7505 <i>Watsonalla cultraria</i> (Fabricius, 1775)					v	h	V	w	G	VB	S	P	<i>Fagus</i>	P	4-9	2	
7508 <i>Drepana falcataria</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	G	VB	S	P	<i>Alnus, Betula</i>	P	4-9	2	
7510 <i>Sabra harpagula</i> (Esper, 1786)		2	3	3	z	s	P(-C)	wl	G	VB	O	P	<i>Tilia, Quercus</i>	P	5-8	2	
Geometridae - Spinner																	
7527 <i>Lomaspilis marginata</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	wl	G	VB	O	P	<i>Populus, Salix</i>	P	4-8	1-2	
7530 <i>Ligdia acustata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	wl	G	VS	S	P	<i>Euronymus</i>	P	4-9	2	
7539 <i>Macaria notata</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	wl	G	VB	O	P	<i>Salix</i> u. a.	P	4-8	2	
7540 <i>Macaria alternata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	h	V	w+	G	VB	O	P	<i>Salix</i> u. a.	P	4-9	2	
7541 <i>Macaria signaria</i> (Hübner, 1809)					v	m	(M)	w	G	VB	S	P	<i>Picea</i>	(P)	5-8	2	

Nr. nach Karsholt & Razowski (1996)	Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Rote Liste regional Südhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Waldbindung	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugunfähige Weibchen
7542	<i>Macaria liturata</i> (Clerck, 1759)					v	h	V	w	G	VB	O	P	Pinus, Picea	P	4-8	1	
7547	<i>Chiasmia clathrata</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	o+	K	VK	O	P	Fabaceae	P	4-9	2	
7607	<i>Plagiodis colibraria</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	G	VB	D	P	Quercus u. a.	P	4-8	2	
7613	<i>Opisthoptis luteolata</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	w+	G	VS	O	P	Rosaceae u. a.	P	3-10	2	
7615	<i>Epione repandaria</i> (Hufnagel, 1767)					v	m	V	wl	G	VB	O	P	Populus, Salix	E	6-10	1-2	
7633	<i>Ennomos quercinaria</i> (Hufnagel, 1767)					v	m	V	wl	G	VB	D	P	Laubbäume	E	7-10	1	
7635	<i>Ennomos fuscantaria</i> (Haworth, 1809)					z	m	V	w	G	VB	S	P	Fraxinus, Ligustrum, Oleaceae	E	7-9	2	
7643	<i>Selenia tetralunaria</i> (Hufnagel, 1767)					v	m	V	wl	G	VB	D	P	Laubbäume	E	3-9	2	
7654	<i>Crocallis elinguaris</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	(M)	wl	G	VB	D	P	Laubböber	E	6-9	1	
7659	<i>Ouirapteryx sambucaria</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	w+	G	VB	D	P	Laubböber	L	6-8	1	
7663	<i>Colotois pennaria</i> (Linnaeus, 1761)					v	m	V	wl	G	VB	D	P	Laubbäume	E	9-11	1	
7671	<i>Apocheima hispidaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	P-C	wl	G	VB	D	P	Quercus u. a.	P	2-4	1	*
7672	<i>Apocheima pilosaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	wl	G	VB	D	P	Laubböber	P	1-4	1	*
7685	<i>Biston strataria</i> (Hufnagel, 1767)					v	m	V	wl	G	VB	D	P	Laubböber	P	2-4	1	
7686	<i>Biston betularia</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	wl	G	VB	D	P	Laubböber	P	2-4	1	
7693	<i>Agriopsis leucophaearia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	P-C	wl	G	VB	D	P	Laubbäume	P	2-4	1	*
7695	<i>Agriopsis aurantiana</i> (Hübner, 1799)					v	m	V	wl	G	VB	D	P	Laubbäume	E	10-11	1	*
7696	<i>Agriopsis marginaria</i> (Fabricius, 1777)					v	m	V	wl	G	VB	D	P	Laubbäume	E	2-4	1	*
7699	<i>Erannis defoliaria</i> (Clerck, 1759)					w	h	V	wl	G	VB	D	P	Laubbäume	E	10-12	1	*
7754	<i>Peribatodes rhomboidaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	h	V	w+	G	V	D	P	Pflanzen	E	5-10	2	
7775	<i>Deilepteria ribeata</i> (Clerck, 1759)					v	h	(M)	wl	G	VB	D	P	Nadel-, Laubbäume	L	6-9	1	
7777	<i>Aicis repandata</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	Voder P-C	wl	V	VB	O	P	Pflanzen	L	5-8	1	
7783	<i>Hypomecis roboraria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	wl	G	VB	D	P	Quercus u. a.	L	5-8	1	
7784	<i>Hypomecis punctinervis</i> (Scopoli, 1763)					v	h	V	w+	G	VB	D	P	Laubböber	P	5-8	1	
7796	<i>Ectropis crepuscularia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	h	V	w+	V	VB	D	P	Pflanzen	P	3-9	2	
7800	<i>Parectropis similaria</i> (Hufnagel, 1767)					v	m	V	wl	G	VB	D	P	Laubbäume	P	5-8	1	
7824	<i>Cabera pusaria</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	wl	G	VB	D	P	Laubbäume	P	5-8	1	
7826	<i>Cabera exanthemata</i> (Scopoli, 1763)					v	h	(F)	wl	G	VB	D	P	Alnus, Betula, Corylus, Salix	P	4-9	1	
7829	<i>Lomographa temerata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	wl	G	VB	D	P	Salix u. a.	P	4-7	1	
7836	<i>Campaea margaritata</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	w+	G	VB	D	P	Laubböber	L	5-10	2	
7839	<i>Hyalea fasciana</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	w	G	VB	O	P	Pinus, Picea	L	5-10	1(-2)	
7952	<i>Alsophila</i> sp.					v	m	P-C	wl	G	VB	D	P	Acer, Quercus	L	6-8	1	*
7969	<i>Geometra papilionaria</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	G	VB	S	P	Betula u. a.	L	5-8	1	
7971	<i>Comibaena bajularia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	V				v	m	(F)	wl	G	VB	S	P	Quercus	L	5-8	1	
7980	<i>Hemithea aestivaria</i> (Hübner, 1789)	V				v	m	P-C	wl	G	VB	S	P	Laubböber	L	5-8	1	
8014	<i>Cyclophora annularia</i> (Fabricius, 1775)					z	s	P-C	wl	G	VB	S	P	Acer campestre, Acer	P	4-9	2	
8019	<i>Cyclophora porata</i> (Linnaeus, 1767)					z	m	P-C	wl	G	VB	S	P	Quercus	P	5-9	2	
8022	<i>Cyclophora punctaria</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	P-C	wl	G	VB	S	P	Quercus	P	4-9	2	
8024	<i>Cyclophora linearia</i> (Hübner, 1799)					v	h	V	w	G	VB	S	P	Fagus	P	4-9	2	
8028	<i>Timandra comae</i> A. Schmidt, 1931					v	h	V	ow	K	VK	O	P	Rumex, Polygonum	L	5-9	2	
8064	<i>Scopula immutata</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	(F)	ow	K	VK	O	P	niedrige Pflanzen	L	5-9	1-2	
8107	<i>Ideea rusticata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					e	s	P	o	(B)	V	D	P	welke Blätter	L	6-8	1	
8132	<i>Ideea biselata</i> (Hufnagel, 1767)					v	h	V	ow	(B)	V	D	P	welke Blätter	L	6-9	1(-2)	
8161	<i>Ideea dimidiata</i> (Hufnagel, 1767)					v	m	(F)	ow	(B)	V	D	P	welke Blätter	L	6-9	1-2	
8184	<i>Ideea aversata</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	ow	(B)	V	D	P	welke Blätter	L	5-9	2	

Art	Role Liste D	Role Liste Hessen	Role Liste regional Südhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Waldbindung	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Fugunfähige Weibchen
Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)																	
8239 <i>Scolopteryx chenopodiata</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	v	ow	K	VK	O	P	Fabaceae	L	5-9	1	
8248 <i>Xanthorhoe birivata</i> (Borkhausen, 1794)					v	w	v	wl	K	VK	S	P	Impatiens	P	4-8	2	
8249 <i>Xanthorhoe designata</i> (Hufnagel, 1767)					v	h	v	wl	K	VK	O	P	Brassicaceae	P	4-9	2	
8252 <i>Xanthorhoe spadicearia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	h	v	ow	K	VK	O	P	Kräuter	P	4-9	2	
8253 <i>Xanthorhoe ferrugata</i> (Clerck, 1759)					v	h	v	ow	K	VK	P	P	Kräuter	P	4-9	2	
8254 <i>Xanthorhoe quadrifasciata</i> (Clerck, 1759)					v	m	(M)	wl	K	VK	P	P	Kräuter	L	6-8	1	
8255 <i>Xanthorhoe montanata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	(M)	w+	K	VK	O	P	Kräuter	L	5-8	1	
8256 <i>Xanthorhoe fluctuata</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	v	ow	K	VK	O	P	Brassicaceae	P	4-9	2	
8269 <i>Catarhoe cuculata</i> (Hufnagel, 1767)					v	h	v	ow	K	VK	S	P	Gallium	P	5-9	2	
8275 <i>Epirrhoe alternata</i> (O. F. Müller, 1764)					v	h	v	ow	K	VK	S	P	Gallium	P	4-9	2-3	
8289 <i>Campogramma bilineata</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	v	ow	K	VK	P	P	Kräuter	L	5-8	1(2)	
8312 <i>Mesoleuca albicollata</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	v	wl	G	VS	O	P	Kräuter	P	5-8	1(2)	
8314 <i>Pelurga comitata</i> (Linnaeus, 1758)					v	s?	v	o	G	VK	O	P	Atriplex, Chenopodium	P	7-8	1	
8319 <i>Cosmorhoe ocellata</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	v	wl	K	VK	S	P	Gallium	(L)	5-9	2	
8335 <i>Eulithis pyralata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	v	ow	K	VK	S	P	Gallium	E	6-9	1	
8338 <i>Ecliptopera silaceata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	h	v	wl	K	VK	S	P	Impatiens, Epilobium	E	6-9	2	
8339 <i>Ecliptopera capitata</i> (Herrich-Schäffer, 1839)	V				v	m	(M)	wl	K	VK	S	P	Impatiens	P	5-8	1(2)	
8341 <i>Chloroclysta siterata</i> (Hufnagel, 1767)					v	m	v	wl	G	VB	P	P	Laubhölzer	I	8-6	1	
8348 <i>Chloroclysta truncata</i> (Hufnagel, 1767)					v	h	v	wl	(K)	V	P	P	Vaccinium, Rubus, Kräuter	L	8-6	2	
8356 <i>Thera obeliscata</i> (Hübner, 1787)					v	m	v	wl	G	VB	S	P	Pinus	L	5-10	2	
8368 <i>Electrophaes corylata</i> (Thunberg, 1792)					v	m	v	wl	G	VB	S	P	Laubbäume	L	5-10	1	
8385 <i>Colostygia pectinataria</i> (Knoch, 1781)					v	m	v	wl	K	VK	P	P	Gallium	L	5-9	1	
8391 <i>Hydriomena furcata</i> (Thunberg, 1784)					v	m	v	w	G	VS	P	P	Salix, Vaccinium	E	6-9	1	
8428 <i>Triphosa dubitata</i> (Linnaeus, 1758)	V				v	m	(M)	w	G	VS	O	P	Rhamnus u. a.	I	6-5	1	
8432 <i>Philereme vetulata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	v	ow	G	VS	O	P	Rhamnus, Frangula, Crataegus	E	6-8	1	
8442 <i>Epirrita dilutata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	v	ow	G	VS	O	P	Laubhölzer	E	9-11	1	
8447 <i>Operophtera brumata</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	v	wl	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	10-12	1	*
8448 <i>Operophtera fagata</i> (Scharfenberg, 1805)					v	h	v	wl	G	VB	P	P	Fagus u. a. Laubbäume	E	10-12	1	*
8456 <i>Perizoma alchemillata</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	v	w+	K	VK	O	P	Geleopsis, Lamiaceae	P	6-9	1	
8464 <i>Perizoma flavofasciata</i> (Thunberg, 1792)					e	s	(P)	w+	K	VK	O	P	Silene, Dianthus	P	5-7	1(2)	
8476 <i>Eupithecia inturbata</i> (Hübner, 1817)					v	m	(P)	wl	K	VK	O	P	Acer campestre	P	5-8	2	
8516 <i>Eupithecia selinata</i> Herrich-Schäffer, 1861	V				v	m	(P)	wl	K	VK	O	P	Apiaceae	P	5-8	2	
8531 <i>Eupithecia assimilata</i> Doubleday, 1856					v	m	P-C	wl	G	V	S	P	Humulus lupulus	P	4-8	2(3)	
8537 <i>Eupithecia subfuscata</i> (Haworth, 1809)					v	h	v	ow	V	V	S	P	Pflanzen	P	5-7	1	
8538 <i>Eupithecia icterata</i> (De Villiers, 1789)					v	m	(M)	ow	K	VK	S	P	Achillea	P	6-9	1	
8577 <i>Eupithecia virgaureata</i> Doubleday, 1861					v	m	v	ow	K	VK	S	P	Kräuter, Sträucher	P	4-6	2	
8596 <i>Eupithecia tantillaria</i> Boisduval, 1840					v	m	v	ow	G	VB	O	P	Piceau, a.	P	4-6	1	
8601 <i>Chloroclystis v-ata</i> (Haworth, 1809)					v	m	v	ow	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	P	4-8	2	
8603 <i>Rhinopora rectorgulata</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	v	ow	G	VB	O	P	Malus, Prunus	E	5-7	1	
8605 <i>Rhinopora debiliata</i> (Hübner, 1817)					v	m	v	wl	K	VK	S	P	Vaccinium	E	6-8	1	
8654 <i>Euchoeca nebulata</i> (Scopoli, 1763)	V				v	m	v	w	G	VB	S	P	Alnus	E	5-8	2	
8656 <i>Asthena albulata</i> (Hufnagel, 1767)					v	m	(P)	wl	G	VB	O	P	Carpinus, Corylus u. a.	P	4-8	2	
8660 <i>Hydrelia flammeolaria</i> (Hufnagel, 1767)					v	m	v	wl	G	VB	P	P	Alnus, Acer, Salix	P	5-8	1	

Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Rote Liste regional Südhessen	Geschützte Art	Verteilung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Waldbindung	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Pränologie	Anzahl Generationen	Flugunfähige Weibchen
Notodontidae - Zahnspinner																	
Nr. nach Karsholt & Rázowski (1996)																	
8708 <i>Furcula furcula</i> (Clerck, 1759)					v	m	V	wl	G	VB	O	P	Salix, Populus, Fagus	P	4-8	2	
8709 <i>Furcula bicuspis</i> (Borkhausen, 1790)					v	m	V	wl	G	VB	O	P	Alnus, Betula	P	4-8	1-2	
8716 <i>Notodontia dromedarius</i> (Linnaeus, 1767)		G	R		v	m	V	w+	G	VB	O	P	Populus, Salix, Betula	P	4-8	2	
8719 <i>Notodontia ziczac</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	G	VB	O	P	Populus, Salix	P	4-8	2	
8721 <i>Drymonia dodonaea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	wl	G	VB	S	P	Quercus	P	4-6	1	
8723 <i>Drymonia oblitterata</i> (Esper, 1785)					v	m	V	wl	G	VB	S	P	Fagus	P	5-9	1	
8724 <i>Drymonia querna</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		3	V		z	m	P-C	wl	G	VB	S	P	Quercus	P	7-8	1	
8732 <i>Pterostoma palpina</i> (Clerck, 1759)					v	m	V	w+	G	VB	O	P	Populus, Salix	P	4-8	2	
8738 <i>Pylodan capucina</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	w+	G	VB	P	P	Laubbäume	P	4-8	2	
8739 <i>Phitodonta cucullina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	wl	G	VB	S	P	Acer	P	4-8	2?	
8750 <i>Phalera bucephala</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	G	VB	P	P	Laubbäume	P	5-8	1	
8754 <i>Peridea anceps</i> (Goeze, 1781)					v	m	(P)	wl	G	VB	S	P	Quercus	P	4-5	1	
8758 <i>Stauropus fagi</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	wl	G	VB	P	P	Fagus u. a. Laubbäume	P	4-8	1-2	
Noctuidae - Eulen																	
8772 <i>Moma alplum</i> (Osbeck, 1778)	V				v	s	V	wl	G	VB	S	P	Quercus	P	5-7	1	
8777 <i>Acronicta psi</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	w+	G	VB	P	P	Laubhölzer	P	4-8	2	
8780 <i>Acronicta megacephala</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	w	G	VB	O	P	Populus, Salix	P	4-9	1?	
Noctuidae - Eulen																	
8787 <i>Acronicta rumicis</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	Voder P)	o+	K/S	VK/S	P	P	Pflanzen	P	4-9	2	
8789 <i>Craniophora ligustri</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	wl	G	VB	O	P	Fraxinus, Ligustrum, Oleaceae	P	5-9	2	
8801 <i>Cryphia algae</i> (Fabricius, 1775)					z	s	(P)	wl	G	VK	O	PL	Lichenes	L	6-9	1	
8843 <i>Macrochilo cribralis</i> (Hübner, 1793)	V				v	m	V	o+	K	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
8845 <i>Hermia tarsicrinalis</i> (Knoch, 1782)					v	m	V	wl	B	VB	P	P	Pflanzen, Laub	P	5-9	1-2	
8846 <i>Hermia grisealis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	wl	V	V	P	P	Laubbäume, Sträucher u. a.	P	5-9	1(2)	
8871 <i>Catocala sponsa</i> (Linnaeus, 1767)			ja		v	m	(P)	wl	G	VB	S	P	Quercus	E	7-9	1	
8932 <i>Lygephila pastinum</i> (Treitschke, 1826)					v	m	(M)	w+	K	VK	O	P	Vicia, Fabaceae	L	5-9	1(2)	
8975 <i>Laspeyria flexula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	wl	G	VB	O	PL	Populus, Salix	L	6-8	2(-3)	
8984 <i>Scoliopteryx libatrix</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	G	VB	O	P	Urtica	L	3-11	2	
8994 <i>Hypera proboscidalis</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	wl	K	VK	S	P	Urtica	L	5-7	1-2	
9008 <i>Rivula seicealis</i> (Scopoli, 1763)					v	m	V	ow	K	VK	O	P	Gräser	L	5-9	2	
9045 <i>Diachnysia chrysis</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	o+	K	VK	O	P	Kräuter	L	5-9	2	
9051 <i>Macdunnoughia confusa</i> (Stephens, 1850)					v	m	(P)	o+	K	VK	P	P	niedrige Pflanzen	L	4-9	2-3	
9056 <i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	ow	K	VK	P	P	Pflanzen	L	5-10	2-3	
9059 <i>Autographa pulchrina</i> (Haworth, 1809)					v	m	(M)	wl	K	VK	S	P	Kräuter	L	6-8	1	
9091 <i>Abrostola tripartita</i> (Hufnagel, 1766)					v	m	(M)	wl	K	VK	S	P	Urtica	P	5-9	1(2)	
9093 <i>Abrostola triplasia</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	(P)	wl	K	VK	S	P	Kräuter	P	4-9	1-2	
9114 <i>Protodeltote pygarga</i> (Hufnagel, 1766)					v	m	(P)	wl	K	VK	O	P	Urtica	P	5-8	1	
9118 <i>Deltote bankiana</i> (Fabricius, 1775)					z	m	P-C	o+	K	VK	O	P	Gräser	P	5-8	1	
9169 <i>Trisateles emortualis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	wl	(B)?	V	P	P	Quercus, Laubbäume	P	5-8	1	
9307 <i>Amphipyra pyramidea</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	w	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	7-10	1	
9308 <i>Amphipyra berbera</i> Rungs, 1949					v	m	V	w	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	7-10	1	
9311 <i>Amphipyra tragopoginis</i> (Clerck, 1759)					v	m	V	o+	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	E	7-10	1	
9320 <i>Asteroscopus sphinx</i> (Hufnagel, 1766)					v	m	P-C	wl	G	VB	P	P	Laubhölzer	E	10-11	1	

Art	Role Liste D	Role Liste Hessen	Role Liste regional Südhessen	Geschützte Art	Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Waldbindung	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Fugunfähige Weibchen
Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996)																	
9396 <i>Elaphria venustula</i> (Hübner, 1790)					z	h	P-C	wl	G	VS	Ö	P	Rosaceae	P	5-7	1(2?)	
9449 <i>Hoplocirina octogenaria</i> (Goeze, 1781)					v	m	V	o+	K	VK	P	P	Kräuter	L	6-8	1	
9454 <i>Hoplocirina ambigua</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	V	o+	K	VK	P	P	Kräuter	L	5-9	2	
9458 <i>Atypia pulmonaris</i> (Esper, 1790)					v	m	V	ow	K	VK	S	P	<i>Pulmonaria</i>	E	6-7	1	
9481 <i>Dypterigia scabriuscula</i> (Linnaeus, 1758)					z	m	V	o+	K	VK	O?	P	<i>Rumex, Polygonum</i>	P	5-8	1	
9501 <i>Trachea atriplicis</i> (Linnaeus, 1758)					z	m	V	o+	K	VK	O	P	<i>Rumex, Polygonum, Chenopodium</i>	P	5-8	1	
9503 <i>Euplexia lucipara</i> (Linnaeus, 1761)					v	m	V	wl	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	P	5-8	1	
9505 <i>Phlogophora metuculosa</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	o+	K	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	4-10	2	
9520 <i>Callophista juvenina</i> (Stoll, 1782)					e	s	(P)	wl	K	VK	S	P	<i>Pteridium aquilinum</i>	L	6-8	1	
9527 <i>Ipimorpha retusa</i> (Linnaeus, 1761)					z	s	(P)	w+	G	VB	S	P	<i>Salix</i>	E	6-8	1	
9548 <i>Cosmia affinis</i> (Linnaeus, 1767)	3				z	s	P-C	wl	G	VB	S	P	<i>Ulmus</i> , vorwiegend	E	6-9	1	
9549 <i>Cosmia pyralina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					z	m	P-C	wl	G	VB	P	P	<i>Ulmus</i> und andere	E	6-8	1	
9550 <i>Cosmia trapezina</i> (Linnaeus, 1758)					z	m	V	w	G	VB	P	P	Laubböler	E	6-9	1	
9552 <i>Atethmia centrigo</i> (Haworth, 1809)	3				z	m	V	w	G	VB	S	P	<i>Fraxinus</i>	E	8-9	1	
9562 <i>Xanthia citrago</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	G	VB	S	P	<i>Tilia</i>	E	8-10	1	
9566 <i>Agrochola circealis</i> (Hufnagel, 1766)					v	m	V	wl	G	VB	O	P	<i>Salix, Populus, Kräuter</i>	E	9-11	1	
9569 <i>Agrochola lota</i> (Clerck, 1759)					v	m	V	wl	G	VB	P	P	<i>Salix</i>	E	9-10	1	
9571 <i>Agrochola macilenta</i> (Hübner, 1809)					v	m	V	wl	G	VB	P	P	Laubbäume, niedr. Pflanzen	E	9-11	1	
9596 <i>Eupsilia transversa</i> (Hufnagel, 1766)					v	h	V	wl	G	VB	P	P	Laubböler	I	9-5	1	
9600 <i>Conistra vaccinii</i> (Linnaeus, 1761)					v	h	V	wl	V	V	P	P	Laubbäume, niedr. Pflanzen	I	9-5	1	
9601 <i>Conistra ligula</i> (Esper, 1791)	V				z?	s?	P-C	wl	V	V	P	P	Laubbäume, niedr. Pflanzen	I	9-5	1	
9603 <i>Conistra rubiginosa</i> (Scopoli, 1763)					v	m	V	wl	V	V	P	P	Laubbäume, niedr. Pflanzen	I	9-5	1	
9611 <i>Conistra erythrocephala</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					z	m	P-C	wl	V	V	P	P	Laubbäume, niedr. Pflanzen	I	9-5	1	
9642 <i>Brachyolmia viminalis</i> (Fabricius, 1777)					v	m	(M)	wl	G	VB	S	P	<i>Quercus</i> u. a.	E	9-11	1	
9682 <i>Allophyes oxycanthae</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	wl	G	VB	O	P	<i>Prunus spinosa, Rosaceae</i>	E	6-8	1	
9748 <i>Aparnea monoglypha</i> (Hufnagel, 1766)					v	h	V	o+	B	VK	O	P	Gräser	L	6-9	1	
9757 <i>Aparnea aquila</i> Donzel, 1837					e	s	(P)	o+	(K)	VK	S	P	<i>Molinia</i>	L	7-8	1	
9774 <i>Aparnea scolopacina</i> (Esper, 1788)					v	m	V	wl	(K)	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
9775 <i>Aparnea ophiogramma</i> (Esper, 1794)					v	m	V	ow	(K)	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
9781 <i>Oligia versicolor</i> (Borkhausen, 1792)					v	m	V	wl	(B)	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
9786 <i>Mesoligia furuncula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	(P)	o+	(B)	VK	O	P	Gräser	L	7-9	1	
9789 <i>Mesaparnia secalis</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	V	ow	(B)	VK	O	P	Gräser	L	6-9	1	
9790 <i>Mesaparnia didyma</i> (Esper, 1788)					v	m	V	ow	(B)	VK	O	P	Gräser	L	6-9	1	
9795 <i>Photodes minima</i> (Haworth, 1809)					v	m	V	o+	(K)	VK	O	P	Gräser	L	6-8	1	
9834 <i>Hydraecia micacea</i> (Esper, 1789)					v	m	(P)	o+	(K)	VK	O	P	Stauden	E	7-10	1	
9874 <i>Chortodes extrema</i> (Hübner, 1809)					v	m	V	o+	(K)	VK	S	P	<i>Calamagrostis</i>	L	5-7	1	
9918 <i>Lacanobia thalassina</i> (Hufnagel, 1766)					v	m	V	ow	(K)	V	P	P	niedrige Pflanzen	P	5-8	1	
9920 <i>Lacanobia suasa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	(P)	wl	K	VK	P	P	Gräser	P	4-9	2	
9984 <i>Melanchnra persicariae</i> (Linnaeus, 1761)					v	h	V	ow	V	V	P	P	diverse Pflanzen	P	6-8	1	
9987 <i>Mamestra brassicae</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	V	o+	K	VK	P	P	niedrige Pflanzen	P	5-10	2	
9993 <i>Polia nebulosa</i> (Hufnagel, 1766)					v	m	V	wl	V	V	P	P	diverse Pflanzen	L	5-8	1	
10002 <i>Mythimna albipuncta</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	(P)	ow	(B)	VK	O	P	Gräser	L	5-9	2	
10006 <i>Mythimna impura</i> (Hübner, 1809)					v	h	V	ow	(K)	VK	O	P	Gräser	L	5-9	2	
10007 <i>Mythimna pallens</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	(P)	o+	(K)	VK	O	P	Gräser	L	5-9	1-2	
10022 <i>Mythimna l-album</i> (Linnaeus, 1767)					z	s	P-C	o+	(K)	VB	O	P	Gräser	L	6-10	2	

Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Rote Liste regional Südhessen	Geschützte Art	Verteilung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Waldbindung	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Prälogie	Anzahl Generationen	Flugfähige Weibchen
Nr. nach Karscholt & RAZOWSKI (1996)																	
10038 <i>Orthosia gothica</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	v	wl	v	v	v	P	Laubbäume, niedr. Pflanzen	P	3-5	1	
10039 <i>Orthosia cruda</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	h	v	wl	G	VB	P	P	Laubbäume	P	3-5	1	
10041 <i>Orthosia minirosa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	3				z	s	P-C	wl	G	VB	O?	P	Quercus u. a. Laubholz	P	3-5	1	
10044 <i>Orthosia cerasi</i> (Fabricius, 1775)					v	h	v	wl	G	VB	P	P	Laubbäume	P	3-5	1	
10050 <i>Orthosia munda</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	v	wl	G	VB	P	P	Laubholz	P	3-5	1	
10065 <i>Tholera decimialis</i> (Poda, 1761)					v	m	v	o	(K)	VK	O	P	Gräser	L	8-9	1	
10082 <i>Axylla putris</i> (Linnaeus, 1761)					v	m	v	ow	B	VK	P	P	niedrige Pflanzen	P	5-9	1-2	
10086 <i>Ochropleura plecta</i> (Linnaeus, 1761)					v	m	v	ow	K	VK	P	P	niedrige Pflanzen	P	5-9	2	
10092 <i>Diarsia brunnea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	h	v	wl	(K)	V	P	P	niedrige Pflanzen	L	6-8	1	
10083 <i>Diarsia rubi</i> (Vieweg, 1790)					v	h	v	wl	(K)	V	P	P	niedrige Pflanzen	L	5-9	2	
10096 <i>Noctua pronuba</i> Linnaeus, 1758					v	h	v	ow	(K)	VK	P	P	niedrige Pflanzen	L	6-10	1	
10099 <i>Noctua cornes</i> Hübner, 1813					v	m	v	ow	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-10	1	
10100 <i>Noctua fimbriata</i> (Schreber, 1759)					v	m	v	w+	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-9	1	
10102 <i>Noctua janthina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	v	w+	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-9	1	
10105 <i>Noctua interjecta</i> Hübner, 1803					v	m	v	ow	V	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	7-9	1	
10199 <i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	v	o+	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	5-10	2	
10201 <i>Xestia triangulum</i> (Hufnagel, 1766)					v	m	v	wl	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-8	1	
10204 <i>Xestia baja</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	v	wl	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	7-9	1	
10206 <i>Xestia rhomboides</i> (Esper, 1790)					v	m	v	wl	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-8	1	
10232 <i>Anaplectoides prasina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	m	(M)	wg	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	L	6-9	1	
10346 <i>Agrotis ipsilon</i> (Hufnagel, 1766)					v	m	v	ow	B	VK	P	P	Wurzeln von Kräutern	L	5-10	mehrere	
10348 <i>Agrotis exclamationis</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	v	o+	B	VK	P	P	Wurzeln von Kräutern	L	5-8	1(2)	
10351 <i>Agrotis sagetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					v	h	v	o	B	VK	P	P	Wurzeln von Kräutern	L	5-10	2	
Pantheidae - Eulen																	
10372 <i>Colocasia coryli</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	v	wl	G	VB	P	P	Fagus, Quercus, Laubbäume	P	4-8	2	
Lymantriidae - Trägspinner																	
10375 <i>Lymantria monacha</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	v	w	G	V	P	P	Bäume u. a.	E	7-9	1	
10376 <i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	(P)	w+	V	V	P	P	Bäume u. a.	E	6-9	1	
10387 <i>Califonea pudibunda</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	v	wl	G	VB	P	P	Fagus u. a. Laubbäume	P	4-7	1	
10397 <i>Orygia antiqua</i> (Linnaeus, 1758)					v	h	(P)	w+	V	V	P	P	diverse Pflanzen	E	6-10	1?	*
10406 <i>Euproctis similis</i> (Fuessly, 1775)					v	m	v	wl	G	VB	P	P	Laubholz	L	6-9	1	
10416 <i>Arctornis nigrum</i> (Müller, 1764)					v	m	v	w	G	VB	O	P	Fagus	L	6-8	1	
Noctuidae - Kleinbärchen																	
10429 <i>Nola confusalis</i> (Herrich-Schäffer, 1847)				ja	v	m	v	w	G	VB	P	P	Fagus, Quercus, Laubbäume	P	4-6	1	
10441 <i>Nyctelia revayana</i> (Scopoli, 1772)					v	m	v	wl	G	VB	S	P	Quercus	L	3-10	2	
10451 <i>Pseudopis prasina</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	v	wg	G/S	VB/S	P	P	Fagus u. a. Laubbäume	P	4-8	1(2?)	
Arctiidae - Bärenspinner																	
10475 <i>Milochrista miniata</i> (Forster, 1771)	V	3	3		z	m	v	w+	G	VB	O?	PL	Lichenes, Grünalgen?	L	6-8	1	
10479 <i>Pelosis muscerda</i> (Hufnagel, 1766)		3	3		e	s	v	w+	G	(VB)	O?	PL	Lichenes, Grünalgen?	L	6-9	1	
10487 <i>Eilema depressa</i> (Esper, 1787)					v	m	v	wl	B	VO	O	PL	Lichenes	L	6-9	1	
10490 <i>Eilema complana</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	v	wl	B	VO	O	PL	Lichenes	L	6-8	1	
10499 <i>Eilema sororcula</i> (Hufnagel, 1766)					v	m	v	wl	(VB)	(VB)	O	PL	Lichenes, Algen	P	4-7	1	
10550 <i>Phragmatobia fuliginosa</i> (Linnaeus, 1758)					v	m	v	o+	K	VK	P	P	Kräuter	L	4-9	2	

Nr. nach KARSHOLT & RAZOWSKI (1996) Art	Rolle Liste D		Rolle Liste regional Südhessen		Geschützte Art		Verbreitung in D	Häufigkeit in D	Höhenverbreitung	Waldbindung	Stratum	Nische	Ernährungsspektrum	Ernährungstyp	Nahrung	Überwinterungstyp	Phänologie	Anzahl Generationen	Flugunfähige Weibchen
10566 <i>Spilosoma lutea</i> (Hufnagel, 1766)							V	m	V	o+	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	P	5-7	1	
10567 <i>Spilosoma lubricipeda</i> (Linnaeus, 1758)							u	u	V	o+	(K)	V	P	P	Kräuter, Sträucher	P	5-8	1	
10603 <i>Callimorpha dominula</i> (Linnaeus, 1758)		2		2			v	e	V	w	>	V	P	P	Pflanzen	L	6-7	1	

Siedlungsdichteuntersuchung der Vögel im Naturwaldreservat Kinzigau (Hessen). Untersuchungsjahr 1999

Michael Hoffmann & Beate Löb

Kurzfassung

Die Avifauna des Naturwaldreservats Kinzigau wurde mit Hilfe einer Revierkartierung in zehn Begehungen erfasst. Es wurden 351 Reviere bei 23 Brutvogelarten und neun Gastvogelarten festgestellt. Die ermittelte Gesamtabundanz beträgt 194,4 Reviere pro 10 ha Waldfläche und liegt damit deutlich über dem Mittel von 48,4 Revieren pro 10 ha in den übrigen untersuchten Naturwaldreservaten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der Kinzigau um einen Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald handelt und nicht, wie bei den bisher untersuchten Naturwaldreservaten, um eine Buchenwaldgesellschaft. Abundanz und Dominanz der Arten, die relative Artenzahl sowie die relative Leitartenzahl werden ermittelt, um die Artenzahlen auf unterschiedlich großen Flächen miteinander vergleichen zu können. Die Zusammensetzung der Vogelfauna wird nach Nahrungs-, Nist- und Zuggilden analysiert, die Waldbindung der vorkommenden Arten diskutiert sowie der Gefährdungsstatus nach den Roten Listen für Hessen und Deutschland analysiert. Die Ergebnisse werden mit den Werten aus anderen untersuchten hessischen Naturwaldreservaten verglichen.

Mit einer relativen Artenzahl von 0,62 und einer relativen Leitartenzahl von 0,66 ist die Kinzigau als ausgesprochen artenarm zu bezeichnen.

Sieben der gefundenen Vogelarten befinden sich auf der Roten Liste für Hessen (zwei Brutvogelarten, fünf Gastvogelarten), davon zwei auf der Roten Liste für Deutschland (als Nahrungsgäste festgestellt).

Dominante Arten sind Star (*Sturnus vulgaris*) (14,0 % Revieranteil), Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*) (12,5 %), Buchfink (*Fringilla coelebs*) (12,3 %), Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*) (9,7 %), Blaumeise (*Parus caeruleus*) (9,4 %), Mönchsgrasmücke (*Sylvia atricapilla*) (7,7 %) und Kohlmeise (*Parus ater*) (7,4 %).

Wie auch in den anderen hessischen Naturwaldreservaten dominieren die carnivoren Baumvögel (hier mit 48,2 % aller Reviere) vor den carnivoren Bodenvögeln (33,6 %). Es folgen die Stammkletterer mit 10,3 % der Reviere, Ansitzjäger auf Insekten mit 4,0 %, herbivore Baumvögel mit 2,4 % und die herbivoren Bodenvögel mit 1,7 % aller Reviere. Ansitzjäger auf Wirbeltiere sowie Omnivore wurden nur als Nahrungsgäste festgestellt.

Kronenbrüter sind mit 19,1 % der Reviere gegenüber anderen Naturwaldreservaten deutlich unterrepräsentiert, während die Höhlen- und Spaltenbrüter mit 44,3 % und die Bodenbrüter mit 25,9 % aller Reviere die sowohl relativ wie auch absolut höchsten Werte im Vergleich mit den übrigen Totalreservaten aufweisen. Buschbrüter nehmen einen Anteil von 10,8 % aller Reviere ein.

Bei den Zuggilden dominieren Kurzstreckenzieher mit 56,1 % der Reviere, gefolgt von den Standvögeln mit 28,1 %, den Langstreckenziehern mit 11,7 % und den Mittelstreckenziehern mit 3,4 % aller Reviere.

Alle gefundenen Vogelarten sind als typische Waldbewohner einzustufen, wobei die Gruppe der Arten, die „im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald“ vorkommt, in allen Totalreservaten dominiert.

Der Vergleich mit anderen untersuchten hessischen Naturwaldreservaten bestätigt, dass es sich bei der Kinzigau um eine artenarme Avifauna handelt, wohingegen die Abundanzen der Brutvögel um ein Mehrfaches über denen der übrigen Gebiete liegen. Mögliche Gründe werden diskutiert, eine abschließende Bewertung kann im Rahmen dieser Arbeit aber nicht getroffen werden.

Im Mittel liegen Artenzahl, relative Artenzahl, Leitartenzahl sowie der Diversitätsindex in den Vergleichsflächen höher als in den Totalreservaten, was auf die durch forstliche Eingriffe herbeigeführte größere Zahl an verschiedenen ökologischen Nischen zurückzuführen sein dürfte.

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 Kinzigau (Hesse, Germany). Year of investigation 1999

The avifauna of the Strict Forest Reserve Kinzigau was surveyed in ten inspections using the territory mapping method. 351 territories of 23 species of breeding birds and nine species of feeding guests were recorded. The calculated abundance of 194.4 territories per 10 ha of forest area is distinctly higher than the mean value of 48.4 territories per 10 ha in the other Strict Forest Reserves. However, it has to be considered, the Kinzigau is a pedunculate oak-hornbeam forest community and not a beech forest community like the other Strict Forest Reserves. Abundance and dominance of the species, the relative number of species and the relative number of key species were determined and the number of species in areas of different size compared.

The composition of the avifauna was analysed with regard to feeding, nesting and migration guilds. The dependence on forest of the recorded species was discussed and the red list categories for Hesse and Germany were analysed. The conclusions were compared with those in other surveyed Strict Forest Reserves of Hesse.

The relative number of species (0.62) and relative number of key species (0.66) mark Kinzigau as distinctly poor in species.

Seven of the occurring bird species are listed in the Red List of Hesse (two are breeding birds and five are feeding guests), two of them are listed in the Red List of Germany (determined as feeding guests).

Dominant species are Starling (*Sturnus vulgaris*) (14.0 % of the territories), Wren (*Troglodytes troglodytes*) (12.5 %), Chaffinch (*Fringilla coelebs*) (12.3 %), Robin (*Erithacus rubecula*) (9.7 %), Blue Tit (*Parus caeruleus*) (9.4 %), Blackcap (*Sylvia atricapilla*) (7.7 %), and Coal Tit (*Parus ater*) (7.4 %).

Like in the other Strict Forest Reserves in Hesse the carnivorous tree-birds are dominant (48.2 % of all territories), followed by carnivorous ground-birds (33.6 %), climbing birds (10.3 %), hunters of insects (4.0 %), herbivorous tree-birds (2.4 %) and herbivorous ground-birds (1.7 % of all territories). Hunters of vertebrates and omnivorous birds were found only as feeding guests.

Canopy breeding birds (19.1 % of the territories) are distinctly underrepresented in comparison with other Strict Forest Reserves, whereas tree-hole breeding birds with 44.3 % and the ground breeders with 25.9 % of all territories show both the relatively and absolutely highest values of the examined Strict Forest Reserves. Bush breeders occupied 10.8 % of the territories.

Among the migration guilds short-distance migrants are dominant (56.1 % of all territories), followed by the non-migratory species (28.1 %), long-distances migrants (11.7 %) and middle-distance migrants (3.4 %). This allocation is very similar to the other strict forest reserves.

All the identified species are typically forest-dwelling birds. Of these, the group of species occurring "in forest and open country with the focus on woodland" dominates in all Strict Forest Reserves.

In comparison with other Strict Forest Reserves surveyed in Hesse it is obvious that the Kinzigau is poor in species, whereas the abundances of the breeding birds are several times greater. Possible reasons for this are discussed, but an ultimate verdict is outside the scope of the present study.

On average, the number of species, the related number of species and the relative number of lead species and also the diversity index is higher in the managed sites than in the unmanaged sites. This could be explained by the greater number of ecological niches created by silvicultural treatment

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

Keywords: abundance, avifauna, dominant species, faunistics, managed site, pedunculate oak-hornbeam forest, relative number of key species, unmanaged site

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	304
2 Methoden	304
3 Ergebnisse und Diskussion	308
3.1 Abundanz	308
3.2 Diversität und Evenness	310
3.3 Relative Artenzahl	310
3.4 Relative Leitartenzahl	311
3.5 Dominanz	311
3.6 Nahrungsgilden	313
3.7 Nistgilden	318
3.8 Zuggilden	321
3.9 Waldbindung	322
3.10 Bemerkenswerte Arten	323
3.10.1 Brutvögel	324
3.10.2 Gastvögel	325
3.10.3 Leitarten	326
3.11 Vergleich mit anderen hessischen Naturwaldreservaten	327
4 Literaturverzeichnis	330
5 Anhang: Liste der Brut- und Gastvogelarten und Revierkarten der Brutvogelarten	334

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Verteilung der Nahrungsgilden (% aller Reviere)	315
Abb. 2: Verteilung der Nistgilden (% aller Reviere)	319
Abb. 3: Verteilung der Zuggilden (% aller Reviere)	322

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Nahrungsgilden	307
Tab. 2: Brutgilden	307
Tab. 3: Zuggilden	307
Tab. 4: Waldbindung	307
Tab. 5: Artenliste mit Angaben zur Anzahl der Reviere und der Abundanz	309
Tab. 6: Dominanzklassen	313
Tab. 7: Brut- und Gastvogelarten nach Nahrungsgilden	314
Tab. 8: Brutvogelarten nach Nistgilden	319
Tab. 9: Brutvögel und Nahrungsgäste nach Zuggilden	321
Tab. 10: Waldbindung der Brut- und Gastvögel	323
Tab. 11: Vergleich mit anderen hessischen Naturwaldreservaten	329
Tab. 12: Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) der Artenzusammensetzung mit Totalreservaten anderer Naturwaldreservate	330
Tab. 13: Artenliste aller nachgewiesenen Brutvögel und Gastvögel mit Angaben zu Nist-, Nahrungs- und Zuggilden	334

1 Einleitung

In der Brutsaison 1999 wurde das Naturwaldreservat Kinzigau im Bereich des Forstamtes Wolfgang/Hanau erstmals in seiner Funktion als Naturwaldreservat avifaunistisch durch die Zweitautorin untersucht. Bei dem im Jahre 1990 eingerichteten Gebiet handelt es sich um einen 18,1 ha großen Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald. Die Erfassung erfolgte mittels Siedlungsdichtekartierung. Eine Vergleichsfläche wurde für dieses Gebiet nicht ausgewiesen. Alle Angaben beziehen sich daher ausschließlich auf das Totalreservat.

Ziel der avifaunistischen Untersuchung ist es, die in dem Reservat vorhandenen Vogelarten und deren Siedlungsdichte zu ermitteln. In Naturwaldreservaten ist infolge der sich einstellenden Sukzession auch eine Veränderung der Avifauna zu erwarten. Die Entwicklungsprozesse von einem Wirtschaftswald zu einem Naturwald können anhand der eingerichteten Reservate schrittweise mit der Umgestaltung des Vegetationsraumes verfolgt werden. Zu erwarten sind sowohl Verschiebungen in der Vogelartenzusammensetzung als auch in der Siedlungsdichte einzelner Vogelarten gegenüber weiterhin forstwirtschaftlich genutzten vergleichbaren Flächen.

Für eine Diskussion über die Einflüsse forstlicher Bewirtschaftung auf die Vogelwelt sind sowohl das Lebensraumangebot für die waldbezogene Avifauna als auch die Artenzusammensetzung in möglichst naturbelassenen Waldlandschaften die wichtigsten Bezugsgrößen (SCHERZINGER & SCHUMACHER 2004). Langfristige Siedlungsdichteuntersuchungen an Vögeln in den von menschlichen Nutzungen unberührten Naturwaldreservaten sind deshalb wichtige Bausteine zum Verständnis der komplexen Zusammenhänge in Waldavizöosen. Darüber hinaus sind gerade Vogelarten unter allen Wirbeltieren der Wälder 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.

2 Methoden

Wie von DOROW et al. (1992) und SCHARTNER (2000) diskutiert und dargelegt, erfolgte die Erfassung nach OELKE (1980) durch Revierermittlung. Erfasst wurden alle singenden Männchen, revieranzeigende Merkmale sowie bettelnde bzw. flügge Jungvögel (Star, Spechte, Eulen, Drosseln) am Niststandort. Die Einträge wurden auf den jeweiligen Tageskarten vermerkt. Lag ein Revier mit über der Hälfte der Registrierungen innerhalb der Gebietsgrenze, wurde dieses mitgewertet. Individuen ohne revieranzeigendes Verhalten wurden generell als Gäste bezeichnet. Die Geländeaufenthalte fanden nach Möglichkeit bei günstigem Wetter statt, da die Vögel dann ihre größte Sangesaktivität entfalten und der Gesang nicht durch Wind oder starken Regen unterdrückt wird (BERTHOLD 1976). Mit dieser Erfassungsmethode gehen allerdings nicht nur Brutpaare, sondern auch unverpaarte reviertreue Männchen in die Siedlungsdichteberechnung mit ein. Für die Forschung in Naturwaldreservaten erscheint dennoch die Revierkartierung die einzig praktikable Methode, sowohl was die qualitative und quantitative Erfassung und Verteilung der Arten und ihres Status, als auch die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse betrifft (FROEHLICH 2010). JEDICKE (2009) schlägt als zeit- und ergebniseffizienteste Erfassungsmethode die Transektkartierung für die Naturwaldreservate vor, wobei Streifen von 100 m Breite begangen werden, die Vögel differenziert nach ihrer Entfernung registriert und mittels einer zu berechnenden artspezifischen Konstante Aussagen über die Zahl der hierbei nicht beobachteten Vögel getroffen werden sollen. Er begründet dies unter anderem damit, dass die Revierkartierung zu zeitaufwendig und damit zu kostenintensiv sei und die Berechnung von Abundanzen, die nur mit der Revierkartierung zufriedenstellend möglich ist, für die meisten Anwendungen nicht erforderlich sei, da es meist ausreiche, das in einem Gebiet lebende Artenspektrum und dessen Häufigkeitsverteilung zu charakterisieren. Auch würden sich die Naturwaldreservate aufgrund ihrer erst kurzzeitigen Nutzungsaufgabe von den bewirtschafteten Vergleichsflächen strukturell noch kaum unterscheiden, wodurch Revierkartierungen keine wesentlichen Unterschiede in der Besiedlung widerspiegeln könnten. Hierzu ist festzustellen, dass in den bewirtschafteten Wäldern durch verstärkte Nutzung insbesondere in den letzten Jahren deutliche Unterschiede zu den Strukturen in den Naturwaldreservaten festzustellen sind. Diese Entwicklung ist auch in den Vergleichsflächen zu erkennen, die ja weiterhin genutzt werden. Die Erhebung quantitativer Daten und damit die Erfassung von Siedlungsdichten im Rahmen der Revierkartierung sind nach

Ansicht der Verfasser unabdingbare Parameter, um die Reaktionen der betroffenen Arten auf diesen Strukturwandel hinreichend beschreiben zu können. Auch SCHERZINGER & SCHUMACHER (2004) geben an, dass bei ihren Untersuchungen die Unterschiede zwischen genutzten und ungenutzten Beständen bei den Siedlungsdichten wesentlich deutlicher hervortraten als bei der Artenzahl.

Die Erfassung begann am 8. April 1999 und dauerte bis zum 4. Juni 1999. Die Registrierung erfolgte an 10 Tagen (8.4., 20.4., 23.4., 27.4., 28.4., 4.5., 10.5., 17.5., 27.5 und 4.6.). Eine nächtliche Begehung erfolgte am 27. Mai in der Zeit von 21:00 Uhr bis 0:30 Uhr.

Die im Gelände erhobenen Daten wurden von den Tageskarten zur Auswertung auf Artkarten übertragen (vgl. Anhang). Auf diesen zeichnen sich Gruppen von Registrierungen ab, die auch „Cluster“ genannt werden. Bei manchen Arten sind diese Cluster nicht eindeutig zu erkennen. Bei solchen diffusen Registrierungen ist die Abgrenzung der Reviere schwer zu entscheiden.

Bei den hier durchgeführten zehn Begehungen wurde ein Revier in der Regel aus drei oder mehr 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.

Ausnahmen stellten nur erst spät im Jahr eintreffende Zugvögel wie z. B. Trauerschnäpper oder Waldlaubsänger dar. Bei diesen Arten wurde erst ab Ankunft gewertet. Bei sieben und weniger verwertbaren Begehungen reichen nach OELKE (1980) bereits zwei Registrierungen von deutlichem Revierverhalten zur Abgrenzung eines Reviers aus.

Problematisch gestalteten sich in großer Dichte vorkommende Vogelarten wie Buchfink oder Zaunkönig. In ihrem Fall liegt es im Ermessen des Beobachters, wie viele Reviere er konstruiert. Schwierigkeiten bereitet die Erfassung euryöker Vogelarten wie z. B. der Amsel. Eine gezielte Nestersuche wie von PETERS (1962), BAUM (1969), BERTHOLD (1976) und OELKE (1980) zur Minimierung der Fehlerquote gefordert, konnten wegen des unverhältnismäßig größeren Zeitaufwands nicht durchgeführt werden.

Bei Arten, die keine deutlichen revieranzeigenden Verhaltensweisen zeigen und somit nur schwer quantitativ zu erfassen sind, wie etwa Eichelhäher und Kernbeißer, sind die genannten Revierzahlen nur als Indexwerte zu verstehen, die aus der Zahl und Verteilung der Beobachtungen abgeleitet wurden und nur einen vorsichtigen Vergleich von Gebiet zu Gebiet oder von Jahr zu Jahr zulassen (FROELICH 2010).

Während der Nachtbegehung wurde mit Klangattrappen für Eulen und Waldschnepfe gearbeitet. Die allgemein empfohlene Zeit für die Kartierung der Eulenarten im Februar/März konnte nicht eingehalten werden, da die Untersuchung erst im April begonnen werden konnte. Die jeweiligen Begehungen wurden in der Regel zwischen 6:00 Uhr und 6:30 Uhr begonnen und dauerten durchschnittlich 4,5 Stunden. Dies entspricht einer Verweilzeit von 12 min/ha und damit dem von ERZ et al. (1967) und DORNBUSCH et al. (1968) empfohlenen Wert von 10 bis 15 min/ha.

Die in den Untersuchungsjahren 1999 bis 2001 als Beifänge in Arthropodenfallen (Stammeklektoren) gefundenen Zaunkönige (*Troglodytes troglodytes*) (an einem Eichen-Dürrständer drei, an einer lebenden Eiche zwei) wurden intern in Fundlisten vermerkt und gehen in die Gesamtartenliste des Gebietes mit ein, finden aber bei der Erstellung der Artkarten und damit in diesem Bericht keine Berücksichtigung.

Als Vergleichsgrößen wurden ermittelt:

- die **Abundanz** (Reviere pro 10 Hektar)
- die **relative Artenzahl** nach FLADE (1994), der auf der Ebene von Landschaftstypen (hier Hartholzauen) Arten-Areal-Kurven berechnet. Hier ergibt sich der Zusammenhang $S = 19,4 \times A^{0,22}$ („S“ die erwartete Artenzahl, „A“ die Flächengröße in Hektar). Die Division der tatsächlich auf der Fläche nachgewiesenen Anzahl an Brutvogelarten durch die zu erwartende Artenzahl ergibt einen Indexwert, der Gebiete bei einem Ergebnis >1 als eher artenreich und <1 als eher artenarm charakterisiert. Entsprechen die Flächen allerdings nicht passgenau der Biotoptypengruppe, für die eine Aussage erzielt werden soll, so ergeben sich von vornherein Abweichungen der Indexwerte. Dennoch stellt dieser Indexwert die einzige Möglichkeit dar, die Artenzahl auf unterschiedlich großen Flächen direkt miteinander zu vergleichen.

- die **relative Leitartenzahl** nach FLADE (1994), der Leitarten als Arten definiert „die in einem oder wenigen Landschaftstypen signifikant höhere Stetigkeiten und in der Regel auch wesentlich höhere Siedlungsdichten erreichen als in allen anderen Landschaftstypen“. FLADE (1994) hat solche typischen Leitarten für alle mittel- und norddeutschen Lebensraumtypen ermittelt, auch für Hartholzauen. Die relative Leitartenzahl wird ermittelt über die Formel

$$S = 5,75 \times A^{0,17}$$

(„S“ die erwartete Leitartenzahl, „A“ die Flächengröße in Hektar); die relative Leitartenzahl ergibt sich durch Division der tatsächlichen durch die erwartete Leitartenzahl (s. hierzu auch Erläuterungen zur relativen Artenzahl).

- die **Dominanz** auf Grundlage der DEUTSCHEN ORNITHOLOGISCHEN GESELLSCHAFT (1995) in die Klassen Eudominante (≥ 30 % Anteil am Gesamtrevierbestand), Dominante (5–29,99 %), Subdominante (2–4,99 %), Influyente (1–1,99 %) und Rezedente (< 1 %). Die Dominanz gilt als Maß für die Häufigkeit von Arten innerhalb eines gesamten Individuenbestandes auf einer bestimmten Fläche. Sie berechnet sich nach SCHWERDTFEGER (1978) folgendermaßen:

$$D = \frac{\text{Reviere einer Art}}{\text{Reviere aller Arten}} \times 100$$

- der **Diversitätsindex nach Shannon-Wiener** (SHANNON 1948, WIENER 1948), wobei die entscheidenden Einflussgrößen zur Berechnung der Artendiversität die Artenzahl und die Verteilung der Reviere auf die Arten sind. Der Index errechnet sich gemäß:

$$H_s = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Wobei „H“ das Symbol für das Ausmaß der Mannigfaltigkeit in einer Gruppe von „s“ Arten darstellt, 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.

- die **Evenness** 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 der größte Wert von „H“.

- der **Sørensen-Quotient** quantifiziert die Ähnlichkeit zwischen zwei erfassten Brutvogelgemeinschaften und wird folgendermaßen berechnet:

$$\text{Sørensen-Quotient} = \frac{2 \times \text{gemeinsame Arten (Anzahl)}}{(\text{Artenzahl A} + \text{Artenzahl B})} \times 100$$

Die Nomenklatur und die Reihenfolge der Arten orientiert sich nach BARTHEL & HELBIG (2005).

Es wurde eine Differenzierung in spezielle ökologische Gruppen wie Brut-, Nahrungs- und Zuggilden vorgenommen. ROOT (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 am jeweils gleichen Ort und auf gleiche Weise suchen, wurden zu einer Nahrungsgilde zusammengefasst (Tab. 1), wobei das Nahrungsverhalten zur Brutzeit entscheidend ist.

Vogelarten mit gleichen Niststandorten wurden zu einer Brutgilde zusammengefasst (Tab. 2).

Ebenso werden Arten mit gleichem Zugverhalten zu einer Zuggilde zusammengefasst (Tab. 3).

Zur Einstufung der Arten bezüglich ihrer Waldbindung werden die in Tab. 4 genannten Kategorien angewandt.

Tab. 1: Nahrungsgilden

Nahrungsgilde	Art und Ort der Nahrungssuche, Art der Nahrung
Herbivorer Bodenvogel (Hbo)	Absuchen des Bodens nach Samen und Früchten
Carnivorer Bodenvogel (Cbo)	Absuchen des Bodens nach Wirbellosen und anderen Kleintieren
Herbivorer Baumvogel (Hba)	Absuchen von Blättern und Zweigen nach Früchten, Nüssen, Samen und Knospen
Carnivorer Baumvogel (Cba)	Absuchen von Blättern und Zweigen nach Insekten und anderen Wirbellosen
Stammkletterer (SK)	Absuchen von Baumstämmen und Ästen nach tierischer Nahrung
Ansitzjäger auf Insekten (AI)	Jagd vom Ansitz auf Wirbellose am Boden
Ansitzjäger auf Wirbeltiere (AW)	Jagd vom Ansitz auf Wirbeltiere am Boden und im Wasser
Flugjäger (FJ)	Jagd im Fluge, inklusive Suchflieger nach Aas
Omnivore (Om)	Allesfresser, die verwerten, was jahreszeitlich gerade verfügbar ist

Tab. 2: Brutgilden

Brutgilde	bevorzugter Neststandort
Bodenbrüter	Bodenmulden, Wurzelteller, Anrissnischen von Böschungen
Buschbrüter	baut Nest bevorzugt in Gebüsch oder Dickungen bis 3 m Höhe
Kronenbrüter	übernimmt oder baut Nest im freien Baum
Höhlen-, Spaltenbrüter	Höhle/ Spalte wird aktiv gezimmert oder übernommen, nutzt auch Ast- und Fäulnislöcher, abstehende Rinde

Tab. 3: Zuggilden

Zuggilde	Verhalten
Standvögel (SV)	verlassen in der Regel ihre Brutgebiete nicht
Kurzstreckenzieher (KZ)	weniger ausgeprägte Zugvögel, deren Winterquartiere nördlich der Sahara liegen
Mittelstreckenzieher (MZ)	können entsprechende Entfernungen wie LZ zurücklegen, aber je nach Bedarf in kleineren Etappen
Langstreckenzieher (LZ)	ausgeprägte Zugvögel, die in der Regel auf dem Zug die Sahara überqueren, meist in nur wenigen Etappen

Tab. 4: Waldbindung

Kürzel	Waldbindung
wg	im Wald mit Schwerpunkt im geschlossenen Wald
wl	im Wald mit Schwerpunkt im lichten Wald
w	im Wald ohne Schwerpunkt
w+	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald
o+	im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland
ow	im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt
o	im Offenland und sonstigen Lebensräumen

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Abundanz

In dem 18,1 ha großen Untersuchungsgebiet Kinzigau konnten insgesamt 32 Vogelarten nachgewiesen werden (vgl. Tab. 13 im Anhang). Die Anzahl der Brutvögel beläuft sich dabei auf 23 Arten mit insgesamt 351 Revieren (194,4 BP/10 ha). Neun Arten sind als Gastvögel einzustufen, die sich zur Nahrungssuche oder auf dem Durchzug im Gebiet befinden. Die festgestellten Vogelarten mit Angabe der Revierzahl und der berechneten Abundanz sind in Tab. 5 aufgelistet.

Nach FLADE (1994) gehören die naturnahen, meist extensiv genutzten, reichstrukturierten und hochwüchsigen Hartholzauen zu den besonders artenreichen Waldtypen. Vergleicht man Hartholzauwälder mit anderen Waldgesellschaften, so sind sie die am dichtesten besiedelten Wälder. ZENKER (1980) gibt für Hartholzauwälder eine mittlere Siedlungsdichte von 152 ± 46 Brutpaaren (BP)/10 Hektar (ha) an, für Erlenbruchwälder 83 ± 41 BP/10 ha, für Eichen-Hainbuchenwälder 99 ± 32 BP/10 ha und für Buchenwälder 46 BP/10 ha. FLADE (1994) nennt für Hartholzauen einen Median der Gesamtdichte von 145,4 BP/10 ha (Spannweite 108,1–314,0 BP/10 ha).

Die für das Untersuchungsgebiet ermittelte Abundanz von 194,48 Revieren/10 ha liegt damit an der oberen Grenze der von ZENKER (1980) ermittelten Werte für Hartholzauen und deutlich höher als der von FLADE (1994) angeführte Medianwert.

Zu der hohen Revierdichte des Naturwaldreservats Kinzigau tragen im Wesentlichen der bei ausreichendem Nahrungs- und Höhlenangebot zur Koloniebildung neigende Star mit 49 nachgewiesenen Brutpaaren (27,1 Reviere/10 ha) sowie nur relativ kleine Reviere besetzende Arten wie der Zaunkönig mit 44 Revieren (24,3 Reviere/10 ha), der Buchfink mit 43 (23,8 Reviere/10 ha), das Rotkehlchen mit 34 (18,8 Reviere/10 ha) sowie Blaumeise mit 33 (18,2 Reviere/10 ha), Mönchsgrasmücke mit 27 (14,9 Reviere/10 ha) und Kohlmeise mit 26 Revieren (14,4 Reviere/10 ha) bei, wie aus Tab. 5 ersichtlich ist. Von diesen Arten erreichen Star, Blau- und Kohlmeise sowie der Buntspecht auch nach Flade (1994) in Hartholzauen ihre höchsten Siedlungsdichten bei hoher Stetigkeit. Der Buntspecht ist der häufigste Nicht-Singvogel im Naturwaldreservat Kinzigau. Mit 7 Revieren (3,9 Reviere/10 ha) erreicht er im Untersuchungsgebiet eine hohe Siedlungsdichte. Während VEIT (1995) für Hessen Abundanzen von 0,4–1,4 BP/10 ha angibt, fand KREUZIGER (1999) für das NSG „Kühkopf-Knoblochsaue“ gar Werte von 11,6–14,5 Rev./10 ha, FLADE (1994) gibt für Hartholzauen einen zu erwartenden Wert von 1,5–2,6 BP/10 ha an.

Der Zilpzalp mit 12 Revieren (6,6 Reviere/10 ha) liegt im Rahmen der von FLADE (1994) angegebenen Werte von 3,8–8,7 BP/10 ha für diese Art in Hartholzauen, während der Trauerschnäpper mit ebenfalls 12 Revieren (6,6 Reviere/10 ha) im Untersuchungsgebiet die Siedlungsdichten in Optimalbiotopen (5,0 BP/10 ha) sogar noch überschreitet. Nur in Gebieten mit Nistkastenausbringung können nach BAUER et al. (2005) noch höhere Werte erreicht werden (bis zu 30,8 BP/10 ha).

Der Kleiber und die Singdrossel mit jeweils 11 Revieren (6,1 Reviere/10 ha) übertreffen die von FLADE (1994) angegebenen Abundanzen für diese Arten von im Mittel 4,8 BP/10 ha für den Kleiber und 4,5 BP/10 ha für die Singdrossel in Hartholzauen, während die Amsel mit ebenfalls 11 Revieren (6,1 Reviere/10 ha) unterrepräsentiert ist. FLADE (1994) gibt für die Amsel in Hartholzauen eine Abundanz von im Mittel 7,23 BP/10 ha an.

Der Gartenbaumläufer besetzt 9 Reviere (5,0 Reviere/10 ha), FLADE (1994) gibt für die Art Werte von 2,2–4,2 BP/10 ha in Hartholzauen an. Der Kernbeißer liegt mit 5 Revieren (2,8 Reviere/10 ha) im Rahmen der mit 2,0–3,1 BP/10 ha von FLADE (1994) angegebenen Werte. Die Ringeltaube liegt mit ebenfalls 5 Revieren (2,8 Reviere/10 ha) unterhalb der 4,3 BP/10 ha, die FLADE (1994) für Hartholzauen ermittelte.

Der Waldbaumläufer mit 3 Revieren (1,7 Reviere/10 ha) erreicht seine höchsten Siedlungsdichten in fichtendominierten Mischbeständen, wo er Dichten von 3,4 BP/10 ha erreichen kann (BAUER et al. 2005), der Eichelhäher mit 1,1 Revieren/10 ha (2 Reviere), der Schwarzmilan und der Grünspecht mit jeweils 1 Revier (0,6 Reviere/10 ha) benötigen große Reviere und sind auf solch kleinen Untersuchungsflächen nur ungenügend zu erfassen.

Tab. 5: Artenliste mit Angaben zur Anzahl der Reviere und der Abundanz

Ordnung Art	Anzahl der Reviere (n)	Abundanz (Rev./10 ha)
Entenvögel – Anseriformes		
Stockente – <i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	–	–
Greifvögel – Falconiformes		
Schwarzmilan – <i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	1	0,4
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	–	–
Taubenvögel – Columbiformes		
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	5	2,2
Kuckucke – Cuculiformes		
Kuckuck – <i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	–	–
Rackenvögel – Coraciiformes		
Eisvogel – <i>Alcedo atthis</i> Linnaeus, 1758	–	–
Spechte – Piciformes		
Grünspecht – <i>Picus viridis</i> Linnaeus, 1758	1	0,4
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	–	–
Buntspecht – <i>Dendrocopus major</i> (Linnaeus, 1758)	7	3,1
Mittelspecht – <i>Dendrocopus medius</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,4
Sperlingsvögel – Passeriformes		
Pirol – <i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	–	–
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,9
Aaskrähe – <i>Corvus corone</i> Linnaeus, 1758	–	–
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	33	14,7
Kohlmeise – <i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	26	11,6
Sumpfmehse – <i>Parus palustris</i> (Linnaeus, 1758)	3	1,3
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	–	–
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,4
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	12	5,4
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	27	12,1
Sommersgoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i> (Temminck, 1820)	–	–
Kleiber – <i>Sitta europaea</i> (Linnaeus, 1758)	11	4,9
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	3	1,3
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i> (C.L. Brehm, 1820)	9	4,0
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	44	19,6
Star – <i>Sturnus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	49	21,9
Amsel – <i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758)	11	4,9
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i> (C.L. Brehm, 1831)	11	4,9
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	12	5,4
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	34	15,2
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)	43	19,2
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)	5	2,2
Gesamt: 23 Brutvögel, 9 Gäste	351	156,7

Der Mittelspecht mit ebenfalls einem Revier (0,6 Reviere/10 ha) entspricht in etwa den nach FLADE (1994) zu erwartenden Werten von im Mittel 0,46 BP/10 ha. Er erreicht seine höchsten Siedlungsdichten in Alteichenwäldern mit hoher Rindenoberfläche und Totholz in den Kronen (PASINELLI 2000), wo er als „Suchspecht“ auf ein reiches Angebot an in Rindenritzen lebenden Arthropoden angewiesen ist. FLADE & MIECH (1986) geben Abundanzen von 0,35 BP/10 ha bis 0,4 BP/10 ha an, kleinflächig sind gar 4 Reviere/10 ha möglich (KREUZIGER 1999). Im Gegensatz zum Buntspecht ist der Mittelspecht wesentlich stärker von der Habitatstruktur abhängig (siehe Kapitel 3.6).

Der Fitis findet im Naturwaldreservat Kinzigau nur unzureichende Biotopverhältnisse vor, so dass er nur mit einem Brutpaar und einer Abundanz von 0,6 Revieren/10 ha gefunden wurde.

Als Gastvögel (Durchzügler bzw. Nahrungsgäste) wurden neun Arten eingestuft. Stockente, Mäusebussard, Kuckuck, Schwarzspecht, Eisvogel, Pirol, Waldlaubsänger, Sommersgoldhähnchen und Aaskrähe konnten zwar beobachtet werden, erfüllten allerdings nicht die Kriterien zur Aufnahme in den Brutvogelstatus. Insbesondere beim Kuckuck, der gelegentlich sowohl innerhalb als auch außerhalb der Untersuchungsfläche registriert werden konnte, kann allerdings ein Brüten nicht ausgeschlossen werden, da hier große methodische Schwierigkeiten bestehen. Nur eine sehr aufwendige Nestersuche der im Gebiet in Frage kommenden Wirtsvögel wie Rotkehlchen oder Mönchsgrasmücke könnte hier abschließende Klarheit bringen, wurde aus Zeitgründen allerdings nicht durchgeführt.

Stockenten wurden mehrfach angetroffen, meist Männchen, die sich in den Gewässerläufen aufhielten. Stockentenweibchen wurden nie Junge führend angetroffen. Der Gesang des Pirols konnte einmal Ende Juli wahrgenommen werden. Der Eisvogel hielt sich nachweislich einmal nahrungssuchend an

einem Graben am östlichen Gebietsrand auf. Waldlaubsänger, Rabenkrähe und Mäusebussard konnten zwar mehrfach im Gebiet festgestellt werden, allerdings ohne hinreichende Hinweise auf eine Brut. Zu Beginn der Brutzeit konnte der Gesang des Sommergoldhähnchens zweimal gehört werden, jedoch stets außerhalb von Koniferenbeständen, was darauf hinweist, dass es lediglich auf dem Durchzug Rast machte. Die Anwesenheit des Schwarzspechts verriet seine Rufe in Gebietsnähe sowie seine Hackspuren im Untersuchungsgebiet. Als Brutvogel konnte er allerdings nicht nachgewiesen werden.

3.2 Diversität und Evenness

Die Diversität nimmt mit der Artenzahl und dem Maß der Gleichverteilung der Individuen auf die Arten zu (SHANNON 1948, ZENKER 1980). Sie steigt mit zunehmender Strukturvielfalt des Biotops sowie dessen Alter und der Anzahl der Baumstrata (BEZZEL & REICHHOLF 1974, ERDELEN 1977, MULSOW 1977). An Habitatstrukturen reiche Lebensräume weisen in der Regel erheblich artenreichere Vogelbestände und höhere Diversitätsindizes auf als strukturärmere (BAIRLEIN 1996), wobei die strukturelle Diversität eines Waldbestandes wichtiger erscheint als seine Baumartenzusammensetzung (SCHERZINGER 1996). MULSOW (1977) fand in Auwäldern größere Diversitätswerte als in Buchenwäldern.

Nach MÜHLENBERG (1993) sind bei freilandökologischen Untersuchungen Diversitätswerte zwischen 1,5 und 4,5 zu erwarten. Die von ZENKER (1980) angegebene Diversität für Hartholzauwälder liegt bei $3,05 \pm 0,12$, für Eichen-Hainbuchenwälder bei $3,04 \pm 0,46$ und für Buchenwälder bei $2,82 \pm 0,26$. Nach FLADE (1994) ist für Hartholzauen mit einem Medianwert der Diversität von 2,96 (2,86–3,28) zu rechnen. Der für die Kinzigau errechnete Diversitätsindex liegt bei 2,66, womit das Untersuchungsgebiet die von ZENKER (1980) und FLADE (1994) angegebenen Werten für Hartholzauen deutlich unterschreitet.

Die Evenness erreicht mit 0,95 einen überraschend hohen Wert, der deutlich über der bei FLADE (1994) angegebenen Spanne von 0,81 bis 0,91 mit einem Median von 0,85 liegt. Damit sind die Brutbestände relativ gleich über die einzelnen Arten verteilt.

3.3 Relative Artenzahl

Da rein quantitative Strukturwerte wie Abundanz, Artenzahl, Diversität und Evenness ohne Berücksichtigung des Landschaftstyps keine Bewertung von Charakterisierungen wie Naturnähe oder Naturferne zulassen, ist der biotoptypenbezogene Ansatz von FLADE (1994), Vogelgemeinschaften und Leitarten für bestimmte homogene Landschaftstypen zu beschreiben, eine geeignete Möglichkeit, die Intaktheit und Vollständigkeit bestimmter Biozönosen bewerten und miteinander vergleichen zu können.

Mit nur 23 Brutvogelarten ist das Naturwaldreservat Kinzigau im Vergleich zu Hartholzauen als ausgesprochen artenarm zu bezeichnen. Die nach FLADE (1994) zu erwartende Artenzahl liegt für den Waldtyp der Hartholzau bei der Flächengröße von 18,1 ha bei 37 Arten, so dass sich für die Kinzigau eine relative Artenzahl von nur 0,62 ergibt. Da demgegenüber die Gesamtabundanz der Arten im zu erwartenden Rahmen liegt, ist davon auszugehen, dass strukturelle Gegebenheiten für die relative Artenarmut verantwortlich sind, die die Habitateignung für bestimmte Vogelarten ausschließen. Worin die Gründe hierfür zu suchen sind, muss im Rahmen dieser Arbeit offen bleiben, aber es wird interessant sein, eine Wiederholungsaufnahme nach weiteren Jahren einer vom Menschen unbeeinflussten Entwicklung durchzuführen. Allerdings ist die Artenzahl per se als Maß für die Vielfalt der Avifauna auf einer gegebenen Fläche als wertgebendes Kriterium eher ungeeignet (vgl. auch SCHERZINGER 1996). Für die Naturnähe eines Lebensraums ist vielmehr das für einen Biotoptyp typische Arteninventar entscheidend (s. Kapitel 3.4).

3.4 Relative Leitartenzahl

FLADE (1994) gibt für die Hartholz-Auenwälder 15 Leitarten an: Feldsperling (*Passer montanus*), Grauschnäpper (*Muscicapa striata*), Kleinspecht (*Dendrocopus minor*), Kleiber (*Sitta europaea*), Gartenbaumläufer (*Certhia brachydactyla*), Pirol (*Oriolus oriolus*), Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*), Schwanzmeise (*Aegithalos caudatus*), Sumpfmeise (*Parus palustris*), Waldkauz (*Strix aluco*), Turteltaube (*Streptopelia turtur*), Mittelspecht (*Dendrocopus medius*), Grünspecht (*Picus viridis*), Schwarzmilan (*Milvus migrans*) und Grauspecht (*Picus canus*). Von diesen konnten mit Kleiber, Gartenbaumläufer, Sumpfmeise, Mittelspecht, Grünspecht und Schwarzmilan nur sechs Arten als Brutvögel nachgewiesen werden. Zusätzlich als Gastvogelart wurde hiervon der Pirol nachgewiesen.

Warum trotz der gut ausgebildeten Strauchvegetation und des deckungsreichen Fließgewässers die Nachtigall fehlt, kann nicht hinreichend erklärt werden, zumal die Nachtigall außerhalb des Reservats nachgewiesen werden konnte. Ähnliches gilt für Grauschnäpper, Schwanzmeise, Pirol und Feldsperling.

Die nach FLADE (1994) zu erwartende Leitartenzahl liegt unter Berücksichtigung der Flächengröße bei neun Arten, so dass auch hier mit einer relativen Leitartenzahl von 0,66 wie bei der relativen Artenzahl (Kap. 3.3) von einer ausgeprägten Artenarmut im Naturwaldreservat Kinzigaue gesprochen werden muss.

3.5 Dominanz

Die Dominanz gibt Aufschluss über die Häufigkeit einer Art innerhalb eines Gebiets. Eine hohe Dominanz weniger Arten führt zu einer geringeren Gesamtartenzahl. Zu diesem Ergebnis kam MULSOW (1980) bei einer Untersuchung im Siedlungsbereich, wo eine Art mit über 50 % eudominant war, insgesamt aber nur 15 Arten vorkamen.

Nach Untersuchungen von ZAHNER (1999) deutet sich an, dass Artenzahl und Dominanzstruktur, ebenso wie der Anteil der Höhlenbrüter an der Vogelgemeinschaft und die Zahl der Naturnähezeiger aussagekräftige Indikatoren für die Naturnähe von Wäldern sind. Vor allem Arten, die auf Altbestände, also Wälder mit Nischen-, Höhlen- und Totholzreichtum, angewiesen sind, eignen sich als Weiserarten für naturnahe Strukturen im Wald.

Die Dominanz der Arten innerhalb des Naturwaldreservats Kinzigaue ist Tab. 6 zu entnehmen. Es konnten insgesamt sieben dominante Arten nachgewiesen werden. Hierbei handelt es sich um Star, Zaunkönig, Buchfink, Rotkehlchen, Blaumeise, Mönchsgrasmücke und Kohlmeise.

Die große Dominanz des Stars mit 14,0 % aller gefundenen Reviere ergibt sich aus der Kombination von höhlenreichen Baumgruppen, die er als Koloniebrüter bevorzugt mit dem an das Naturwaldreservat angrenzenden kurzrasigen Grünland. ZENKER (1980) fand für den Star in einem Eichen-Ulmen-Auwald im Kerpener Bruch westlich von Köln mit 22,5 % aller Reviere einen besonders hohen Wert. In den Buchenwäldern der hessischen Naturwaldreservate (HOFFMANN in Vorb., LÖB 2006, LÖB 2009, SCHACH 2001, SCHATNER 2000) sowie beispielsweise im Bialowieza-Urwald (TOMIALOJC et al. 1994) ist er bis auf einen Eschen-Erlen-Auwald nur rezedent oder gar nicht vertreten, da es sich vorwiegend um Untersuchungsflächen im Inneren geschlossener Wälder handelt.

Für den Zaunkönig optimale Biotope sind extensiv bewirtschaftete, vielseitige Laubholz- bzw. Mischwald-Altbestände möglichst mit Feuchtstellen, Fließgewässern oder Stillgewässern. Er benötigt unterholzreiche Baumbestände mit Wurzelstubben oder anderen Möglichkeiten zum Bau seines Kugelnests. Auwälder scheinen ihm die besten Habitatstrukturen zu bieten. Er ist zwar auch in Buchenhallenwäldern dominant vertreten (SCHATNER 2000, LÖB et al. 2006), erreicht aber innerhalb einer Weichholzaue bei Wilhelmshaven (MULSOW 1977) mit 18,5 % und in der Kinzigaue mit 12,5 % deutlich höhere Siedlungsdichten.

Der Buchfink präferiert Bereiche mit dicht geschlossenem Kronendach und wenig Unterholz. Die Art kann fast überall brüten, wo es Bäume gibt, erreicht jedoch die höchsten Siedlungsdichten in straucharmen Wäldern. Der Dominanzwert beträgt im Untersuchungsgebiet 12,3 %. Er bevorzugt einen

gewissen Freiraum unter den Baumkronen, um einen ungehinderten Zugang vom unteren Astwerk der Bäume zum freien Boden zu haben. Seine höchste Dichte erreicht der Buchfink nach HÖLZINGER (1997) jedoch in den hier nicht untersuchten parkähnlichen Landschaften.

Rotkehlchen besiedeln während der Brutzeit alle Waldgesellschaften von Auwäldern der Flussniederungen über Buchenwälder bis zu Tannenwäldern, aber auch monotone Forstkulturen mit Fichten, Kiefern, und Pappeln. Bevorzugt werden extensiv bewirtschaftete, unterholzreiche Laub-, Misch- und Nadelwälder sowie Auwälder mit ausgeprägter Strauchschicht und Feuchtstellen, Waldbächen oder Stillgewässern (HÖLZINGER 1999). Im Naturwaldreservat Kinzigau besetzt die Art 9,7 % aller Reviere und liegt damit im Bereich vieler anderer Untersuchungen unabhängig von der Waldform (z.B. MULSOW 1977, SCHATNER 2000, SCHUMACHER 2006, TOMIALOJC 1994).

Die Mönchsgrasmücke erreicht mit etwa 20 BP/10 ha die höchsten Abundanzen in Auwäldern (HÖLZINGER 1999). Feuchte, unterholzreiche Laub- und Mischwälder, Gärten und busch- und baumreiche Gewässersäume stellen ebenfalls bevorzugte Biotope dar. Im Untersuchungsgebiet besetzt die Mönchsgrasmücke 7,7 % aller Reviere.

Da das Gebiet neben den Gebüschsäumen entlang der Kinzig von Altarmen und Gräben mit dichtem Strauchwuchs durchzogen ist, sind die Reviere von Rotkehlchen und Mönchsgrasmücke fast gleichmäßig auf die Fläche verteilt.

Optimalhabitate der Blaumeise sind lichte, vertikal gut strukturierte Laub- und Mischwälder mit großem Höhlenangebot. Sie erreicht ihre höchsten Dichten daher in Alteichenbeständen und Auwäldern und mit 9,4 % aller Reviere ist sie auch im Naturwaldreservat Kinzigau dominant. Wie LÖHRL (1977) zeigen konnte, ist die Abundanz der Blaumeise vom Auftreten der Kohlmeise abhängig. Besonders bei geringem Höhlenangebot kann Konkurrenz durch die Kohlmeise zu einem völligen Verdrängen der Blaumeise führen.

Das Spektrum der Bruthabitate der Kohlmeise ist groß. Sie besiedelt alle lichten geschlossenen Wälder. Bevorzugt werden Altholzbestände von Laub- und Mischwäldern, wobei die höchsten Siedlungsdichten in alten Eichenwäldern erreicht werden. Die Dominanz der Kohlmeise ist ebenso wie die der Blaumeise neben dem Nahrungsangebot von den Konkurrenzverhältnissen innerhalb der höhlenbrütenden Arten sowie dem Angebot an Höhlen abhängig. Mit 7,4 % aller Reviere erreicht die Kohlmeise ähnliche Werte wie in einem Eichen-Ulmen-Auwald mit 6,1 % (ZENKER 1980).

Das dominante Auftreten von Blau- und Kohlmeise sowie Star spiegelt das große Höhlenangebot des Untersuchungsgebietes wider.

In einer von SCHMID (1988) in den Donau-Auwäldern durchgeführten Untersuchung dominierten mit Star, Kohlmeise, Blaumeise, Zilpzalp, Mönchsgrasmücke und Buchfink sechs Vogelarten. Der Zilpzalp tritt demgegenüber in der Kinzigau nur subdominant auf. HAUSMANN (1987) fand bei der von ihm in den Jahren 1985 und 1986 durchgeführten Untersuchung in zwei 20 ha großen naturnahen Waldgebieten nördlich von München mit teilweisem Auwaldcharakter Buchfink, Mönchsgrasmücke, Kohlmeise, Blaumeise und Rotkehlchen als dominante Arten.

Dass sowohl der eine spärliche Strauchschicht bevorzugende Buchfink als auch die oben genannten Gebüsch präferierenden Arten sowie verschiedene Höhlenbrüter dominant sind, erklärt sich durch die Vielfalt der Strukturen innerhalb des Gebiets. Neben den Heckensäumen finden sich auch strauchlose Bereiche im Inneren des Waldes.

Subdominante Arten sind der Zilpzalp und der Trauerschnäpper mit je 3,4 % aller Reviere, Singdrossel, Kleiber und Amsel mit jeweils 3,1 %, sowie der Gartenbaumläufer mit 2,6 % der gefundenen Reviere. Der Zilpzalp brütet in Laub-, Misch- und Nadelwäldern mit viel Unterholz oder Jungwuchs und bevorzugt dabei Standorte ohne vollständigen Kronenschluss. Primärhabitate für den Trauerschnäpper sind lichte und aufgelockerte Laub- und Mischwälder mit hohem Stammraum und höhlenreichen Bäumen, hauptsächlich nicht zu dicht unterbaute Buchen- und Eichenbestände der Mittelgebirge und des Flachlandes sowie Auwälder an Flüssen und bodenfeuchte, abwechslungsreiche Sumpflaubwälder (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1993). Die Singdrossel besiedelt im Tiefland bevorzugt dichte unterholzreiche Waldbestände. Größere offene Flächen sind für sie nicht erforderlich, im Gegensatz zur Amsel, die gerne relativ offene Stellen zur Nahrungssuche aufsucht (BAUER et al. 2005). Auch der Kleiber und der Gartenbaumläufer präferieren lichte Laub- und Mischwälder mit einem hohen Anteil an Altbäumen, wobei für den Kleiber ein gutes Angebot samentragender Bäume und für den Gartenbaumläufer Bäume mit stärkerem Rindenrelief wichtig sind (siehe auch Kapitel 3.6).

Als influente Arten wurden der Buntspecht mit 2,0 % sowie Ringeltaube und Kernbeißer mit je 1,4 % aller Reviere gefunden. Der Buntspecht ist in Hessen die häufigste Spechtart und als Ubiquist zwar überall präsent, zeigt aber klare Präferenzen für alte Wälder und hohe Vorräte an stehendem Totholz, inklusive dem Totholz an lebenden Bäumen (MÜLLER 2005). Als „Totasterhalter“ ist damit die Eiche bevorzugter Brutbaum des Buntspechts, im Gegensatz zur Buche, die Totholz in der lebenden Krone sehr rasch abstößt und deren Holz sich sehr rasch zersetzt. Das Naturwaldreservat Kinzigau bietet durch seinen hohen Alteichenanteil für den Buntspecht insofern günstige Voraussetzungen zur Höhlenanlage. Die Ringeltaube bevorzugt wie der Kernbeißer eher die Randlagen geschlossener Wälder oder Bestände mit Blößen oder Lichtungen.

Rezedente Arten sind Waldbaumläufer und Sumpfmeise mit je 0,9 % der Reviere, daneben der Eichelhäher mit 0,6 % und Schwarzmilan, Mittelspecht, Grünspecht und Fitis mit je 0,3 % aller Reviere. Der Waldbaumläufer findet im Naturwaldreservat Kinzigau nur wenige glattrindige Baumarten wie etwa die Buche, so dass die geringe Abundanz der Art erklärlich ist. Dagegen verwundert die geringe Siedlungsdichte der Sumpfmeise, die durch die Bevorzugung eher feuchter Standorte mit hohem Altholzanteil und reicher Strukturierung sowie bachbegleitenden Gehölzen im Untersuchungsgebiet optimale Biotopverhältnisse vorfindet. Ebenfalls gute Habitatbedingungen sind für den Eichelhäher gegeben, der abwechslungsreiche Strukturen in Laub-, Misch- und Nadelwäldern besiedelt und mit zwei Revieren gefunden wurde. Der Schwarzmilan brütet in Wäldern und größeren Feldgehölzen, oft in der Nähe von Wasser, wobei Waldrandlagen deutlich bevorzugt werden. Nach FLADE (1994) zeigt er als einziger Greifvogel mit der Bevorzugung von Auwäldern eine klare Präferenz für einen bestimmten Waldtyp. Auch der Grünspecht zieht Waldrandlagen, Feldgehölze oder Parks dem Inneren geschlossener Wälder vor. Beide Arten besitzen große Reviere, so dass die geringe Dominanz erklärbar ist, was auch für den Mittelspecht zutrifft, der ebenfalls nur mit einem Revier nachgewiesen werden konnte.

Im Falle des Fitis hingegen sind die Biotopansprüche der Art der Grund für seine geringe Abundanz. Er bevorzugt lichte, aufgelockerte Waldbestände oder Waldränder mit durchsonntem Gebüsch und brütet im Hochwald nur auf größeren gebüschreichen Lichtungen. Diese Strukturen sind im Reservat nur unzureichend zu finden.

Tab. 6: Dominanzklassen

Art	Anzahl der Reviere (n)	Dominanz (%)
Dominanten		
Star – <i>Sturnus vulgaris</i>	49	14,0
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	44	12,5
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	43	12,3
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	34	9,7
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	33	9,4
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	27	7,7
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	26	7,4
Gesamt: 7 Arten	256	72,9
Subdominanten		
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	12	3,4
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>	12	3,4
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	11	3,1
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	11	3,1
Amsel – <i>Turdus merula</i>	11	3,1
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	9	2,6
Gesamt: 6 Arten	66	18,8
Influenten		
Buntspecht – <i>Dendrocopus major</i>	7	2,0
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	5	1,4
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	5	1,4
Gesamt: 3 Arten	17	4,9
Rezenten		
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	3	0,9
Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i>	3	0,9
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	2	0,6
Schwarzmilan – <i>Milvus migrans</i>	1	0,3
Mittelspecht – <i>Dendrocopus medius</i>	1	0,3
Grünspecht – <i>Picus viridis</i>	1	0,3
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>	1	0,3
Gesamt: 7 Arten	12	3,4
Gesamt: 23 Brutvögel	351	100,0

Tab. 6, Fortsetzung

Art	Anzahl der Reviere (n)	Dominanz (%)
Gäste		
Stockente – <i>Anas platyrhynchos</i>	–	–
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	–	–
Kuckuck – <i>Cuculus canorus</i>	–	–
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i>	–	–
Eisvogel – <i>Alcedo atthis</i>	–	–
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	–	–
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	–	–
Pirol – <i>Oriolus oriolus</i>	–	–
Aaskrähe – <i>Corvus corone</i>	–	–
Gesamt: 9 Gäste		

3.6 Nahrungsgilden

Tab. 7 zeigt die Einteilung der nachgewiesenen Vogelarten bezüglich ihrer Strategien zur Nahrungssuche. Innerhalb der Nahrungsgilden wird bei jeder Art gemäß WARTMANN & FURRER (1978) nur die Art der Nahrungsaufnahme sowie deren Hauptbestandteile während der Brutzeit berücksichtigt.

In die Nahrungsgilden nicht mit einbezogen wurden der Star (carnivorer Bodenvogel) und der Schwarzmilan (Flugjäger), da beide den Wald nicht zur Nahrungssuche nutzen. Der Star ernährt sich auf den umliegenden Wiesen und Weiden, wo er vornehmlich Tipuliden-Larven aus dem Boden stochert und auch der Schwarzmilan findet seine Nahrung im Offenland, wobei er eine breite Beutepalette von selbstgefangenen Kleinsäugetern, Kleinvögeln und Insekten über regelmäßige Aufnahme von Aas an Straßen und Wasserläufen bis hin zu Nahrungsparasitismus bei anderen Großvögeln besitzt.

Die in Abb. 1 dargestellte prozentuale Verteilung der Revieranteile der Nahrungsgilden gibt Aufschluss über die Nutzung der Nahrungsressourcen des Naturwaldreservats Kinzigau (Abkürzungen siehe auch Tab. 1).

Tab. 7: Brut- und Gastvogelarten nach Nahrungsgilden

Art	Anzahl Reviere	Abundanz (Rev./10 ha)	Dominanz (%)	Anteil an der Nahrungsgilde (%)
Carnivore Baumvögel				
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	43	23,8	14,3	29,7
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	33	18,2	11,0	22,8
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	27	14,9	9,0	18,6
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	26	14,4	8,6	17,9
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	12	6,6	4,0	8,3
Sumpfmehse – <i>Parus palustris</i>	3	1,7	1,0	2,1
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>	1	0,6	0,3	0,7
Kuckuck – <i>Cuculus canorus</i>	–	–	–	–
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	–	–	–	–
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	–	–	–	–
Pirol – <i>Oriolus oriolus</i>	–	–	–	–
Gesamt: 11 Arten	145	80,2	48,2	100,0
Carnivore Bodenvögel				
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	44	24,3	14,6	43,6
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	34	18,8	11,3	33,7
Amsel – <i>Turdus merula</i>	11	6,1	3,7	10,9
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	11	6,1	3,7	10,9
Grünspecht – <i>Picus viridis</i>	1	0,6	0,3	1,0
Gesamt: 5 Arten	101	55,9	33,6	100,0
Stammkletterer				
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	11	6,1	3,7	35,5
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	9	5,0	3,0	29,0
Buntspecht – <i>Dendrocopus major</i>	7	3,9	2,3	22,6
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	3	1,7	1,0	9,7
Mittelspecht – <i>Dendrocopus medius</i>	1	0,6	0,3	3,2
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i>	–	–	–	–
Gesamt: 6 Arten	31	17,3	10,3	100,0

Tab. 7, Fortsetzung

Art	Anzahl Reviere	Abundanz (Rev./10 ha)	Dominanz (%)	Anteil an der Nahrungsgilde (%)
Ansitzjäger auf Insekten				
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>	12	6,6	4,0	100,0
Gesamt: 1 Art	12	6,6	4,0	100,0
Herbivore Baumvögel				
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	5	2,8	1,7	71,4
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	2	1,1	0,7	28,6
Gesamt: 2 Arten	7	3,9	2,3	100,0
Herbivore Bodenvögel				
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	5	2,8	1,7	100,0
Gesamt: 1 Art	5	2,8	1,7	100,0
Ansitzjäger auf Wirbeltiere				
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	–	–	–	–
Eisvogel – <i>Alcedo atthis</i>	–	–	–	–
Gesamt: 2 Arten	–	–	–	–
Omnivore				
Stockente – <i>Anas platyrhynchos</i>	–	–	–	–
Aaskrähe – <i>Corvus corone</i>	–	–	–	–
Gesamt: 2 Arten	–	–	–	–

Die carnivoren Baumvögel bilden mit 48,2 % Revieranteile und zehn Arten die stärkste Gilde. Am häufigsten tritt hier der Buchfink auf (14,3 % aller Reviere, 29,6 % der carnivoren Baumvögel) der während der Brut- und Mauserperiode vorwiegend auf Insekten angewiesen ist, hier vor allem auf Schmetterlingsraupen, aber auch Blattläuse, Dipteren, kleine Käfer und Ameisen, Spinnen und andere Kleintiere, werden durch Absuchen von Ästen und Knospen erbeutet (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1997). Demgegenüber werden außerhalb der Brutzeit Sämereien und Früchte von Bodenpflanzen und Bäumen bevorzugt. Auch Blaumeise (11,0 % aller Reviere, 22,8 % aller carnivoren Baumvögel) und Kohlmeise (8,6 % aller Reviere, 17,9 % der carnivoren Baumvögel) ernähren sich während der Brutzeit weit überwiegend von tierischer Kost, wobei hier Schmetterlingsraupen im Vordergrund stehen. Besonders Eichenwickler werden schon bei geringem Auftreten bevorzugt, insgesamt nimmt aber die Blaumeise gegenüber der Kohlmeise kleinere Evertebraten auf (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1993), bei Raupenmangel wird auf Spinnen und Schnabelkerfe ausgewichen. Die Mönchsgrasmücke (9,0 % aller

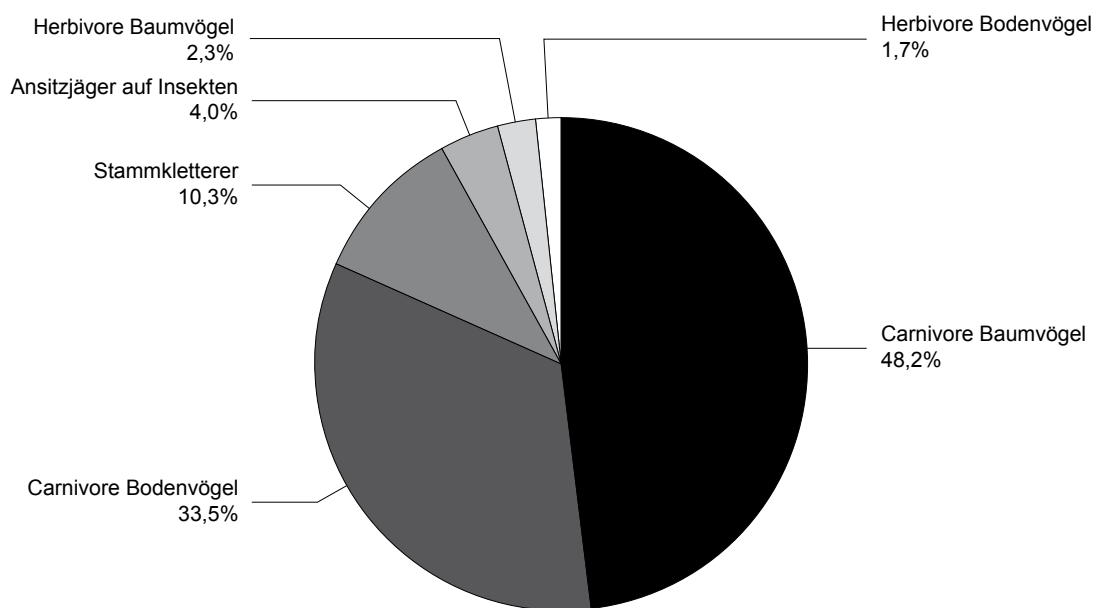


Abb. 1: Verteilung der Nahrungsgilden (% aller Reviere)

Reviere, 18,6 % der carnivoren Baumvögel) bevorzugt ebenso tierische Nahrung zur Brutzeit, wobei kleinere Imagines und Larven von Lepidopteren, Coleopteren, Odonaten, Hymenopteren, Dipteren und Rhynchoten überwiegen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1991). Der Nahrungserwerb findet bevorzugt in der Gebüsch- und unteren Baumzone, recht häufig aber auch im oberen Kronenbereich hoher Bäume statt.

Der Zilpzalp (4,0 % aller Reviere, 8,3 % der carnivoren Baumvögel) und der Fitis (0,3 % aller Reviere, 0,7 % der carnivoren Baumvögel) haben ähnliche Nahrungsansprüche. Sie erbeuten kleine Insekten mit ihren Entwicklungsstadien, relativ wenige Spinnen, gelegentlich einzelne Asseln und kleine Schnecken. Die meisten Beutetiere sind klein, doch reicht die Skala von Rinden- und Blattläusen bis zu Schnaken und 25 mm langen Schmetterlingsraupen. Die Nahrungswahl ist opportunistisch und wird weitgehend vom Angebot bestimmt, weshalb zum Beispiel Gradationstiere wie Frostspanner (*Operophtera brumata*) und Eichenwickler (*Tortrix viridana*) eine dominierende Rolle spielen können (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1991).

Die ebenfalls zu den carnivoren Baumvögeln zählenden Arten Kuckuck, Waldlaubsänger, Sommergoldhähnchen und Pirol besetzten als Nahrungsgäste keine Reviere.

Unter den carnivoren Bodenvögeln mit 33,6 % und fünf Arten dominieren der Zaunkönig mit 14,6 % aller Reviere und 43,6 % innerhalb dieser Nistgilde und das Rotkehlchen mit 11,3 % aller Reviere und 33,6 % aller carnivoren Bodenvögel. Der Zaunkönig ernährt sich während des ganzen Jahres fast ausnahmslos animalisch, wobei er ein vielseitiges Beutespektrum besitzt. Neben Schnaken (Tipulidae), Schmetterlingen (vor allem Larven, aber auch Imagines von Noctuiden) und Weberknechten sind auch Puppen und Imagines von anderen Insekten sowie Spinnen von Bedeutung (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1985). Der Nahrungserwerb findet durch Stochern im Boden, Absuchen von Blättern, Stämmen und Felsen sowie der Strauch- und unteren Baumschicht statt. Das Rotkehlchen bevorzugt zur Brutzeit ebenfalls fast ausnahmslos tierische Nahrung. Das Beutespektrum ist groß und umfasst vor allem Insekten (Adulte und Larven). Raupen von Schmetterlingen, Käfer, Zweiflügler, Netzflügler, Ohrwürmer, Wanzen, Hautflügler und Blattläuse dominieren hier (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1988). Der Nahrungserwerb erfolgt beim Rotkehlchen durch Absuchen des Bodens und der Streu, durch Ansitz auf Warten, Ablesen von Baumstämmen oder starken Ästen sowie durch Abpicken von Blättern und Sträuchern. Die Amsel (3,7 % aller Reviere und 10,9 % der carnivoren Bodenvögel) ernährt sich in der Brutzeit überwiegend von Regenwürmern, Käfern, Schmetterlingsraupen, Ameisen, aber erbeutet regelmäßig auch Nackt- und kleine Gehäuseschnecken, Tausendfüßer, Spinnen sowie die verschiedensten sonstigen Insekten (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1988), wobei der Nahrungserwerb vor allem am Boden durch Scharren und Durchsuchen von dünnen Blättern, Nadelstreu oder Rohhumus stattfindet. Demgegenüber erfolgt die Nahrungssuche der Singdrossel (ebenfalls 3,7 % aller Reviere und 10,9 % der carnivoren Bodenvögel) in stärkerer Anlehnung an Gehölze und weniger scharrend. Auch die Nahrung der Singdrossel besteht vor allem aus Regenwürmern, Imagines, Puppen und Larven von Käfern und Schmetterlingen, allerdings spielen Nackt- und Gehäuseschnecken eine besondere Rolle (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1988). Nach MÜLLER (2005) korreliert das Vorkommen der Singdrossel sehr eng positiv mit der Forststraßenlänge in einem 500-m-Radius, was er damit begründet, dass zumindest Gehäuseschnecken sich in den zumeist eher bodensauren Wäldern stark an Kalk- oder Basaltschotterwegen konzentrieren. Der Grünspecht (0,3 % aller Reviere, 1,0 % der carnivoren Bodenvögel) als ein stark auf Ameisen spezialisierter Bodenspecht profitiert sicherlich von der Nähe zum Waldrand und zu offenen Wiesenflächen. Er bevorzugt Wegränder, Böschungen und kurzgrasige Rasen, um seine Hauptbeute, die im Sommer vor allem aus *Lasius*-Arten besteht, zu fangen.

Die drittstärkste Gilde wird von den Stammkletterern mit 10,3 % und sechs Arten gebildet.

Der Kleiber (3,7 % aller Reviere, 35,5 % der Stammkletterer) füttert seine Jungvögel ausschließlich mit Arthropoden und zwar größtenteils mit häufigen Raupenarten, vor allem Eichenwickler (*Tortrix viridana*) und Frostspanner (*Cheimatobia* sp., *Hibernia* sp.), gefolgt von Käfern, Zweiflüglern, Weichwanzen und Blattläusen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1993). Die Nahrung wird dabei größtenteils im Klettern vom Stammfuß bis in die Wipfelzweige, aber auch am Boden, gesucht. Die in Mitteleuropa sympatrisch vorkommenden Gartenbaumläufer (3,0 % aller Reviere und 29,0 % der Stammkletterer) und Waldbaumläufer (1,0 % aller Reviere sowie 9,7 % der Stammkletterer) unterscheiden sich vor allem in der Biotopwahl, wobei der Gartenbaumläufer vorwiegend Bestände grobrindiger Baumarten der Laubwälder besiedelt, während der Waldbaumläufer glattrindige Baumarten wie Fichte, Tanne oder Buche bevorzugt. Das spiegelt sich auch im Naturwaldreservat Kinzigau wieder, wo der Gartenbaumläufer die eichendominierten Bestände deutlich stärker besiedelt als der Waldbaumläufer. Die Nahrungsansprüche beider

Arten ähneln sich stark, das Beutespektrum reicht von Springschwänzen, Blatt- und Staubläusen bis zu Ohrwürmern und Schnaken sowie 20–30 mm langen Raupen (z. B. Nonne *Lymantria monacha* oder Trapezeule *Cosmia trapezina*). Zur Brutzeit scheinen Blattflöhe (Psyllina) und Blattläuse (Aphidina) von besonderer Bedeutung zu sein (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1993). Von den drei vorkommenden Spechtarten ist der Buntspecht (2,3 % aller Reviere, 22,6 % der Stammkletterer) der häufigste, mit nur geringer Spezialisierung, was sowohl das Biotop als auch die Nahrung betrifft. Vegetabilien sind während des gesamten Jahres von erheblicher Bedeutung für den Buntspecht, allerdings überwiegt auch bei dieser Art in der Brutzeit die tierische Nahrung. Vor allem unter der Rinde oder in morschem Holz lebende Larven xylophager Coleopteren wie Bockkäfer (Cerambycidae), Prachtkäfer (Buprestidae) oder Borkenkäfer (Scolytidae) werden bevorzugt. Auch Rüsselkäfer (Curculionidae), Blattkäfer (Chrysomelidae) und kleine Laufkäfer (Carabidae) sowie Ameisen (Formicidae) der Gattungen *Formica* und *Lasius* werden gerne erbeutet (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1994). Quantitativ schwer zu bewerten ist das vor allem im Frühjahr zu beobachtende Ringeln, wobei der Buntspecht waagrechte Linien in die Rinde verschiedener Baumarten (etwa Eiche, Ulme, Linde, aber auch Fichte und Kiefer) schlägt, um den austretenden Baumsaft aufzulecken. Vorwiegend Hackspecht, der Rindenstücke abschlägt und Löcher in mehr oder weniger morsches Holz schlägt, stochert der Buntspecht auch gerne in Ritzen, Bohrgängen oder Rindenspalten nach Nahrung.

Der Mittelspecht (0,3 % aller Reviere und 3,2 % der Stammkletterer) ernährt sich im Gegensatz zum Buntspecht ganz überwiegend animalisch, wobei in der Beutetierfauna stamm- und rindenbewohnende Insekten und andere Arthropoden gegenüber zweig- und blattbewohnenden Formen dominieren (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1994). Holzbewohnende Käfer- oder Hautflüglerlarven sind bislang weder in Magenanalysen noch in der Nestlingsnahrung nachgewiesen worden. Dementsprechend hackt der Mittelspecht deutlich weniger als der Buntspecht, stochert deutlich mehr und sucht überwiegend seine Nahrung von Rinde, Ästen, Blättern und Knospen ab. Der nur als Nahrungsgast registrierte Schwarzspecht lebt in Mitteleuropa zu etwa 80 % von Larven, Puppen und Imagines unterschiedlicher Ameisenarten der Gattungen *Camponotus*, *Formica* und *Lasius*, und zu etwa 15 % von holzbewohnenden Käfern wie Bockkäfern und Borkenkäfern (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1994).

Die Gilde der Ansitzjäger auf Insekten ist mit 4,0 % aller Reviere nur mit dem Trauerschnäpper vertreten, der als Wartenjäger je nach Angebot in und zwischen Baumkronen oder von Büschen aus fliegende, über oder in der oberen Kraut- und Grasschicht sich bewegende oder am Boden sitzende Insekten, Spinnen und Weberknechte fängt. Von besonderer Bedeutung sind dabei Lepidopteren, Dipteren, Hymenopteren und Coleopteren in den verschiedenen Entwicklungsstadien (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1993).

Herbivore Baumvögel kommen mit 2,4 % der Reviere und zwei Arten, der Kernbeißer mit 1,7 % (71,4 % der herbivoren Baumvögel) und der Eichelhäher mit 0,7 % aller Reviere (28,6 % der herbivoren Baumvögel) vor. Der Kernbeißer nimmt zur Brutzeit außer Insekten wie Schmetterlingslarven, Käfern und Blattläusen auch Spinnen auf (die animalische Kost umfasst etwa 75 % der Nahrung). Daneben werden vor allem Samen verschiedener Kräuter sowie Blüten- und Blattknospen von Bäumen verzehrt (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1997). Die Nahrung des Eichelhähers ist sehr vielfältig, in der Brutzeit besteht sie fast ausschließlich aus animalischer Kost, vor allem aus Insekten wie Schmetterlings- und Blattwespenraupen und Käfern, stark zurücktretend auch aus Spinnen und andere Arthropoden, Schnecken, Reptilien, Mäusen, Spitzmäusen sowie Eiern und Nestlingen von Kleinvögeln. Dabei durchsucht er Baumkronen und Gebüsch, aber auch die Bodenstreu und unternimmt Suchjagden zu Fuß und im Flug.

Herbivore Bodenvögel sind nur mit einer Art, der Ringeltaube, mit einem Revieranteil von 1,7 % aller gefundenen Reviere vertreten. Deren Hauptnahrung bilden zur Brutzeit Sämereien von Gräsern und Bäumen, grüne Blätter von Klee, Kohl, Raps, Hahnenfuß oder Laubbäumen, Knospen sowie Beeren (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1993). Der Nahrungserwerb erfolgt vorwiegend am Boden durch Auflesen oder Abreißen geeigneter Nahrungsteile.

Ansitzjäger auf Wirbeltiere sind nur durch die Gastarten Mäusebussard und Eisvogel repräsentiert. Der Mäusebussard als ausgeprägter Wühlmausjäger, der aber auch andere tagaktive Bodentiere wie Jungvögel, Reptilien, Amphibien, Insekten und Regenwürmer erbeutet, jagt sowohl im Wald, indem er Äste als Ansitzwarte benutzt, als auch im umgebenden Offenland aus einem Späh- oder Rüttelflug heraus. Der Eisvogel findet Jagdmöglichkeiten entlang der Lache im Untersuchungsgebiet, wo er durch Fangstoß von einer Sitzwarte oder aus dem Rüttelflug heraus seine Nahrung erbeuten kann, die fast ausschließlich aus kleinen Süßwasserfischen besteht.

Auch die Nahrungsgilde der Omnivoren ist durch zwei Arten vertreten, die aber ebenfalls nur als Nahrungsgäste im Naturwaldreservat Kinzigaue festgestellt wurden, der Stockente und der Aaskrähe. Die Stockente ernährt sich in der Brutzeit von Vegetabilien wie Wasserlinsen, Grasspitzen, Blättern, Trieben und Knospen von Wasser-, Sumpf- und Wiesenpflanzen. In der tierischen Nahrung dominieren Mollusken, Larven, Puppen und Nymphen von Zuckmücken (Chironomidae), Kriebelmücken (Simuliidae), Eintagsfliegen (Ephemeroptera) oder Steinfliegen (Plecoptera). Auch Flohkrebse (Amphipoda) sind zeitweise von Bedeutung (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1990). Die Aaskrähe ernährt sich von Würmern, Schnecken, Insekten, aber auch von Fischen, Kaulquappen, Amphibien, Nestlingen und Eiern von Vögeln, Kleinsäugetern und Aas. Daneben machen aber auch Früchte, Sämereien, Pflanzenteile und Abfälle aller Art wichtige Nahrungsbestandteile aus (BEZZEL 1996).

3.7 Nistgilden

Vögel nutzen je nach Art unterschiedliche Niststandorte. Aus diesen ergeben sich die Nistgilden der Kronenbrüter, Höhlen- oder Spaltenbrüter, Buschbrüter und Bodenbrüter. Die prozentuale Verteilung der Reviere der verschiedenen Nistgilden ist in Tab. 8 dargestellt.

Wie zu erwarten, stellen baumbrütende Vogelarten mit insgesamt 63,4 % aller Reviere den Hauptanteil der gefundenen Arten. Dabei bevorzugen 44,3 % Baumhöhlen oder -spalten als Neststandort und 19,1 % den Kronenraum. Bodenbrüter sind mit 25,9 % vertreten und Buschbrüter mit 10,8 %, wie auch aus Abb. 2 ersichtlich ist.

Die Höhlenbrüter mit 11 Arten und 44,3 % Revieranteil sind die sowohl zahlenmäßig stärkste als auch die artenreichste Nistgilde im Untersuchungsgebiet.

Ein hoher Höhlenbrüterbestand in Hartholzauen ist auf die allgemein höhere Höhlendichte aufgrund des meist hohen Eichenanteils zurückzuführen, der Spechten günstige Bedingungen bietet und damit als Nachfolgenutzer auch andere Arten profitieren lässt (siehe hierzu auch Kapitel 3.1). FLADE (1994) sieht darüber hinaus eine artenreiche Baumschicht in Verbindung mit den daraus resultierenden guten Nahrungsbedingungen als günstig an.

Dennoch können naturnahe Buchenwälder durchaus auch einen hohen Höhlenbrüteranteil aufweisen, wie Untersuchungen von PRILL (1991) belegen. Hier standen 53,2 % Höhlenbrüter 46,8 % Freibrütern gegenüber. Dass ein entsprechender Totholzanteil auch in Buchenwäldern den Höhlenbrüteranteil erheblich beeinflussen kann, zeigen auch Untersuchungen von JEDICKE (1994) an 31 nordhessischen Altholzinseln mit vorherrschender Rotbuche. Der dort aufgefundene Höhlenbrüteranteil lag bei 57 %. In einer Analyse der Vogelwelt ausgewählter Urwaldzellen im Nationalpark Bayerischer Wald von SCHERZINGER (1985) stellten die Höhlenbrüter 39 % der Arten und 33 % der Individuen.

Die mit Abstand am stärksten vertretene Art der Höhlenbrütergilde ist mit 14,0 % aller Reviere und 31,6 % aller Höhlen- oder Spaltenbrüter der Star. Er profitiert am meisten von der Höhlenbautätigkeit des Buntspechts (2,0 % der Reviere und 4,5 % aller Höhlenbrüter) verbunden mit dem hohen Eichenanteil, da Bruthöhlen durch die langsame Zersetzung des Eichenholzes und der totasthaltenden Eigenschaft der Eiche deutlich länger zur Verfügung stehen als Höhlen in anderen Baumarten. Im Gegensatz zu dem ebenfalls Spechthöhlen nutzenden Kleiber besetzt der Star als Koloniebrüter keine Reviere und benötigt den Wald auch nicht als Nahrungsareal (siehe auch Kapitel 3.6). Limitierender Faktor für das Brüten des Stars im Wald ist allein das Höhlenangebot. Für den Kleiber (3,1 % aller Reviere und 7,1 % der Höhlenbrüter) spielen beide Faktoren, Höhlenangebot und Nahrungsverfügbarkeit im Wald, neben der Konkurrenz mit dem Star die entscheidende Rolle. Der Höhlenkonkurrenz des Stars entzieht sich der Kleiber durch die Verkleinerung des Höhleneingangs mit einem Lehm-Speichel-Gemisch sowie durch seinen frühen Brutbeginn. Bei der Untersuchung zur inter- und intraspezifischen Konkurrenz bei Höhlenbrütern konnte mehrfach die Auseinandersetzung zwischen Star und Kleiber an Spechthöhlen beobachten werden (LÖB 1987). Als Sieger ging der Star daraus nur dann hervor, wenn durch nasse Witterung das Lehm-Speichel-Gemisch des Kleibers am Höhleneingang nicht richtig aushärtete und so vom Star zerstört werden konnte. VAN BALEN (1982) und LÖB (1987) konnten durch experimentelle Verkleinerung der Einfluglöcher zeigen, dass das Angebot an natürlichen Nisthöhlen für Meisen und andere Höhlenbrüter bestandslimitierend wirkt, insbesondere wenn der durchsetzungsfähigere Star Bunt- und Mittelspechthöhlen erfolgreich okkupieren kann.

Tab. 8: Brutvogelarten nach Nistgilden

Art	Anzahl Reviere	Abundanz (Rev./10 ha)	Dominanz (%)	Anteil an der Nistgilde (%)
Höhlen- oder Spaltenbrüter				
Star – <i>turnus vulgaris</i>	49	27,1	14,0	31,6
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	33	18,2	9,4	21,3
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	26	14,4	7,4	16,8
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>	12	6,6	3,4	7,7
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	11	6,1	3,1	7,1
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	9	5,0	2,6	5,8
Buntspecht – <i>Dendrocopus major</i>	7	3,9	2,0	4,5
Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i>	3	1,7	0,9	1,9
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	3	1,7	0,9	1,9
Mittelspecht – <i>Dendrocopus medius</i>	1	0,6	0,3	0,7
Grünspecht – <i>Picus viridis</i>	1	0,6	0,3	0,7
Gesamt: 11 Arten	155	85,9	44,2	100,0
Bodenbrüter				
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	44	24,3	12,5	48,4
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	34	18,8	9,7	37,4
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	12	6,6	3,4	13,2
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>	1	0,6	0,3	1,1
Gesamt: 4 Arten	91	50,3	25,9	100,0
Kronenbrüter				
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	43	23,8	12,3	64,2
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	11	6,1	3,1	16,4
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	5	2,8	1,4	7,5
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	5	2,8	1,4	7,5
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	2	1,1	0,6	3,0
Schwarzmilan – <i>Milvus migrans</i>	1	0,6	0,3	1,5
Gesamt: 6 Arten	67	37,2	19,1	100,0
Buschbrüter				
Mönchsgräsmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	27	14,9	7,7	71,1
Amsel – <i>Turdus merula</i>	11	6,1	3,1	29,0
Gesamt: 2 Arten	38	21,0	10,8	100,0

Als zwangsweise flexibler in der Wahl ihrer Höhlen erweisen sich die kleineren Arten wie Blaumeise (9,4 % der Reviere und 21,3 % aller Höhlenbrüter), Kohlmeise (7,4 % der Reviere und 16,8 % der Höhlenbrüter), Sumpfmeise (0,9 % aller Reviere und 1,9 % der Höhlenbrüter) und Trauerschnäpper (3,4 % der Reviere und 7,7 % der Höhlenbrüter). Sie brüten in Höhlen der unterschiedlichsten Entstehungsarten, wobei selbst Wurzelhöhlungen benutzt werden. Zur Not kann auch ein Nest mit Eiern oder Jungvögeln anderer Arten kurzerhand überbaut werden, wie dies bei dem erst später

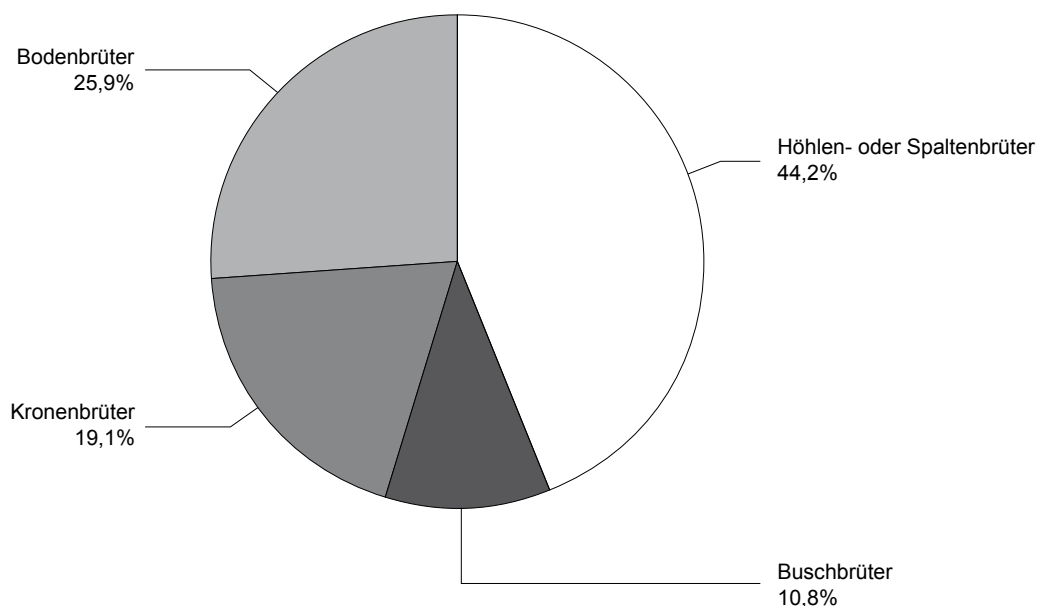


Abb. 2: Verteilung der Nistgilden (% aller Reviere)

im Frühjahr eintreffendem Trauerschnäpper gelegentlich der Fall ist (LÖB 1987). Die Zwillingarten Gartenbaumläufer und Waldbaumläufer haben sich auf das Brüten in Rindentaschen spezialisiert. Ihre unterschiedlichen Abundanzen dürften in ihren unterschiedlichen Habitatansprüchen begründet sein. Während der Gartenbaumläufer (2,6 % der Reviere und 5,8 % der Höhlenbrüter) Baumstämmen mit rauer Rinde den Vorzug gibt, präferiert der Waldbaumläufer (0,9 % aller Reviere und 1,9 % der Höhlenbrüter) eher Bäume mit glatter Rinde (BAUER et al. 2005, HÖLZINGER 1997, SCHNEBEL 1972). Neben der unterschiedlichen Länge der hinteren Zehenkrallen, zeichnen sich die beiden Arten durch verschiedene Schnabellängen aus, die sie unterschiedliche Nahrungsressourcen erschließen lassen (BAUER et al. 2005).

Der Mittelspecht (0,3 % aller Reviere und 0,7 % der Höhlenbrüter) bevorzugt zur Höhlenanlage stehendes Totholz oder abgestorbene Kronenteile in lebenden Bäumen, wobei der Holzzustand wichtiger ist als die Baumart, da der Mittelspecht einen deutlich schwächeren Schnabel als etwa der Buntspecht besitzt (PASINELLI 2003).

Der Grünspecht, der ebenfalls 0,3 % der gefundenen Reviere und 0,7 % aller Höhlenbrüter ausmacht, baut seine Höhlen bevorzugt in Laubbäumen wie Buche und Eiche, besetzt aber auch gerne alte Schwarzspechthöhlen (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1994).

Die Bodenbrüter werden im Naturwaldreservat Kinzigau durch den Zaunkönig mit 12,5 % der Reviere und 48,3 % der Bodenbrüter, dem Rotkehlchen mit 9,7 % aller Reviere und 37,4 % der Bodenbrüter, dem Zilpzalp mit 3,4 % der Reviere und 13,2 % dieser Nistgilde und dem Fitis mit 0,3 % aller Reviere und 1,1 % der Bodenbrüter repräsentiert. Der Zaunkönig als ausgesprochener Wald-Ubiquist, der eine breite Palette von Waldgesellschaften besiedeln kann, dominiert auch hier die Nistgilde der Bodenbrüter. Er legt sein Kugelnest gern in Wurzeltellern, Wurzelwerk an Bachläufen oder Rankenpflanzen an Stammfüßen an und findet im Untersuchungsgebiet ausgesprochen gut geeignete Bruthabitate. Das Rotkehlchen bevorzugt krautreiche Bereiche mit einer gut ausgebildeten Strauchschicht vor allem entlang der Wege und findet hier ebenfalls gute Voraussetzungen für die Nestanlage. Zilpzalp und Fitis legen beide sehr ähnliche, überdachte Nester mit seitlichem Eingang am oder nahe über dem Boden an die meist in Pflanzen sehr gut versteckt sind.

Der Buchfink dominiert mit 12,3 % aller Reviere und 64,1 % aller Kronenbrüter diese Nistgilde, die insgesamt 6 Arten und 19,1 % aller Reviere im Naturwaldreservat Kinzigau ausmacht. Sein Neststand ist sehr variabel, was sowohl die Brutbaumwahl als auch den Neststandort betrifft. Das Nest wird in der Regel mehr oder weniger offen in einer Stammverzweigung oder einer Astgabel angelegt. Auch die Singdrossel, die mit 3,1 % aller Reviere und 16,4 % aller Kronenbrüter die zweithäufigste Art dieser Nistgilde ist, wählt Nistbaum und Neststandort in Abhängigkeit vom Habitat aus. Meist gut versteckt wird das Nest in Bäumen oder deckungsreichen Sträuchern in der Regel in Stammnähe angelegt. Die Ringeltaube (1,4 % aller Reviere und 7,5 % der Kronenbrüter) bevorzugt Nadelbäume zur Nestanlage, sofern sie vorhanden sind, ansonsten baut sie ihr Nest aber auch in winterkahle Gewächse, oft im peripheren Kronenbereich (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1994). Der Kernbeißer, ebenfalls mit 1,4 % aller Reviere und 7,5 % der Kronenbrüter vertreten, bevorzugt Neststandorte im obersten Drittel der Nistgehölze (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1997). Er legt sein Nest gerne in Laubbäumen an, meidet aber auch Nadelhölzer nicht. Der Eichelhäher (0,6 % aller gefundenen Reviere und 3,0 % der Kronenbrüter) brütet gewöhnlich auf Bäumen des Unterbestandes oder in jungen Stangenhölzern, besonders gern in deckungsreichen jungen Nadelholzbeständen, während der Schwarzmilan (0,3 % aller Reviere und 1,5 % aller Kronenbrüter) von oben freien Anflug zum Horst bevorzugt, weshalb sich dieser häufig auf höheren, den übrigen Bestand dominierenden Bäumen befindet, meist an Waldrändern, oft auch auf einzelstehenden Bäumen. Die Baumart spielt dabei eine untergeordnete Rolle.

Die Gilde der Buschbrüter wird von der Mönchsgrasmücke (7,7 % aller Reviere, 71,1 % der Buschbrüter) und der Amsel (3,1 % der Reviere, 29,0 % der Buschbrüter) vertreten. Diese Arten finden hier durch den gut ausgebildeten Waldsaum, den Gebüschstreifen entlang der Lache sowie strauchbestandene, lichte Stellen innerhalb des Waldes gute Brutmöglichkeiten. Sie bilden mit 2 Arten und 10,8 % aller Reviere die am schwächsten vertretene Nistgilde.

3.8 Zuggilden

Tab. 9 und Abb. 3 zeigen die prozentuale Verteilung der Brutvögel und Nahrungsgäste auf die Zuggilden.

Die Kurzstreckenzieher dominieren mit acht Arten und 56,1 % aller Reviere, gefolgt von den Standvögeln mit 16 Arten und 28,9 % der Reviere, den Langstreckenziehern mit 11,7 % und sechs Arten und den Mittelstreckenziehern mit einer Art und 3,4 % aller Reviere.

Die Strategien, nahrungsarmen Jahreszeiten durch Ausweichen in nahegelegene günstigere Klimate zu begegnen oder gar durch Verharren in den Brutregionen, haben sich bei den meisten Vogelarten gegenüber dem Zug in weit entfernte Überwinterungsgebiete durchgesetzt. Auch wenn einmal durch besonders ungünstige Witterungs- und Nahrungsbedingungen größere Verluste bei den nicht ziehenden Arten auftreten sollten, so werden diese meist schnell durch den Vorteil wettgemacht, bei günstigen Voraussetzungen ohne Zeitverlust mit der Brut beginnen zu können und so einen Vorteil gegenüber den Arten zu besitzen, die sich erst später nach dem Heimzug reproduzieren können. Auch unterliegen Standvögel nicht dem Zug- und Überwinterungsrisiko der ziehenden Arten.

Dass sich die Artendominanz zugunsten von Standvögeln und Kurzstreckenziehern verschiebt und auch die Artenverluste überwiegend Langstreckenzieher (und Insektenfresser) betreffen, stellt bereits SKIBA (1998) bei Untersuchungen der Veränderungen der Siedlungsdichte und Artenvielfalt in einem Buchen-Traubeneichenbestand fest. Auch FLADE & SCHWARZ (2004) geben an, dass für den Zeitraum 1998 bis 2003 sieben von neun abnehmenden Waldvogelarten Langstreckenzieher waren und dass von zwölf waldbewohnenden Langstreckenziehern sieben signifikant abgenommen und nur drei signifikant zugenommen haben. Damit ist es naheliegend, dass die Ursachen hierfür in Afrika, bzw. auf dem Wege dorthin zu suchen sind. Dass dabei die sieben abnehmenden Langstreckenzieher in ihren jährlichen

Tab. 9: Brutvögel und Nahrungsgäste nach Zuggilden

Art	Anzahl Reviere	Abundanz (Rev./10 ha)	Dominanz (%)	Anteil an der Zuggilde (%)
Standvögel				
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	33	18,2	9,4	32,7
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	26	14,4	7,4	25,8
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	11	6,1	3,1	10,9
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	9	5,0	2,6	8,9
Buntspecht – <i>Dendrocopos major</i>	7	3,9	2,0	6,9
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	5	2,8	1,4	5,0
Sumpfmehse – <i>Parus palustris</i>	3	1,7	0,9	3,0
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	3	1,7	0,9	3,0
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	2	1,1	0,6	2,0
Grünspecht – <i>Picus viridis</i>	1	0,6	0,3	1,0
Mittelspecht – <i>Dendrocopos medius</i>	1	0,6	0,3	1,0
Stockente – <i>Anas platyrhynchos</i>	–	–	–	–
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	–	–	–	–
Eisvogel – <i>Alcedo atthis</i>	–	–	–	–
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i>	–	–	–	–
Aaskrähe – <i>Corvus corone</i>	–	–	–	–
Gesamt: 16 Arten	101	56,1	28,8	100,0
Kurzstreckenzieher				
Star – <i>Sturnus vulgaris</i>	49	27,1	14,0	24,9
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	44	24,3	12,5	22,3
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	43	23,8	12,3	21,8
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	34	18,8	9,7	17,3
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	11	6,1	3,1	5,6
Amsel – <i>Turdus merula</i>	11	6,1	3,1	5,6
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	5	2,8	1,4	2,5
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	–	–	–	–
Gesamt: 8 Arten	197	109,0	56,1	100,0
Mittelstreckenzieher				
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	12	6,6	3,4	100,0
Gesamt: 1 Art	12	6,6	3,4	100,0
Langstreckenzieher				
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	27	14,9	7,7	65,9
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>	12	6,6	3,4	29,3
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>	1	0,6	0,3	2,4
Schwarzmilan – <i>Milvus migrans</i>	1	0,6	0,3	2,4
Kuckuck – <i>Cuculus canorus</i>	–	–	–	–
Pirol – <i>Oriolus oriolus</i>	–	–	–	–
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	–	–	–	–
Gesamt: 7 Arten	41	22,7	11,7	100,0

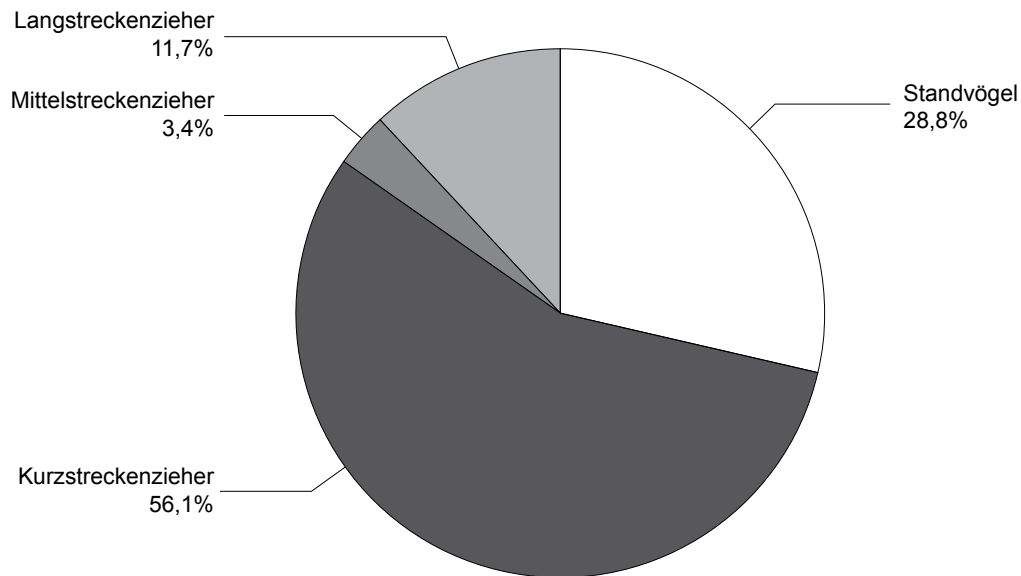


Abb. 3: Verteilung der Zuggilden (% aller Reviere)

Zu- und Abnahmen weitgehend demselben Muster folgen, spricht ebenfalls für Einflussfaktoren in den Durchzugs- und Überwinterungsgebieten, die die jährlichen Bestandsschwankungen der meisten dieser Arten gleichsinnig steuern (siehe hierzu auch GATTER 2004). Allerdings weisen BOTH et al. (2006) am Beispiel des Langstreckenziehers Trauerschnäpper nach, dass die Art in niederländischen Untersuchungsgebieten in den letzten beiden Jahrzehnten um 90 % abgenommen hat, weil aufgrund wärmerer Temperaturen als Beutetiere bevorzugte Insekten früher schlüpfen und somit zur Zeit der Jungenaufzucht zu wenig Raupen zur Verfügung stehen. Gleichzeitig wird vermutet, dass wärmere Winter und häufiger auftretende Masten der Waldbaumarten die Strategien von Standvögeln und Kurzstreckenziehern begünstigen (GATTER 2004).

3.9 Waldbindung

Alle gefundenen Arten können als waldbündig angesehen werden, wie aus Tab. 10 deutlich wird.

Die Vögel, die „im Wald und Offenland mit Schwerpunkt im Wald“ vorkommen, stellen sieben Arten und repräsentieren mit 47,5 % aller Reviere die größte Gruppe der festgestellten Brutpaare. Neben dem Zaunkönig mit 44 Revieren und damit 12,5 % aller Reviere und dem Buchfink mit 43 Revieren (12,3 % aller Reviere) sind hier die Blaumeise mit 33 Revieren (9,4 % aller Reviere), die Kohlmeise mit 26 Revieren (7,4 % aller Reviere), die Singdrossel mit elf Revieren (3,1 % aller Reviere) und der Kernbeißer mit fünf Revieren (1,4 % aller Reviere) vertreten.

Artenstärkste Gruppe sind die Arten, die „im Wald ohne Schwerpunkt“ vorkommen. Insgesamt umfasst diese Klasse 11 Arten, von denen allerdings mit Schwarzspecht, Waldlaubsänger, Sommergoldhähnchen und Pirol vier Arten nur als Gastvögel auftreten. 13,8% aller Reviere sind dieser Gruppe zuzuordnen, wobei häufigste Vertreter hier der Trauerschnäpper mit zwölf Revieren (3,4 % aller Reviere) und der Kleiber mit elf Revieren (3,1 % aller Reviere) sind, gefolgt von Gartenbaumläufer mit 9 Revieren (2,6 % aller Reviere) und Buntspecht mit sieben Revieren (2,0 % aller Reviere). Deutlich geringere Anteile nehmen Sumpfmehlschäfer und Waldbaumläufer mit je 3 Revieren (0,9 % aller Reviere) ein, während der Eichelhäher mit zwei Revieren (0,6 % aller Reviere) und der Mittelspecht mit einem Revier (0,3% aller Reviere) nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Es folgen mit fünf Arten und 24,2 % aller Reviere diejenigen Vogelarten, die „im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt“ vorkommen. Der Eisvogel, der aber nur als Gastvogel festgestellt werden konnte, ist ebenfalls dieser Gruppe zuzuordnen. Häufigste Vertreter dieser Arten sind das Rotkehlchen mit 34

Tab. 10: Waldbindung der Brut- und Gastvögel

Art	Anzahl Reviere	Abundanz (Rev./10 ha)	Dominanz (%)	Anteil am Biotoptyp (%)
im Wald ohne Schwerpunkt				
Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i>	12	6,6	3,4	25
Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	11	6,1	3,1	23
Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	9	5	2,6	18,7
Buntspecht – <i>Dendrocopus major</i>	7	3,9	2	14,6
Sumpfmehse – <i>Parus palustris</i>	3	1,7	0,9	6,2
Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i>	3	1,7	0,9	6,2
Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i>	2	1,1	0,6	4,2
Mittelspecht – <i>Dendrocopus medius</i>	1	0,6	0,3	2,1
Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i>	–	–	–	–
Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i>	–	–	–	–
Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i>	–	–	–	–
Pirol – <i>Oriolus oriolus</i>	–	–	–	–
Gesamt: 12 Arten	48	26,7	13,8	100
im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald				
Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	44	24,3	12,5	26,3
Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i>	43	23,8	12,3	25,7
Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i>	33	18,2	9,4	19,8
Kohlmeise – <i>Parus major</i>	26	14,4	7,4	15,6
Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	11	6,1	3,1	6,6
Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	5	2,8	1,4	3
Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	5	2,8	1,4	3
Gesamt: 7 Arten	167	92,4	47,5	100
im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland				
Star – <i>Sturnus vulgaris</i>	49	27,1	14	96
Schwarzmilan – <i>Milvus migrans</i>	1	0,6	0,3	2
Grünspecht – <i>Picus viridis</i>	1	0,6	0,3	2
Stockente – <i>Anas platyrhynchos</i>	–	–	–	–
Kuckuck – <i>Cuculus canorus</i>	–	–	–	–
Aaskrähne – <i>Corvus corone</i>	–	–	–	–
Gesamt: 6 Arten	51	28,3	14,6	100
im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt				
Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	34	18,8	9,7	40
Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	27	14,9	7,7	31,8
Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i>	12	6,6	3,4	14,1
Amsel – <i>Turdus merula</i>	11	6,1	3,1	12,9
Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i>	1	0,6	0,3	1,2
Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i>	–	–	–	–
Eisvogel – <i>Alcedo atthis</i>	–	–	–	–
Gesamt: 7 Arten	85	47,0	24,2	100

Revieren und 9,7 % aller Reviere, die Mönchsgrasmücke mit 27 Revieren und 7,7 % aller Reviere und der Zilpzalp mit 12 Revieren und 3,4 % aller Reviere. Es folgen die Amsel mit 11 Revieren und 3,1 % der Reviere und der Fitis mit einem Revier und einem Anteil von 0,3 % aller Reviere.

Sechs Arten, von denen allerdings nur drei Arten als Brutvögel auftreten, bilden mit 14,6 % aller Reviere die Gruppe der Arten „im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland“, wobei der Star mit 96,0 % Anteil diese Gruppe dominiert. Daneben treten mit je einem Revier und je 0,3 % aller Reviere) der Schwarzmilan und der Grünspecht auf, während Stockente, Kuckuck und Aaskrähne nur Gastvogelstatus haben. Diese Vogelgruppe ist auf an den Wald angrenzendes Offenland angewiesen und im Inneren geschlossener Waldgebiete in der Regel nicht anzutreffen. Im Vergleich mit den Totalreservaten der anderen untersuchten Naturwaldreservate weisen diese im Durchschnitt nur 3,1 % aller Reviere in dieser Gruppe auf (Tab. 10). Die deutlich höheren Anteile in der Kinzigau sind allein auf die hohe Siedlungsdichte des Stars zurückzuführen.

3.10 Bemerkenswerte Arten

Die Vogelarten des Naturwaldreservats Kinzigau, die in den „Roten Listen“ verzeichnet sind sowie nach FLADE (1994) als Leitarten für Hartholzauen gelten, werden im Folgenden einzeln aufgeführt und kurz beschrieben. Die Einstufung der Arten und die Abschätzung der Bestandesgröße richtet sich für Hessen nach der „Roten Liste der bestandsgefährdeten Brutvogelarten Hessens – 9. Fassung, Stand Juli 2006“ (HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ & STAATLICHE VOGELSCHUTZWARTE FÜR HESSEN, RHEINLAND-PFALZ UND DAS SAARLAND 2006) und bundesweit nach der „Roten Liste der Brutvögel

Deutschlands, 4. Fassung, 30. November 2007“ (SÜDBECK et al. 2007, 2009). Zusätzlich werden unter dem Stichwort "ADEBAR" die teilweise deutlich abweichenden Bestandsgrößen nach der hessischen ADEBAR-Kartierung (HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ 2010) angeführt.

Angaben zu Verbreitung und Ökologie stammen, soweit nicht anders angegeben, aus BAUER et al. (2005).

Sechs Arten (19,35 %) befinden sich auf der Roten Liste für Hessen, darunter zwei Brutvogelarten (6,45 %). Zwei Arten (6,45 %), die als Nahrungsgäste nachgewiesen wurden, sind auf der Roten Liste für Deutschland vermerkt.

3.10.1 Brutvögel

Mittelspecht – *Dendrocopus medius* (Linnaeus, 1758) (Picidae – Spechte)

[Rote Liste Hessen: V (Vorwarnliste), c4 (nicht selten), r1 (enge ökologische Bindung an spezielle, gefährdete Lebensräume), Bestand: 5000–7000 Brutpaare, ADEBAR: 5000-9000 Reviere]

Vorkommen im Gebiet: Brutvogel mit einem Brutpaar

Verbreitung: westpaläarktische Laubholzaunen, tiefere und warme Lagen der Mittelgebirge

Ökologie: Eichenwälder, Hartholzaunen, lockere Laubmischwälder, auch Streuobstwiesen; Nahrung überwiegend tierisch, sucht nach stamm- und rindenbewohnenden Insekten, frisst selten Waldfrüchte und -samen, benutzt Spalten als Schmieden zur Bearbeitung von Nahrung; nächtigt wie die anderen Spechte auch in Höhlen; Bruthöhlen meist in totem Holz von Laubbäumen; Saisonehe; Stand- und Strichvogel; Legebeginn ab Mitte April

Gefährdung: Durch Umwandlung der Wälder, Abnahme von Hartholzaunen, Eichenbeständen, Streuobstparzellen usw. Es besteht die Gefahr, dass seine bevorzugten Lebensräume – Wälder mit alten Eichen – zumindest eine Zeitlang nicht ausreichend zur Verfügung stehen. In Schweden ist die Art bereits ausgestorben (HAVELKA & RUGE 1993).

Schwarzmilan – *Milvus migrans* (Boddaert, 1783) (Accipitridae – Habichtartige)

[Rote Liste Hessen: V (Vorwarnliste), c3 (seltener Brutvogel), Bestand: 350–450 Brutpaare, ADEBAR: 400-650 Reviere]

Vorkommen im Gebiet: Brutvogel mit einem Brutpaar

Verbreitung: Die Nominatform *Milvus migrans migrans* ist von Nordwest-Afrika an quer durch das kontinentale Europa bis zum Tienschan-Gebirge in Zentralasien verbreitet. Die Nordgrenze der europäischen Verbreitung verläuft von Nord-Frankreich durch Belgien, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen sowie entlang der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns und Polens bis zum südlichen Finnland. Die Art fehlt als Brutvogel auf den britischen Inseln, in Dänemark und Skandinavien, außerdem auch auf den meisten Mittelmeer-Inseln (MEBS & SCHMIDT 2006).

Ökologie: Brütet in Wäldern und größeren Feldgehölzen, oft in der Nähe von Wasser, bevorzugt an Waldrändern, in lückigen Beständen oder auch in schmalen Auwaldstreifen. Die Nahrungssuche wird oft an Gewässern oder in der offenen Landschaft durchgeführt, dabei werden Kleinsäuger und Kleinvögel, Amphibien, Reptilien und Insekten erbeutet. Gern nimmt der Schwarzmilan auch tote Fische von der Wasseroberfläche sowie Aas, vor allem Straßenverkehrsoffer. Intensiver Nahrungsparasitismus bei anderen Greif- und Großvögeln. Der Schwarzmilan ist in Mitteleuropa Langstreckenzieher, der in Afrika südlich der Linie Senegal–Kenia bis nach Südafrika überwintert und ab Anfang März wieder in den Brutgebieten eintrifft.

Gefährdung: Durch Umwandlung von Grünland in Acker ebenso wie den zunehmenden Freizeitdruck an Gewässern und im Wald, Verschwinden des Auwaldes.

3.10.2 Gastvögel

Eisvogel – *Alcedo atthis* Linnaeus, 1758 (Alcedinidae – Eisvögel)

[Rote Liste Hessen: 3 (Gefährdet), c3 (selten), r1 (enge ökologische Bindung an spezielle, gefährdete Lebensräume), Bestand 200–600 Brutpaare, ADEBAR: 200-900 Reviere]

Vorkommen im Gebiet: Gastvogel

Verbreitung: Europa unter Aussparung der asiatischen Trockengebiete nach Osten bis Sachalin und Japan

Ökologie: langsam fließende oder stehende Gewässer mit guten Sichtverhältnissen und Ansitzwarten; Stoßtaucher, Fangstoß von Sitzwarte oder Rüttelflug; Nahrung überwiegend kleine Süßwasserfische, aber auch Insekten, kleine Frösche, Kaulquappen; Nisthöhlen in überhängenden oder senkrechten Abbruchkanten mit vegetationsreicher Deckung; monogame Brut- oder Saisonhe, wenn möglich ganzjährig territorial, außerhalb der Brutzeit getrennte Reviere; Legebeginn ab März, meist 2, seltener 3 Jahresbruten oft auch Schachtelbruten. Standvogel

Gefährdung: starke Bestandseinbußen durch kalte Winter mit Überfrieren der Nahrungsgewässer, Vernichtung von geeigneten Lebensräumen bzw. Brutplätzen; darüber hinaus Nachstellungen an Fischzuchtteichen sowie Gewässerverschmutzung

Kuckuck – *Cuculus canorus* Linnaeus, 1758 (Cuculidae – Kuckucke)

[Rote Liste Hessen: V (Vorwarnliste), b3 (nicht selten), Bestand 1500–3000 Brutpaare, ADEBAR: 2000-3000 Reviere]

[Rote Liste Deutschland: V (Vorwarnliste), mh (mäßig häufig), Bestand 65000–92000 Brutpaare, kurzfristig (1985–2005) stabil, langfristig abnehmend]

Vorkommen im Gebiet: Gastvogel

Verbreitung: Eurasien ohne Tundrenzone sowie im Norden der Tropen in Südost-Asien bis 20°n. Br.

Ökologie: vielseitig; zur Eiablage deckungslose, offene Flächen mit geeigneten Sitzwarten bevorzugt; Nahrung fast ausschließlich Insekten, meist Schmetterlingsraupen, darunter auch behaarte, die von anderen Vögeln kaum genommen werden; legt seine Eier in fremde Nester, verzehrt dabei oft vorab eines der Wirtsvogeleier, Legeperiode Mai/Juni; Langsteckenzieher, der hauptsächlich südlich des Äquators in Afrika überwintert und in der 2.-3. Aprildekade wieder im Brutgebiet eintrifft

Gefährdung: Die zunehmende „Ausräumung“ der halboffenen Kulturlandschaft und die damit zusammenhängende Abnahme von Wirtsvogelarten (z. B. Neuntöter, Gartenrotschwanz, Sumpfrohrsänger, Grasmücken) sowie die Verinselung der Brutverbreitung der Wirtsarten kann sich auf Dispersion und Bestand des Kuckucks auswirken, was in Einzelfällen auch belegt ist (z. B. BELOPOLSKIJ 1965, BLAISE 1965, BECKER & DANKHOFF 1973).

Pirol – *Oriolus oriolus* (Linnaeus, 1758) (Oriolidae – Pirole)

[Rote Liste Hessen: V (Vorwarnliste), c3 (selten), Bestand: 500–600 Brutpaare ADEBAR: 800-1400 Reviere]

[Rote Liste Deutschland: V (Vorwarnliste), mh (mäßig häufig), Bestand: 41000–64000 Brutpaare, kurzfristig (1985–2005) stabil, langfristig abnehmend]

Vorkommen im Gebiet: Gastvogel

Verbreitung: Brutvogel der West- und Zentral-Paläarktis vom Süden der borealen bis zur mediterranen und Steppenzone, auch in der West-Orientalis bis zur Savannen- und wintertrockenen Tropenzone sowie in den immerfeuchten Tropen

Ökologie: bevorzugt lichte, feuchte und sonnige Laubwälder, Auwälder, Feldgehölze, Alleen, Streuobstwiesen sowie Parkanlagen und Gärten; Nahrung vor allem Insekten (Adulte und Larven), im Sommer fleischige Früchte und Beeren; Nahrungssuche im Kronenbereich der Bäume; monogame Saisonhe; Nest aus Grasblättern und -halmen sowie Rindenstreifen mit eingeflochtenem feinerem Pflanzenmaterial, hängt meist an den äußeren Zweigen eines Baumes in der Astgabel; Legebeginn Ende Mai/Anfang Juni. Der Pirol überwintert als Langstreckenzieher in Afrika südlich der Sahara und trifft in der Regel frühestens in der ersten Maidekade an den mitteleuropäischen Brutplätzen wieder ein.

Gefährdung: Besteht neben der Verfolgung auf dem Zug im Lebensraumverlust (Auwälder) in den Brutgebieten.

Schwarzspecht – *Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758) (Picidae – Spechte)

[Rote Liste Hessen: V (Vorwarnliste), c4 (nicht selten), r1 (enge ökologische Bindung an spezielle, gefährdete Lebensräume), Bestand: 2000–3000 Brutpaare, ADEBAR: 3000-4000 Reviere]

Vorkommen im Gebiet: Gastvogel

Verbreitung: Europa bis Kamtschatka, Nord-Japan, im Süden bis Nord-Mongolei, Korea

Ökologie: Benötigt zur Höhlenanlage Altholzbestände ab einem Alter von 80-100 Jahren mit mindestens 4 m, meist aber über 10 m astfreien und mindestens 40 cm dicken Stämmen. Bevorzugt Buchen als Höhlenbaum, sind diese nicht vorhanden, werden auch Kiefern oder Fichten angenommen. Nahrungsbiotope sind ausgedehnte Nadel- und Mischwälder mit von holzbewohnenden Arthropoden befallenen Stämmen oder vermodernden Baumstümpfen und reichen Vorkommen von Waldameisen. Optimum sind naturnahe Altholzrelikte oder gestufte alte Mischwälder. Standvogel, eine Jahresbrut.

Gefährdung: zu geringe Anteile an Alt(buchen)beständen, Fällung der Höhlenbäume

Waldlaubsänger – *Phylloscopus sibilatrix* (Bechstein, 1793) (Sylviidae – Grasmücken)

[Rote Liste Hessen: 3 (Gefährdet), a3 (nicht selten), Bestand > 10000 Brutpaare, ADEBAR: 20000-30000 Reviere]

Vorkommen im Gebiet: Gastvogel

Verbreitung: Brutvogel des Laubwaldgürtels der Westpaläarktis

Ökologie: Bewohnt Laub- und Laubmischwälder aus Stiel- und Traubeneiche, Rot- und Hainbuche, auch mit größeren Anteilen an Nadelholz wie Fichte oder Kiefer, stellenweise werden auch Nadelbestände mit nur einzeln eingesprengten Laubbäumen besiedelt. Insektenjäger im Kronenbereich, unterhalb des Kronenraums werden zur Balzzeit Singflüge durchgeführt, benötigt tiefsitzende Äste als Singwarten. Bodenbrüter, der an unterholz- und mehr oder weniger grasfreien Waldstellen sein Nest in dürrem Laub oder altem Gras anlegt. Langstreckenzieher, der im äquatorialen Regenwald und Feuchtsavannen in Afrika überwintert.

Gefährdung: starke Bestandsschwankungen durch geringe Geburts- und Brutortstreue sowie erhöhte Prädatorendichten (Kleinsägergradationen!). Starke Abnahme seit Mitte der 1990er-Jahre (Reduzierung in Hessen in den letzten 25 Jahren etwa um die Hälfte), wofür neben einer Veränderung der Waldbewirtschaftung auch Klimaänderungen verantwortlich gemacht werden.

3.10.3 Leitarten

Gartenbaumläufer – *Certhia brachydactyla* (C.L. Brehm, 1820) (Certhiidae – Baumläufer)

Hessen: c4 (nicht selten), Bestand: mehr als 10000 Brutpaare, ADEBAR: 50000-70000 Reviere
Deutschland: h (häufig), Bestand: 440000–530000 Brutpaare, kurzfristig (1985–2005) und langfristig stabil

Vorkommen im Gebiet: Brutvogel mit 9 Brutpaaren

Verbreitung: Brutvogel der Südwest-Paläarktis von Nordwest-Afrika bis an den Ärmelkanal, Südküste der Nordsee, Süddänemark und südwestlichen Rand der Ostsee. Nach Osten bis in den Westen von Weißrussland, die westliche Schwarzmeerküste sowie Anatolien. Südlichste Vorkommen in Zypern und Kreta; in Mitteleuropa weit verbreitet von der Küste bis in die kolline Stufe

Ökologie: Brutvogel in alten Laub- und Mischwäldern des Tieflandes, bevorzugt Bäume mit stärkerem Rindenrelief, fehlt in reinen Buchensbestände; klettert senkrecht oder spiralenförmig an Bäumen und sucht dabei nach Insekten und Spinnen; Standvogel, eine Jahresbrut

Grünspecht – *Picus viridis* Linnaeus, 1758 (Picidae – Spechte)

Hessen: c4 (nicht selten), Bestand: 4000–5000 Brutpaare, ADEBAR: 5000-8000 Reviere
Deutschland: mh (mäßig häufig), Bestand: 40000–51000 Brutpaare, kurzfristig (1985–2005) zunehmend, langfristig abnehmend

Vorkommen im Gebiet: Brutvogel mit einem Brutpaar

Verbreitung: West-Paläarktis, in Mitteleuropa vom Tiefland bis in die Subalpinstufe

Ökologie: besiedelt halboffene Mosaiklandschaften, Parkanlagen sowie die Randzonen von Laub- und Mischwäldern; bevorzugte Nahrung: Wiesen- und Waldameisen; Brut meist in alten Höhlen, eine Jahresbrut, Standvogel

Kleiber – *Sitta europaea* (Linnaeus, 1758) (Sittidae – Kleiber)

Hessen: c4 (nicht selten), Bestand: mehr als 10000 Brutpaare, ADEBAR: 88000-110000 Reviere
Deutschland: h (häufig), Bestand: 730000–950000 Brutpaare, kurzfristig (1985–2005) stabil, langfristig zunehmend

Vorkommen im Gebiet: Brutvogel mit elf Brutpaaren

Verbreitung: Brutvogel in der Paläarktis und im Nordosten der Orientalis in der borealen, gemäßigten, mediterranen bis an den Nordrand der tropischen Zone. In Mitteleuropa von der Küste bis zur Waldgrenze im Hochgebirge mit Verbreitungslücken in baumarmen Niederungsgebieten

Ökologie: brütet in alten, höhlenreichen Waldbeständen, vor allem in lichten Laub- und Mischwäldern, mit geringen Siedlungsdichten in reinen Nadelforsten; Nahrung besteht neben Insekten und Spinnen vor allem aus Baumsamen; Nest in ausgefaulten Baumhöhlen, Spechthöhlen und Nistkästen, eine Jahresbrut, Standvogel

Mittelspecht – *Dendrocopus medius* (Linnaeus, 1758) (Picidae – Spechte)

Siehe Kapitel 3.10.1

Schwarzmilan – *Milvus migrans* (Boddaert, 1783) (Accipitridae – Habichtartige)

Siehe Kapitel 3.10.1

Sumpfmeise – *Parus palustris* (Linnaeus, 1758) (Paridae – Meisen)

Hessen: c4 (nicht selten), Bestand: mehr als 10000 Brutpaare, ADEBAR: 50000-60000 Reviere
Deutschland: h (häufig), Bestand: 340000–480000 Brutpaare, kurzfristig (1985–2005) und langfristig stabil

Vorkommen im Gebiet: Brutvogel mit 3 Brutpaaren

Verbreitung: Brutvogel der borealen und gemäßigten Zone sowie in Gebirgsregionen der Paläarktis. In Mitteleuropa verbreiteter Tieflandbewohner

Ökologie: Brutvogel in Laub- und Mischwäldern mit hohem Altholzanteil, eher feuchte als trockene Standorte, bevorzugt in reich strukturierten und aufgelichteten Waldbeständen und uferbegleitenden Gehölzen, Parks Gärten und buschreichen Alleen. Neben Insekten und Spinnen spielen bei der Ernährung Sämereien in großer Vielfalt eine wichtige Rolle. Brütet in natürlichen Höhlen, Spechthöhlen und Nistkästen, eine Jahresbrut, Standvogel

3.11 Vergleich mit anderen hessischen Naturwaldreservaten

In Tab. 11 werden die wichtigsten im Naturwaldreservat Kinzigau erhobenen Parameter mit den Werten aus anderen untersuchten hessischen Naturwaldreservaten verglichen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei diesen Flächen ausschließlich um Buchenwaldgesellschaften handelt.

Die Abundanz in der Kinzigau liegt mit 194,4 Rev./10 ha um ein Vielfaches über der der anderen untersuchten Naturwaldreservate, die im Mittel in den Totalreservaten (TR) nur eine Gesamtabundanz von 48,4 Rev./10 ha (Spannweite 39,9–60,3 Rev./10 ha) aufweisen. In den zugehörigen Vergleichsflächen (VF) beträgt dieser Wert im Mittel 49,8 Rev./10 ha (45,5–52,7 Rev./10 ha). Demgegenüber weist die Kinzigau mit nur 23 gefundenen Brutvogelarten einen Wert auf, der nur von der Locheiche (HOFFMANN in Vorb.) mit 17 Brutvogelarten unterschritten wird. Im Mittel brüteten in den anderen Totalreservaten 25,8, in den Vergleichsflächen 29,3 Vogelarten. Ebenso reichen sowohl bei der relativen Artenzahl mit 0,62 als auch bei der relativen Leitartenzahl mit 0,66 die gefundenen Werte im Naturwaldreservat Kinzigau nicht an die der anderen Untersuchungsflächen heran (relative Artenzahl der TR im Mittel 1,06, der VF 1,23, relative Leitartenzahl der TR im Mittel 1,05, der VF 1,21). Nur das Naturwaldreservat Locheiche und

die Vergleichsfläche des Hohesteins (LÖB et al. 2006) weisen bei der relativen Artenzahl einen ähnlich geringen Wert auf, was zumindest im Fall der Locheiche durch die ausgeprägte Strukturarmut in Bezug auf Vogellebensräume zu erklären sein dürfte. Bei der relativen Leitartenzahl liegen beide Flächen (die Locheiche mit einem Wert von 0,98, der Hohestein mit 1,17) allerdings wieder in der Spanne eines durchschnittlich besiedelten Buchenwaldes. Ein Grund für die Artenarmut der Kinzigau könnte in der geringen Flächengröße zu suchen sein, die mit 18,1 ha die kleinste bisher untersuchte Fläche darstellt. Die zu erwartende Artenzahl in einem Gebiet ist eine Funktion der Flächengröße, wobei insbesondere bei kleinen Probeflächen die Artenzahl mit zunehmender Flächengröße deutlich ansteigt (FLADE 1994). Allerdings sind die Unterschiede in der Flächengröße zu gering, um als alleinige Ursache herangezogen werden zu können. Darüber hinaus müssen auch strukturelle Besonderheiten eine Rolle spielen, die aber im Rahmen dieser Arbeit nicht geklärt werden können (s. auch Kap. 3.3).

Der Diversitätsindex nach Shannon-Wiener liegt demgegenüber überraschenderweise mit einem Wert von 2,66 in der Kinzigau durchaus im Rahmen der anderen Naturwaldreservate, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass der zu erwartende Wert in Hartholzauen deutlich höher sein müsste (s. Kap. 3.3). Die Spannweite liegt von 2,36 im Totalreservat des Hohestein bis zu 2,98 im Totalreservat der Schönbuche (im Mittel bei 2,64), bei den Vergleichsflächen reichen die Werte von 2,66 im Hohestein bis zu 2,86 in der Schönbuche, im Mittel beträgt der Wert 2,76 und ist damit tendenziell höher als in den Totalreservaten. Dies bestätigt die gefundenen Ergebnisse bei Artenzahl, relativer Artenzahl und relativer Leitartenzahl und liegt wohl darin begründet, dass durch die forstliche Nutzung in den Vergleichsflächen eine größere Zahl ökologischer Nischen zur Verfügung steht, die von einer entsprechend größeren Zahl von Vogelarten besiedelt werden kann. Dabei ist allerdings zu erwarten, dass durch weitere menschliche Eingriffe diese höhere Zahl ökologischer Nischen zunehmend verloren gehen wird. Durch vermehrten Lichteinfall werden sich die Bestände hin zu eher einheitlichen, strukturarmen, von nur wenigen Vogelarten besiedelten Jungwüchsen entwickeln und gleichzeitig die Bewohner strukturreicher Altbestände mit wechselnden Lichtverhältnissen verschwinden.

Beim Vergleich der Nahrungsgilden im Naturwaldreservat Kinzigau mit denen anderer untersuchter Naturwaldreservate dominieren überall die carnivoren Baumvögel, gefolgt von den carnivoren Bodenvögeln. Allerdings liegt in der Kinzigau der Anteil der carnivoren Baumvögel mit 48,2 % deutlich unter dem mittleren Anteil der übrigen Totalreservate, der 57,5 % beträgt (VF: 57,0 %). Demgegenüber ist der Anteil der carnivoren Bodenvögel mit 33,6 % deutlich höher als das Mittel der Totalreservate der übrigen Naturwaldreservate mit 25,6 % (VF: 26,9 %). Dies dürfte durch die arten- und strukturreiche Kraut- und Strauchschicht sowie die Gewässer im Naturwaldreservat Kinzigau begründet sein, die zusammen mit günstigen Klimawerten eine ebenso arten- und individuenreiche Wirbellosenfauna hervorbringt, die als Nahrung für carnivore Bodenvögel dienen kann. Ein weiterer Hinweis hierauf ist der Anteil der Ansitzjäger auf Insekten, der in der Kinzigau mit 4,0 % aller Reviere ebenfalls deutlich höher ist als in den übrigen Naturwaldreservaten, wo im Mittel nur 1,6 % aller Reviere von dieser Nahrungsgilde besetzt waren (VF: 1,0 %). Bei den Stammkletterern entspricht der Anteil in der Kinzigau mit 10,3 % etwa dem Mittel der übrigen Naturwaldreservate mit 9,4 % (VF: ebenfalls 9,4 %), bei den herbivoren Baumvögeln stimmt der Wert mit 2,4 % im Untersuchungsgebiet mit dem Mittel der übrigen Gebiete überein (VF: 3,1 %). Herbivore Bodenvögel sind mit einem Anteil von 1,7 % aller Reviere gegenüber den Totalreservaten in den übrigen Naturwaldreservaten mit im Mittel 2,9 % unterrepräsentiert (VF: 2,4 %). Bei all diesen Werten ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Abundanzen in der Kinzigau bei den carnivoren Baum- und Bodenvögeln sowie bei den Stammkletterern und Ansitzjägern auf Insekten deutlich höher sind als in den übrigen Totalreservaten. Bei den herbivoren Baum- und Bodenvögeln liegen die Abundanzen demgegenüber im Rahmen der anderen untersuchten Flächen. Bei den Ansitzjägern auf Vertebraten und den Flugjägern sind die Zahlen aufgrund zu geringer Flächengröße der Untersuchungsgebiete zu ungenau, um eine Interpretation zuzulassen.

Vergleicht man die Anteile der Nistgilden, so zeigt sich eine deutlich geringere Präsenz der Kronenbrüter mit 19,1 % der Reviere in der Kinzigau. Das ist der absolut geringste Wert gegenüber den anderen Naturwaldreservaten, die im Mittel 37,2 % Kronenbrüter (Spannweite 29,5 %–45,8 %) der Reviere aufweisen (VF: 36,9 %) und bis auf die Locheiche in allen Gebieten die größte Nistgilde stellen. Gleichzeitig sind in der Kinzigau die Höhlen- und Spaltenbrüter mit 44,2 % der Reviere mit dem höchsten Anteil bei den Naturwaldreservaten vertreten. Bei den übrigen Totalreservaten liegt der Anteil der Höhlen- und Spaltenbrüter bei im Mittel 30,1 % (Spannweite 19,5 %–41,0 %) aller Reviere (VF: 25,5 %). Auch bei den Bodenbrütern nimmt der Anteil der Reviere im Naturwaldreservat Kinzigau mit 25,9 % die Spitzenstellung bei den untersuchten Flächen ein. In den übrigen Naturwaldreservaten wurden hier im Mittel nur 18,2 % (Spannweite 12,7 %–25,0 %) der Reviere (VF: 20,9 %) gefunden.

Bei den Buschbrütern liegt der Anteil der Brutreviere mit 10,8 % in der Kinzigau nur wenig unter dem Mittel der anderen Totalreservate, das 14,6 % (Spannweite 5,8 %–23,3 %) der Reviere beträgt, bei den Vergleichsflächen 16,7 %.

Gründe für diese unterschiedliche Verteilung der Nistgilden dürfte zum einen in der räumlichen Lage des Naturwaldreservates Kinzigau zu suchen sein, die aufgrund der waldrandnahen Lage dem Star als koloniebildendem Höhlenbrüter gute Lebensvoraussetzungen bietet, zum anderen aber auch in dem Vorhandensein vieler Bruthöhlen, über dessen Gründe im Kapitel 3.7 bereits diskutiert wurde. Der hohe Anteil an Bodenbrütern ist durch die gut ausgeprägte Krautschicht zu erklären, die in den anderen Untersuchungsflächen, bei denen es sich ausnahmslos um Buchenwaldgesellschaften handelt, so nicht anzutreffen ist.

Insgesamt sind die Zuggilden in den untersuchten Naturwaldreservaten recht einheitlich verteilt. Die Standvögel in der Kinzigau besetzen 28,9 % der Reviere, in den Totalreservaten der übrigen untersuchten Naturwaldreservate im Mittel 29,1 % (VF: 26,7 %). Ähnlich sind die Verhältnisse bei den Kurzstreckenziehern (56,1 % zu 58,9 % der Reviere, VF: 58,4 %), den Mittelstreckenziehern mit 3,4 % zu 2,5 % der Reviere (VF: 3,8 %) und den Langstreckenziehern mit 11,4 % zu 9,5 % aller Reviere (VF: 11,1 %).

Tab. 11 zeigt darüber hinaus, dass auch in den übrigen Totalreservaten die Gruppe der Arten „im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald“ dominiert (im Mittel 51,5 % aller Reviere VF: 49,3 %). Während bei der Kategorie „im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt“ (Kinzigau 24,2 %, 20,3 % im Mittel der übrigen Totalreservate, VF: 22,8 %) die Verhältnisse innerhalb der untersuchten Naturwaldreservate ähnlich sind, ist die Gruppe „im Wald ohne Schwerpunkt“ in der Kinzigau mit 13,8 % gegenüber 25,6 % im Mittel der übrigen Totalreservate deutlich unterrepräsentiert (VF: 24,1 %).

Tab. 11: Vergleich mit anderen hessischen Naturwaldreservaten
TR: Totalreservat, VF: Vergleichsfläche

	Kinzigau	Niddahänge östlich Rudingshain (SCHARTNER 2000)		Schönbuche (SCHACH 2001)		Hohestein (LÖB et al. 2006)		Goldbachs- und Ziebachsrück (LÖB et al. 2009)		Locheiche (HOFFMANN in Vorb.)
	TR	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR
Flächengröße	18,1	42,0	31,7	27,6	26,9	26,7	24,4	31,3	36,9	34,8
Anzahl der Brutvogelarten (n)	23	33	30	32	32	24	26	23	29	17
Abundanz (Rev./10 ha)	194,4	60,3	52,7	52,7	49,4	44,3	45,5	44,7	51,5	39,9
Diversität	2,7	2,9	2,8	3,0	2,9	2,4	2,7	2,7	2,7	2,4
relative Artenzahl	0,6	1,2	1,2	1,4	1,4	1,1	1,2	1,0	1,1	0,7
relative Leitartenzahl	0,6	1,2	1,3	1,0	1,6	1,1	0,8	1,3	1,4	1,0
Dominanz (%)										
Nahrungsgilden										
Carnivore Baumvögel	48,2	53,4	58,7	55,1	54,2	58,5	58,7	58,6	56,3	61,9
Carnivore Bodenvögel	33,6	26,5	26,4	22,5	24,4	33,9	32,4	24,3	24,2	20,9
Stammkletterer	10,3	10,7	7,2	11,6	11,5	3,4	4,5	10,7	14,2	10,8
Herbivore Baumvögel	2,4	3,6	2,4	3,4	6,1	0,9	2,7	2,9	1,1	1,4
Herbivore Bodenvögel	1,7	3,6	3,6	5,4	3,1	2,5	1,8	2,1	1,1	0,7
Ansitzjäger auf Insekten	4,0	1,6	1,2	0,7	0,8	–	–	1,4	2,1	4,3
Ansitzjäger auf Vertebraten	–	–	0,2	0,7	–	0,9	–	–	1,1	–
Flugjäger	–	0,4	0,2	0,7	–	–	–	–	–	–
Nistgilden										
Kronenbrüter	19,1	36,2	33,8	40,1	39,7	45,8	34,2	34,3	40,0	29,5
Höhlen- oder Spaltenbrüter	44,3	27,9	24,3	30,6	30,5	19,5	14,4	31,4	33,2	41,0
Buschbrüter	10,8	23,3	22,8	15,0	13,0	19,5	23,4	9,3	7,4	5,8
Bodenbrüter	25,9	12,7	19,2	14,3	16,8	15,3	27,9	25,0	19,5	23,7
Zuggilden										
Standvögel	28,9	27,3	24,6	30,0	33,6	19,5	17,1	30,7	31,6	38,1
Kurzstreckenzieher	56,1	58,9	56,9	58,5	55,0	75,4	62,2	54,3	59,5	47,5
Mittelstreckenzieher	3,4	1,6	3,6	2,7	1,5	1,7	8,1	5,0	2,1	1,4
Langstreckenzieher	11,7	12,3	15,0	8,8	9,9	3,4	12,6	10,0	6,8	13,0
Waldbindung										
im Wald ohne Schwerpunkt	13,8	26,7	24,0	30,7	28,3	17,0	12,6	27,1	34,2	26,6
im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Wald	47,5	48,7	45,8	46,2	52,0	57,6	51,3	46,4	47,9	58,2
im Wald und im Offenland mit Schwerpunkt im Offenland	14,6	6,0	5,4	4,1	4,6	2,6	1,8	0,7	1,2	–
im Wald und im Offenland ohne Schwerpunkt	24,2	18,6	24,8	19,1	15,3	22,9	34,2	25,7	16,9	15,0

Tab. 12: Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) der Artenzusammensetzung mit Totalreservaten anderer Naturwaldreservate
oben rechts: Sørensen-Quotient (%), unten links: Anzahl gemeinsamer Arten, graue Diagonale: Gesamtartenzahl im Gebiet

Gebiet	Kinzigau	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- und Ziebachsrück	Locheiche
Kinzigau	23	71,4	69,1	59,6	73,9	80,0
Niddahänge	20	33	83,1	70,2	78,6	68,0
Schönbuche	19	27	32	78,6	76,4	65,3
Hohestein	14	20	22	24	85,1	68,3
Goldbachs- und Ziebachsrück	17	22	21	20	23	80,0
Locheiche	16	17	16	14	16	17

Für Niddahänge, Schönbuche und Hohestein wurde die relative Artenzahl und die relative Leitartenzahl nachträglich errechnet.

Die Waldbindung wurde in den übrigen Naturwaldreservaten nachträglich zugeordnet.

Tab. 12 vergleicht die Ähnlichkeiten der Artenspektren der anderen untersuchten Naturwaldreservate mittels Sørensen-Quotient, wobei nur die Totalreservate in die Betrachtung einbezogen wurden. Danach bestehen die größten Ähnlichkeiten mit 85,1 % zwischen Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück sowie zwischen Schönbuche und den Niddahängen bei Rudingshain mit 83,1 %, die geringsten zwischen Hohestein und Kinzigau mit 59,6 % sowie zwischen Locheiche und Schönbuche mit 65,3 %. Interessant ist die mit 80 % große Ähnlichkeit zwischen der Locheiche und der Kinzigau, obwohl es sich bei Struktur und Waldgesellschaft um sehr unterschiedliche Bestände handelt. ELLENBERG (1989) weist hierzu auf den wesentlichen Einfluss der Grobstruktur des Habitats auf die Avizönose hin und führt weiter aus, dass Wald-Avifaunen trotz oft sehr verschieden wirkender Habitatstrukturen in der Regel ähnlicher als Avifaunen verschiedener Lebensräume in der offenen Landschaft sind.

4 Literaturverzeichnis

- BAIRLEIN, F. 1996: Ökologie der Vögel. Stuttgart: G. Fischer. 146 S.
- BALEN, J. V. VAN; BOOY, C. J. H.; FRANEKER, J. A. VAN & OSIECK, E. R. 1982. Studies on hole-nesting birds in natural nest sites. I. Availability and occupation of natural nest sites. *Ardea* 70: 1-24.
- BAUM, H. 1969. Zur Biologie und Ökologie der Amsel – *Turdus merula*. *Emberiza* 2(1): 10-23.
- BARTHEL, P. H. & HELBIG, A. J. 2005. Artenliste der Vögel Deutschlands. *Limicola* 19: 89-111.
- BAUER, H. G.; BEZZEL, E. & FIEDLER, W. 2005. Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. 2. vollst. überarb. Auflage. Wiebelsheim: Aula. 1600 S.
- BECKER, L & DANKHOFF, S. 1973. Der Kuckuck in der Oberlausitz. *Abhandlungen und Berichte aus dem Naturkunde-Museum Görlitz* 48(13): 1-9.
- BELOPOLSKIJ, L. O. 1965. Recent data on the dynamics of the Cuckoo migration along the Courland Spit. *Communications of the Baltic Commission for the Study of Bird Migration* 3: 109-114.
- BERTHOLD, P. 1976. Methoden der Bestandserfassung in der Ornithologie: Übersicht und kritische Betrachtung. *Journal für Ornithologie* 117(1): 1-69. doi: 10.1038/nature04539
- BEZZEL, E. 1992. Brutnachweise in Rasterkarten – einige Anmerkungen zu Brutvogelatlantanten Mitteleuropas. *Acta ornithoecologica* 2(4): 293-302.
- BEZZEL, E. 1996. BLV-Handbuch Vögel. München, Wien, Zürich: BLV. 541 S.
- BEZZEL, E. & REICHHOLF, J. 1974. Die Diversität als Kriterium zur Bewertung der Reichhaltigkeit von Wasservogel-Lebensräumen. *Journal für Ornithologie* 115: 50-61. doi: 10.1007/BF01647315
- BLAISE, M. 1965. Contribution a l'étude de la reproduction du Coucou gris dans le nord-est de la France. *Oiseau* 35: 87-116.
- BOTH, C.; BOUWHUIS, S.; LESSELLS, C. M. & VISSER, M. 2006. Climate change and population declines in a long-distance migratory bird. *Nature* 441: 81-83.

- DEUTSCHE ORNITHOLOGISCHE GESELLSCHAFT 1995. Qualitätsstandards für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in raumbedeutsamen Planungen. Minden: NFN Medien-Service Natur. 36 S.
- 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.
- ERDELEN, M. 1977. Zur Diversität von Vogelgemeinschaften. Charadrius 13: 1-7.
- 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. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. Eching: IHW. 669 S.
- FLADE, M. & MIECH, P. 1986. Brutbestand und Habitat der Spechte südlich von Wolfsburg unter besonderer Berücksichtigung des Mittelspechts (*Dendrocopus medius*) und des Grauspechts (*Picus canus*). Vogelkundliche Berichte Niedersachsen 18(2): 33-56.
- FLADE, M. & SCHWARZ, J. 2004. Ergebnisse des DDA-Monitorprogramms, Teil II: Bestandsentwicklung von Waldvögeln in Deutschland 1989-2003. Vogelwelt 125: 177-214.
- FROELICH, C. 2010. Avifaunistische Methoden auf dem Prüfstand: Kritische Bewertung von Erfassungsmethoden im Rahmen des Monitorings von Brutvogelbeständen in Naturwaldreservaten. Vogelwelt 131: 1-29.
- GATTER, W. 2004. Deutschlands Wälder und ihre Vogelgesellschaften im Rahmen von Gesellschaftswandel und Umwelteinflüssen. Vogelwelt 125: 151-176.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & BAUER, K. M. 1985. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 10. Passeriformes. Teil 1. Teilband 2. Wiesbaden: Aula. 671 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & BAUER, K. M. 1988. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 11. Passeriformes. Teil 2. Teilband 2. Wiesbaden: Aula. 493 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & BAUER, K. M. 1990. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 2. Anseriformes. Teil 1. 2., durchges. Auflage. Wiesbaden: Aula. 534 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & BAUER, K. M. 1991. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 12. Passeriformes. Teil 3. Teilband 2. Wiesbaden: Aula. 827 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & BAUER, K. M. 1993. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 13. Passeriformes. Teil 4. Teilband 2. Wiesbaden: Aula. 552 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & BAUER, K. M. 1994. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9. Columbiformes - Piciformes 2., durchges. Auflage. Wiesbaden: Aula. 1148 S.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. & BAUER, K. M. 1997. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 14. Passeriformes. Teil 5. Teilband 2. Wiesbaden: Aula. 933 S.
- HAUSMANN, S. 1987. Brutvogel-Bestandsaufnahme in zwei naturnahen Waldstücken nördlich von München. Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft Bayern 26(3): 209-220.
- HAVELKA, P. & RUGE, K. 1993. Trends der Populationsentwicklung bei Spechten (Picidae) in der Bundesrepublik Deutschland. Beiheft Veröffentlichungen Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg 67: 33-38.
- 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.
- HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ (Hrsg.). 2010. Vögel in Hessen. Die Vögel Hessens in Raum und Zeit. Brutvogelatlas. Echzell. 527 S.
- HOFFMANN, M. in Vorb. Die Siedlungsdichte der Vögel im Naturwaldreservat Locheiche.
- HÖLZINGER, J. 1997. Die Vögel Baden-Württembergs. Band 3.2, Singvögel 2. Stuttgart: Ulmer. 939 S.

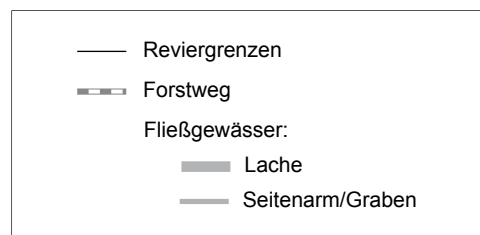
- HÖLZINGER, J. 1999. Die Vögel Baden-Württembergs. Singvögel 1. Stuttgart: Ulmer. 861 S.
- JEDICKE, E. 1994. Ornithologische Punktaufnahmen und Erfassung der Habitatstruktur im Wald. Naturschutz und Landschaftsplanung 26(2): 53-59.
- JEDICKE, E. 2009. Transektbasiertes Vogelmonitoring in Naturwaldreservaten. Naturschutz und Landschaftsplanung 41(10): 297-305.
- KREUZIGER, J. 1999. Starke Reduzierung forstwirtschaftlicher Maßnahmen und ihre Auswirkungen auf die Spechte in einem der größten Auwaldgebiete Deutschlands (NSG Kühkopf-Knoblochsau, Kreis Groß-Gerau). Vogel und Umwelt 10: 21-38.
- LÖB, B. 1987. Zur Bedeutung von Naturhöhlenuntersuchungen für die Bewertung von dichte- und bestandsregulierenden Faktoren innerhalb einer Höhlenbrüterpopulation – kritische Auseinandersetzung mit bestehenden Theorien. Frankfurt am Main: Diplomarbeit, Fachbereich Biologie, J. W. Goethe Universität. 107 S.
- 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.
- LÖHRL, H. 1977. Nistökologische und ethologische Anpassungserscheinungen bei Höhlenbrütern. Vogelwarte 29, Sonderheft: 92-101.
- MEBS, T. & SCHMIDT, D. 2006. Die Greifvögel Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Stuttgart: Kosmos. 495 S.
- MÜHLENBERG, M. 1993. Freilandökologie. 3. Auflage. Heidelberg: UTB. 512 S.
- MÜLLER, J. 2005. Waldstrukturen als Steuergröße für Artengemeinschaften in kollinen bis submontanen Buchenwäldern. München: Dissertation, Technische Universität, Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt. 227 S.
- MULSOW, R. 1977. Zur Struktur einer Vogelgemeinschaft im norddeutschen Raum (Auswertung von Siedlungsdichteergebnissen unter synökologischem Aspekt). Vogelwelt 98: 105-113.
- OELKE, H. 1980. Siedlungsdichte. S. 33-44. In: BERTHOLD, P.; BEZZEL, E. & THIELCKE, G. (Hrsg.): Praktische Vogelkunde. 2. Auflage. Greven: Kilda. 144 S.
- PASINELLI, G. 2000. Oaks (*Quercus* sp.) and only oaks? Relations between habitat structure and home range size of the middle spotted woodpecker (*Dendrocopos medius*). Biological Conservation 93: 227-235. doi: 10.1016/S0006-3207(99)00137-8
- PASINELLI, G. 2003. Middle spotted woodpecker. The Birds of the Western Palearctic 5(1): 49-99.
- PETERS, D. S. 1962. Gedanken zum Revierproblem. Ornithologische Mitteilungen 14(9): 161-170.
- PRILL, H. 1991. Untersuchungen an Spechten und deren Bedeutung für andere höhlenbewohnende Vögel im Naturschutzgebiet Serrahn. Ornithologischer Rundbrief Mecklenburg-Vorpommern. 34: 52-65.
- ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. Ecological Monographs 37: 317-350. doi: 10.2307/1942327
- SCHACH, S. 2001. Aves (Vögel). In: DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.2. Schönbuhe. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 265-308.
- 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. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32/2: 351-428.

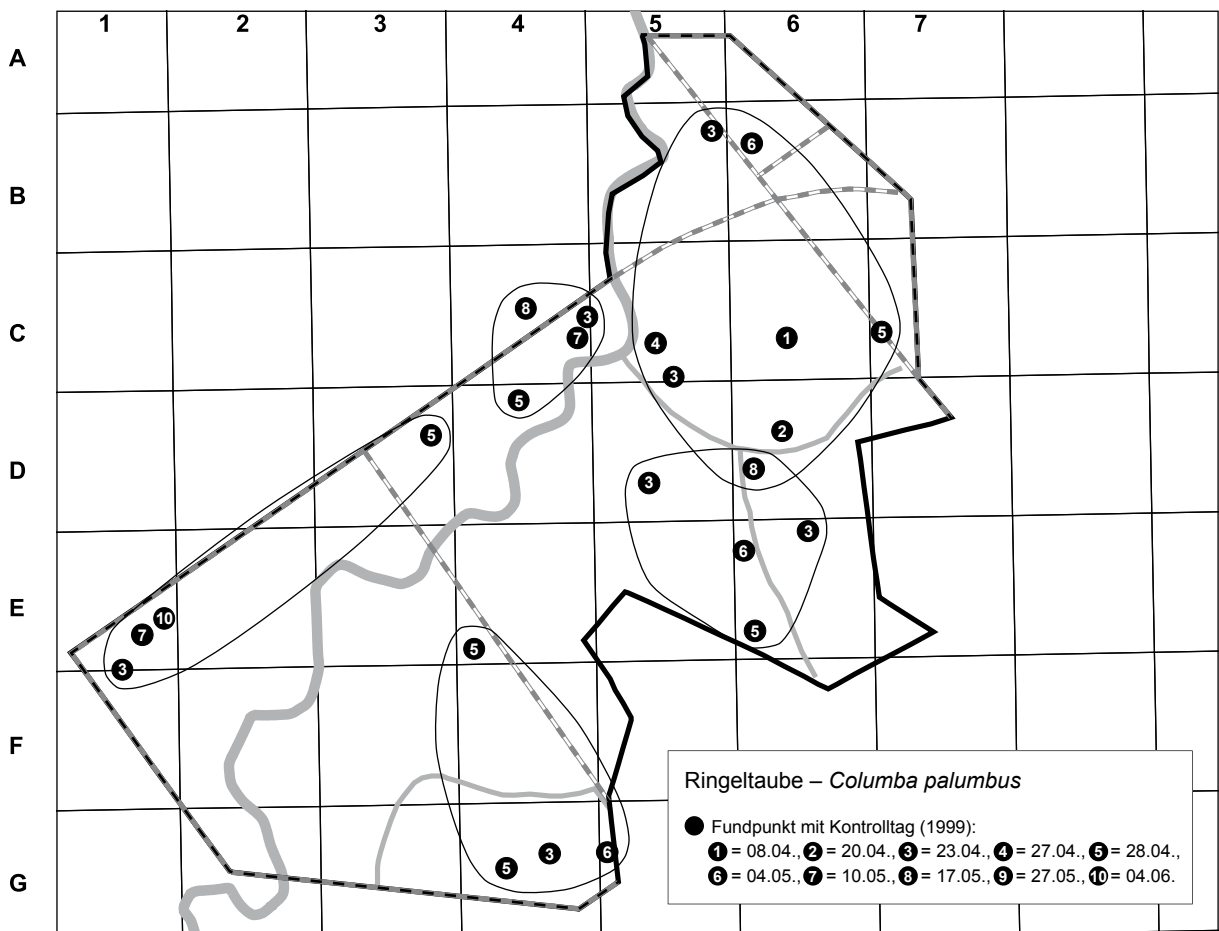
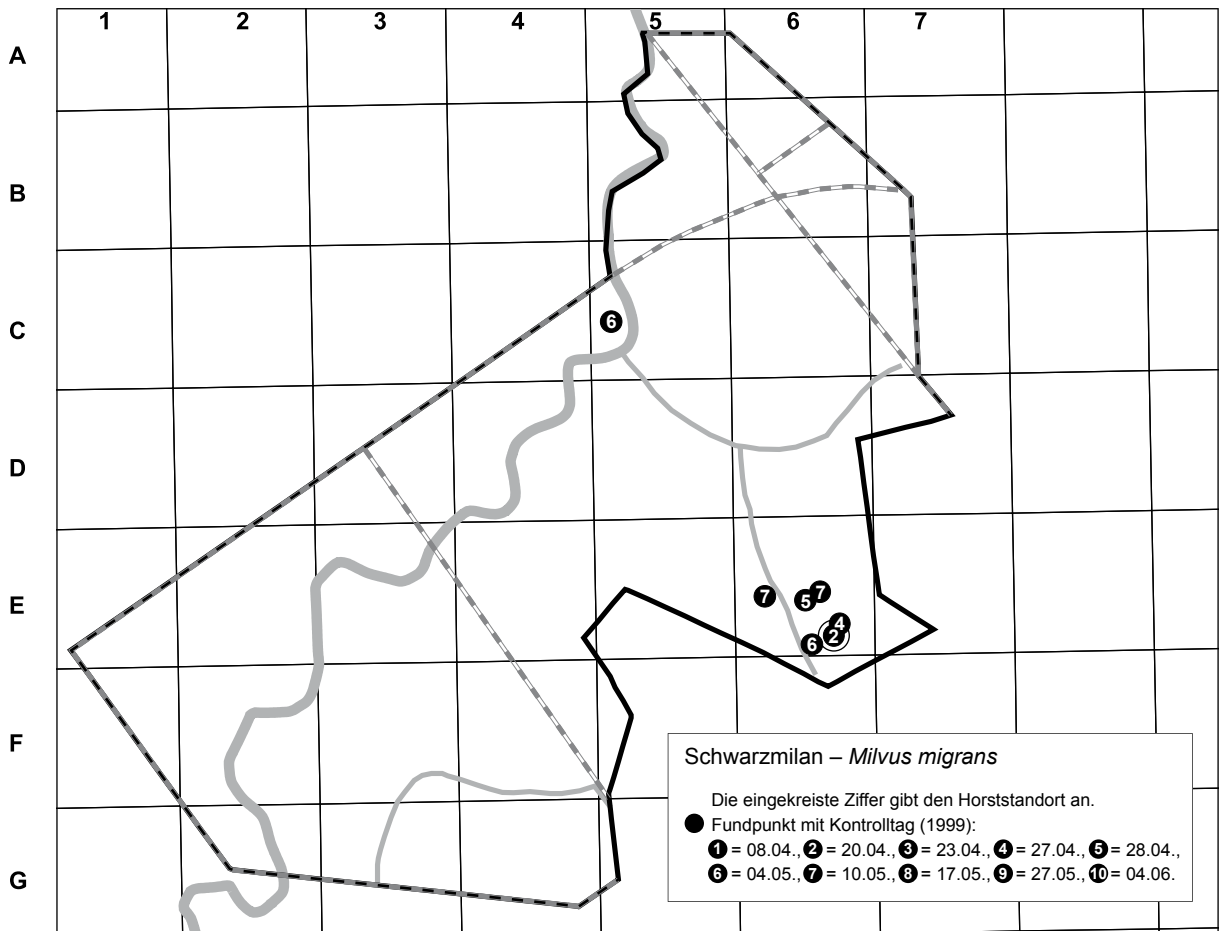
- SCHERZINGER, W. 1985. Vogelwelt der Urwaldgebiete im inneren Bayerischen Wald. Schriftenreihe Nationalpark Bayerischer Wald 12: 1-188.
- SCHERZINGER, W. 1996. Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Stuttgart: Ulmer. 447 S.
- SCHERZINGER, W. 1998. Sind Spechte „gute“ Indikatoren der ökologischen Situation von Wäldern? Vogelwelt 119: 1-6.
- SCHERZINGER, W. & SCHUMACHER, H. 2004. Der Einfluss forstlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Vogelwelt – eine Übersicht. Vogelwelt 125: 215-250.
- SCHMID, L. 1988. Der Einfluss charakteristischer Eigenschaften von Naturwaldreservaten auf die Vogelwelt unter besonderer Berücksichtigung der höhlenbrütenden Vogelarten. München: Diplomarbeit, Forstwissenschaftliche Fakultät, Ludwig-Maximilians-Universität. 83 S.
- SCHNEBEL, G. 1972. Die Ökologie der Baumläufer (*Certhia brachydactyla* und *Certhia familiaris*) in Ostniedersachsen. Vogelwelt 93(6): 201-215.
- SCHUMACHER, H. 2006. Zum Einfluss forstlicher Bewirtschaftung auf die Avifauna von Rotbuchenwäldern im nordostdeutschen Tiefland. Göttingen: Cuvillier. 228 S.
- SCHWERDFEGGER, F. 1978. Lehrbuch der Tierökologie. 1. Auflage. Hamburg, Berlin: Parey. 383 S.
- SHANNON, C. E. 1948. A mathematical theory of communication. The 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.
- SÜDBECK, P.; BAUER, H.-G.; BOSCHERT, M.; BOYE, P. & KNIEF, W. 2009. Rote Liste und Gesamtartenliste der Brutvögel (Aves) Deutschlands. 4. Fassung, Stand 30. November 2007. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 159-227.
- TOMIALOJC, L. & WESOŁOWSKI, T. 1994. Die Stabilität der Vogelgemeinschaft in einem Urwald der gemäßigten Zone: Ergebnisse einer 15jährigen Studie aus dem Nationalpark von Białowieża (Polen). Der Ornithologische Beobachter 91(2): 73-110.
- VEIT, W. 1995. Buntspecht – *Dendrocopus major*. In: Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (Hrsg.). Avifauna von Hessen, 2. Lieferung. 5 S.
- WARTMANN, B. & FURRER, R. 1978. Zur Struktur der Avifauna eines Alpenteales entlang des Höhengradienten, II. Ökologische Gilden. Der Ornithologische Beobachter 75: 1-9.
- WIENER, N. 1948. Cybernetics: or control and communication in the animal and the machine. Paris: Hermann et Cie & Cambridge/MA: MIT Press. 194 S.
- ZAHNER, V. 1999. Vogelwelt in Buchen-Naturwaldreservaten. Natur- und Umweltschutz - Akademie (NUA) Seminarbericht 4: 147-154.
- 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: 4-140.

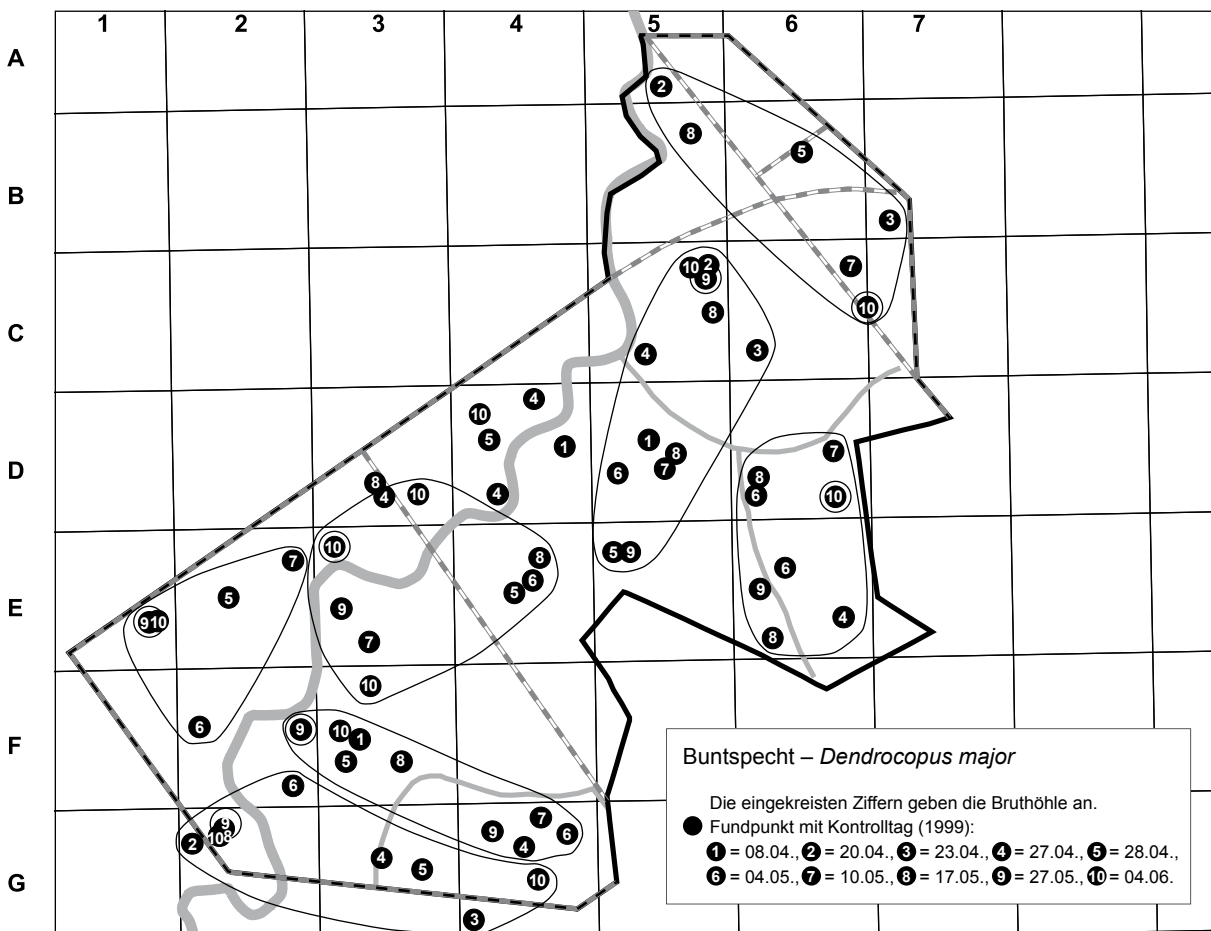
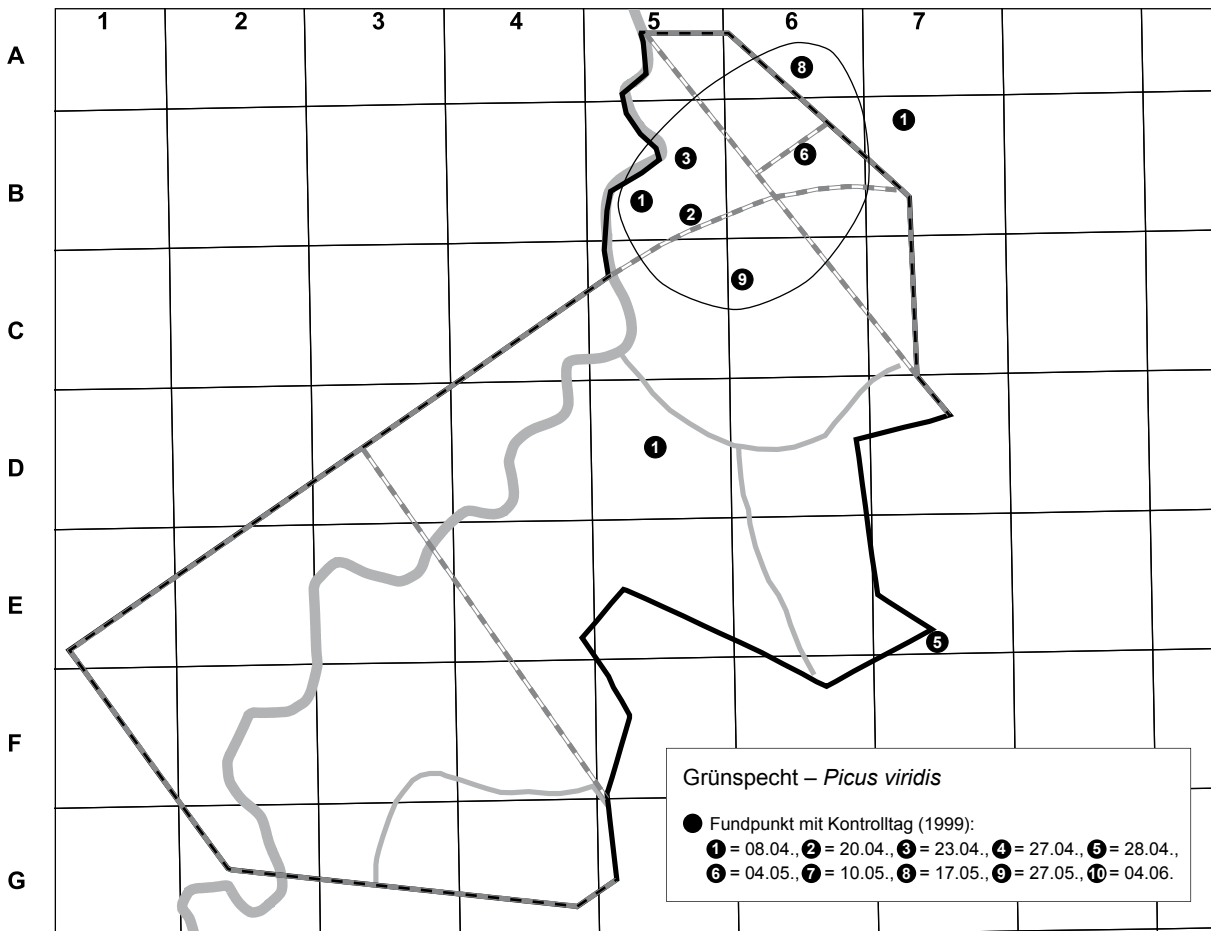
5 Anhang: Liste der Brut- und Gastvogelarten und Revierkarten der Brutvogelarten

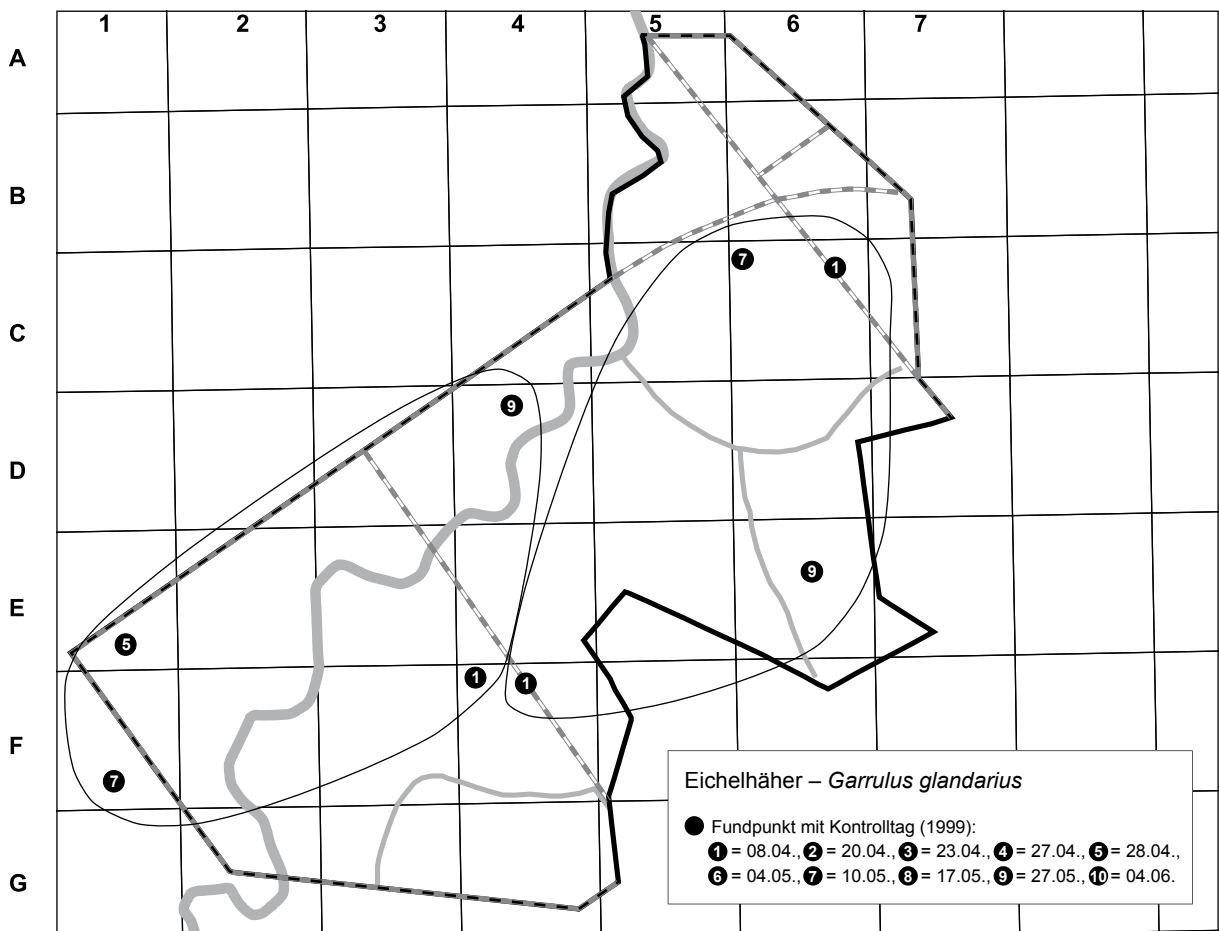
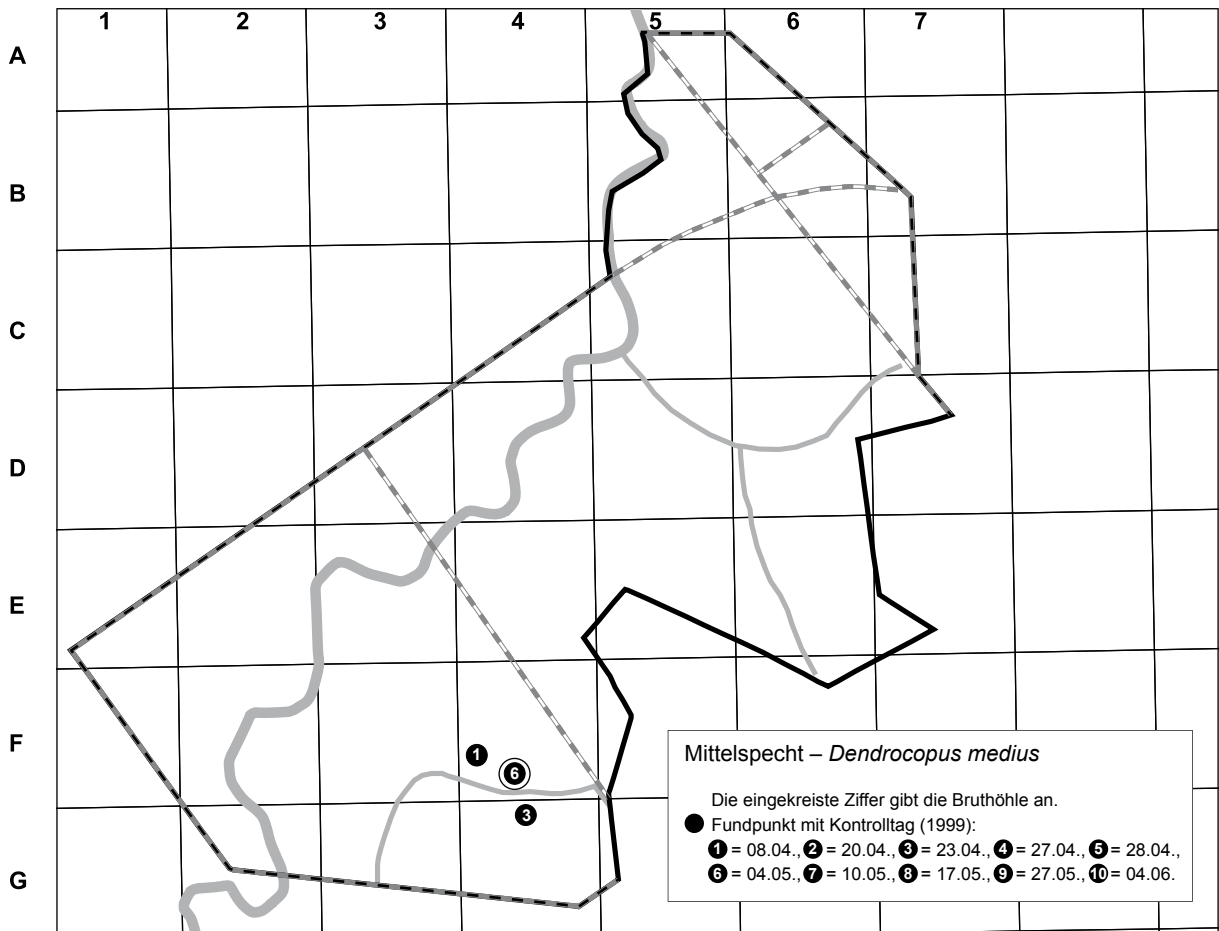
Tab. 13: Artenliste aller nachgewiesenen Brutvögel Gastvögel (*) mit Angaben zu Nist-, Nahrungs- und Zuggilden sowie zur Waldbindung

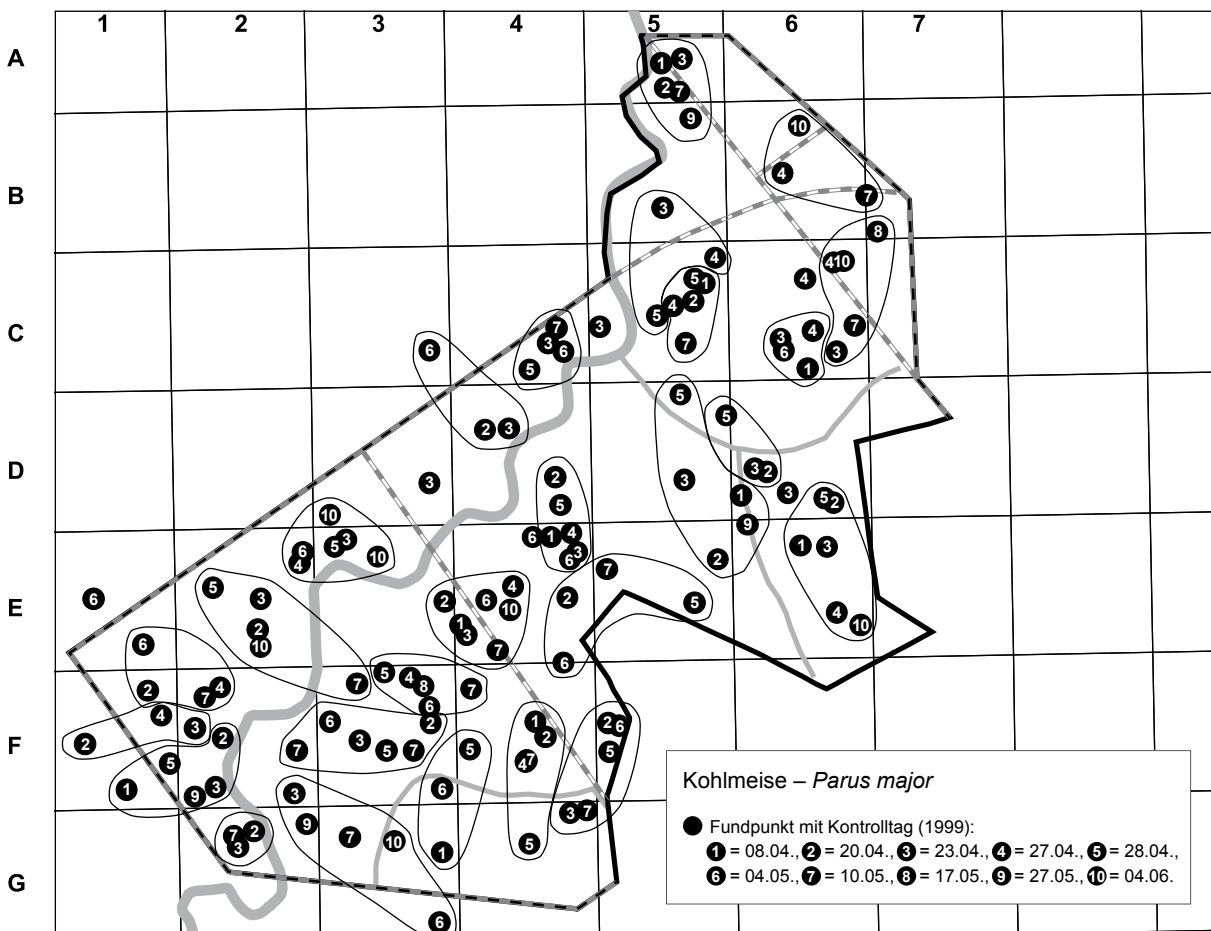
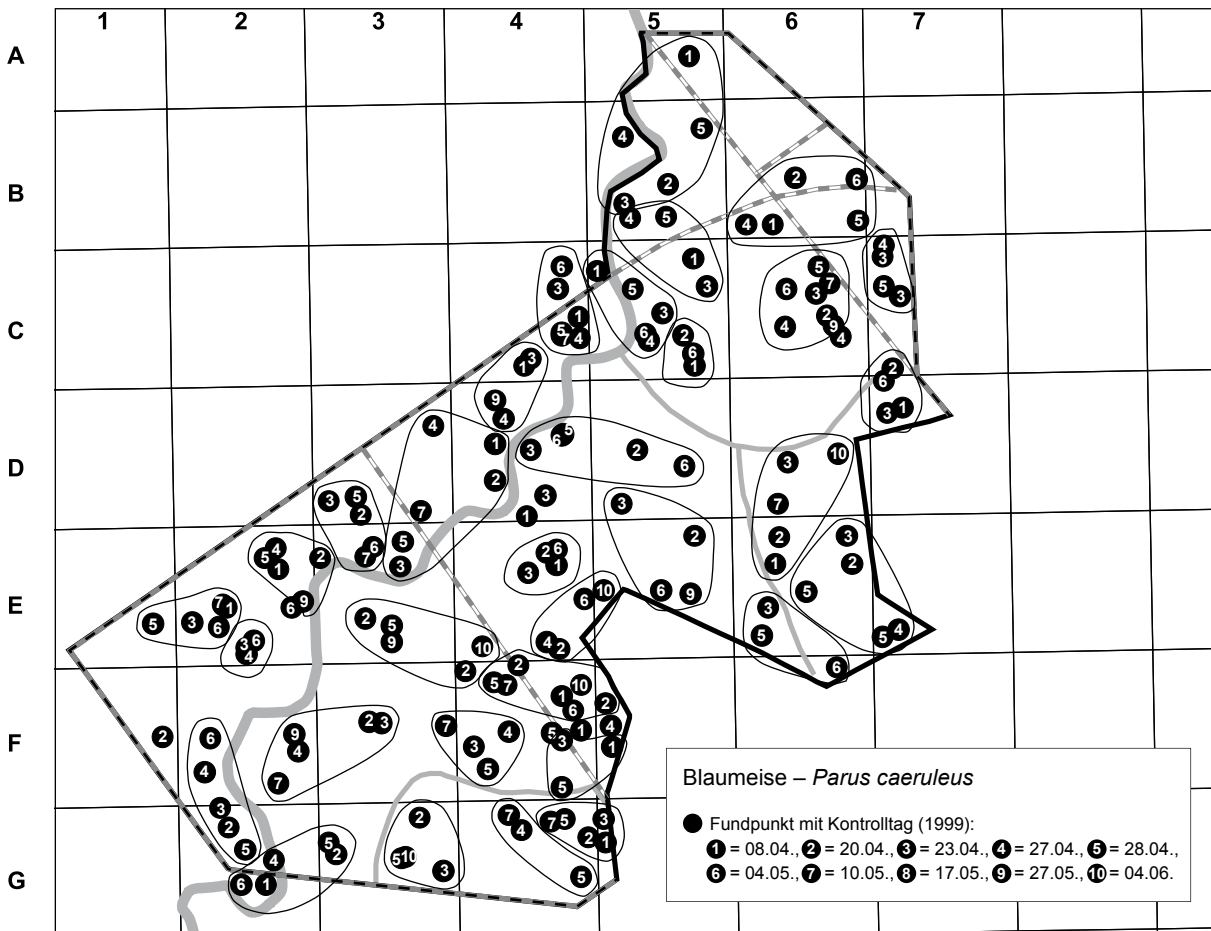
Ordnung Familie Art	Nistgilde	Nahrungsgilde	Zuggilde	Waldbindung
Anseriformes – Entenvögel Anatidae – Entenvögel Stockente – <i>Anas platyrhynchos</i> *	Bodenbrüter	Omnivor	Standvogel	o+
Falconiformes – Greifvögel Accipitridae – Habichtartige Schwarzmilan – <i>Milvus migrans</i> Mäusebussard – <i>Buteo buteo</i> *	Kronenbrüter Kronenbrüter	Flugjäger Ansitzjäger auf Wirbeltiere	Langstreckenzieher Standvogel	o+ ow
Columbiformes – Taubenvögel Columbidae – Tauben Ringeltaube – <i>Columba palumbus</i>	Kronenbrüter	herbivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher	w+
Cuculiformes – Kuckucke Cuculidae – Kuckucke Kuckuck – <i>Cuculus canorus</i> *	Buschbrüter	carnivorer Baumvogel	Langstreckenzieher	o+
Coraciiformes – Rackenvögel Alcedinidae – Eisvögel Eisvogel – <i>Alcedo atthis</i> *	Bodenbrüter	Ansitzjäger auf Wirbeltiere	Standvogel	ow
Piciformes – Spechtvögel Picidae – Spechte Grünspecht – <i>Picus viridis</i> Schwarzspecht – <i>Dryocopus martius</i> * Buntspecht – <i>Dendrocopus major</i> Mittelspecht – <i>Dendrocopus medius</i>	Höhlen- und Spaltenbrüter Höhlen- und Spaltenbrüter Höhlen- und Spaltenbrüter Höhlen- und Spaltenbrüter	carnivorer Bodenvogel Stammkletterer Stammkletterer Stammkletterer	Standvogel Standvogel Standvogel Standvogel	o+ w w w
Passeriformes – Sperlingsvögel Oriolidae – Pirole Pirol – <i>Oriolus oriolus</i> *	Kronenbrüter	carnivorer Baumvogel	Langstreckenzieher	w
Corvidae – Rabenvögel Eichelhäher – <i>Garrulus glandarius</i> Aaskrähe – <i>Corvus corone</i> *	Kronenbrüter Kronenbrüter	herbivorer Baumvogel Omnivor	Standvogel Standvogel	w o+
Paridae – Meisen Blaumeise – <i>Parus caeruleus</i> Kohlmeise – <i>Parus major</i> Sumpfmeise – <i>Parus palustris</i>	Höhlen- und Spaltenbrüter Höhlen- und Spaltenbrüter Höhlen- und Spaltenbrüter	carnivorer Baumvogel carnivorer Baumvogel carnivorer Baumvogel	Standvogel Standvogel Standvogel	w+ w+ w
Sylviidae – Grasmückenartige Waldlaubsänger – <i>Phylloscopus sibilatrix</i> * Fitis – <i>Phylloscopus trochilus</i> Zilpzalp – <i>Phylloscopus collybita</i> Mönchsgrasmücke – <i>Sylvia atricapilla</i>	Bodenbrüter Bodenbrüter Bodenbrüter Buschbrüter	carnivorer Baumvogel carnivorer Baumvogel carnivorer Baumvogel carnivorer Baumvogel	Langstreckenzieher Langstreckenzieher Mittelstreckenzieher Langstreckenzieher	w ow ow ow
Regulidae – Goldhähnchen Sommergoldhähnchen – <i>Regulus ignicapillus</i> *	Kronenbrüter	carnivorer Baumvogel	Kurzstreckenzieher	w
Sittidae – Kleiber Kleiber – <i>Sitta europaea</i>	Höhlen- und Spaltenbrüter	Stammkletterer	Standvogel	w
Certhiidae – Baumläufer Waldbaumläufer – <i>Certhia familiaris</i> Gartenbaumläufer – <i>Certhia brachydactyla</i>	Höhlen- und Spaltenbrüter Höhlen- und Spaltenbrüter	Stammkletterer Stammkletterer	Standvogel Standvogel	w w
Troglodytidae – Zaunkönige Zaunkönig – <i>Troglodytes troglodytes</i>	Bodenbrüter	carnivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher	w+
Sturnidae – Stare Star – <i>Sturnus vulgaris</i>	Höhlen- und Spaltenbrüter	carnivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher	o+
Turdidae – Drosselartige Amsel – <i>Turdus merula</i> Singdrossel – <i>Turdus philomelos</i>	Buschbrüter Kronenbrüter	carnivorer Bodenvogel carnivorer Bodenvogel	Kurzstreckenzieher Kurzstreckenzieher	ow w+
Muscicapidae – Fliegenschnäpper Trauerschnäpper – <i>Ficedula hypoleuca</i> Rotkehlchen – <i>Erithacus rubecula</i>	Höhlen- und Spaltenbrüter Bodenbrüter	Ansitzjäger auf Insekten carnivorer Bodenvogel	Langstreckenzieher Kurzstreckenzieher	w ow
Fringillidae – Finken Buchfink – <i>Fringilla coelebs</i> Kernbeißer – <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Kronenbrüter Kronenbrüter	carnivorer Baumvogel herbivorer Baumvogel	Kurzstreckenzieher Standvogel	w+ w+

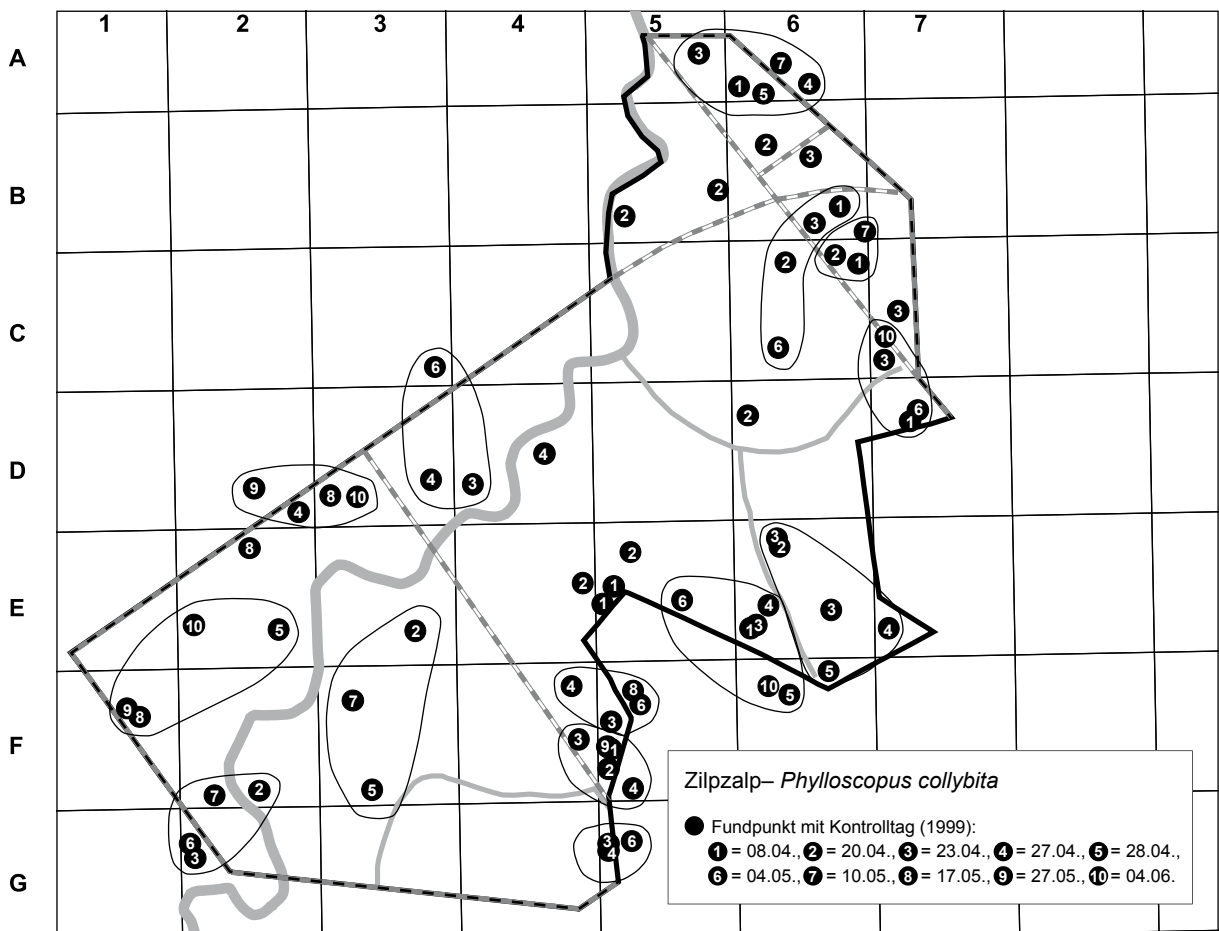
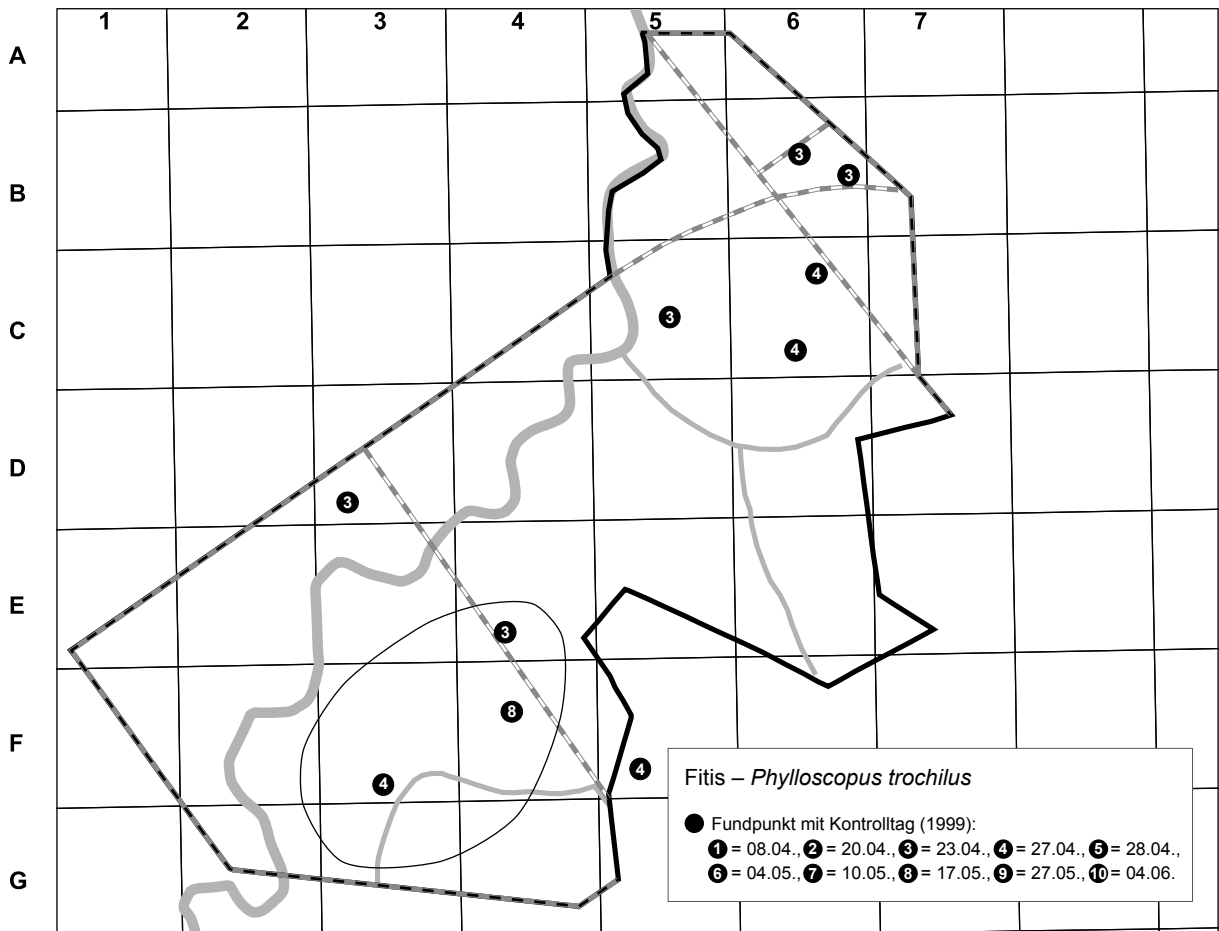


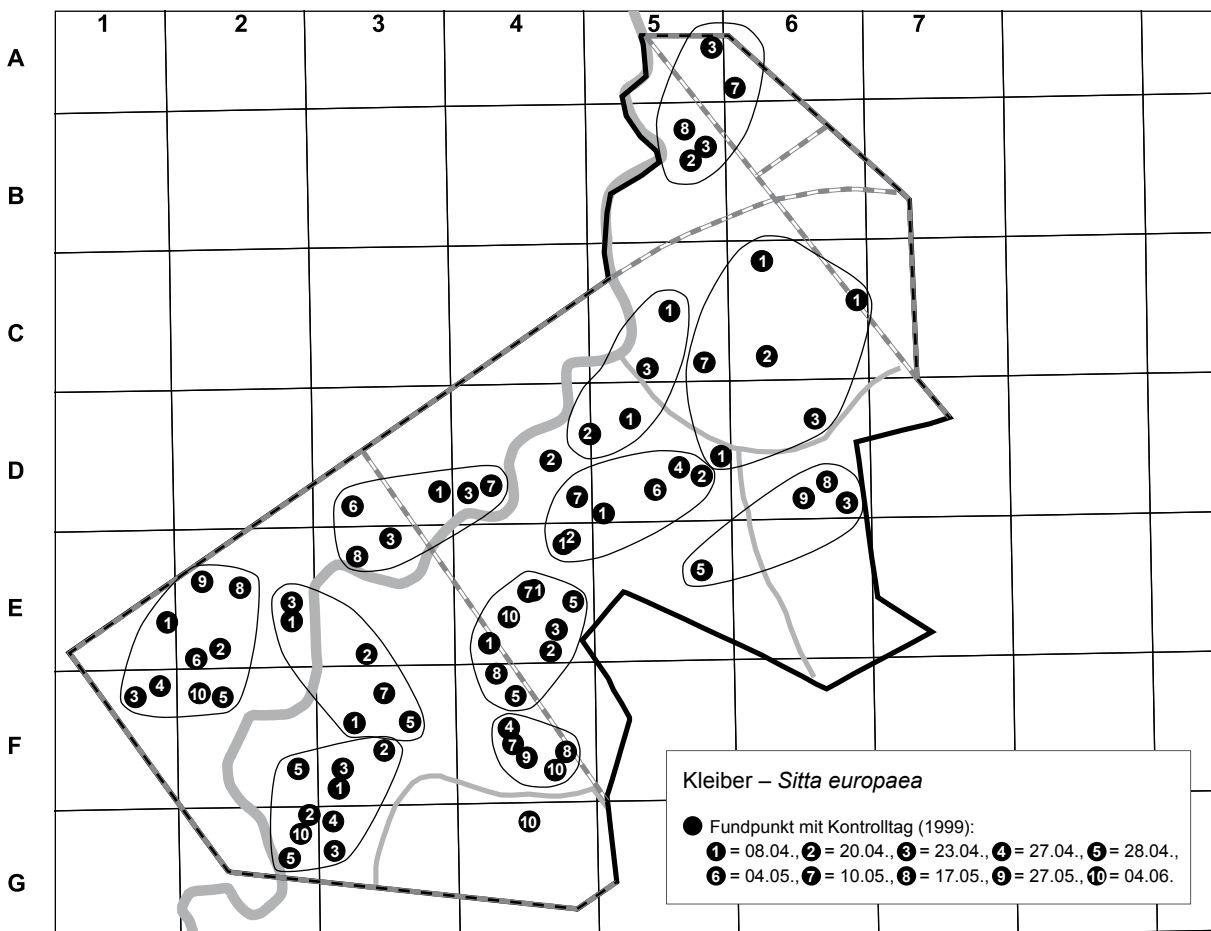
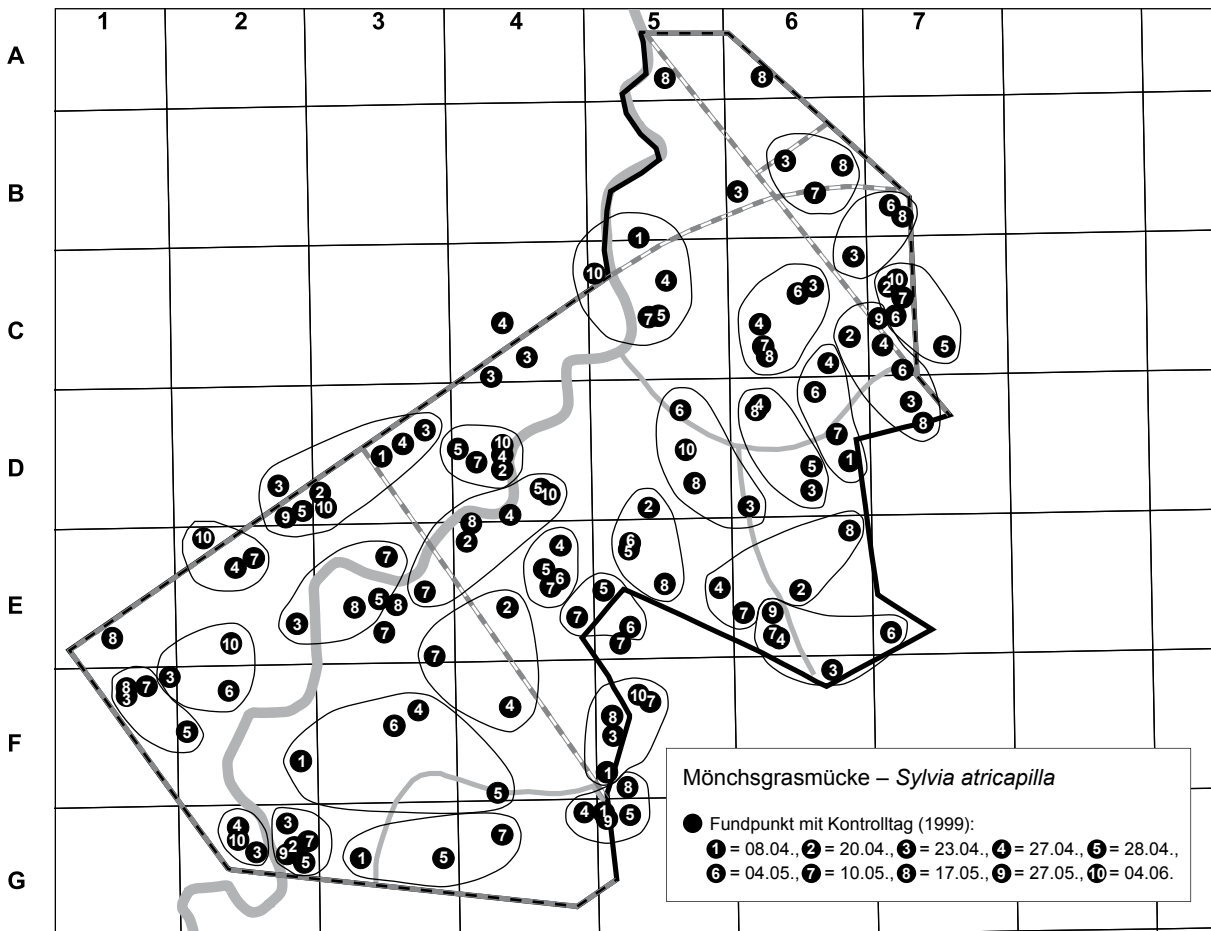


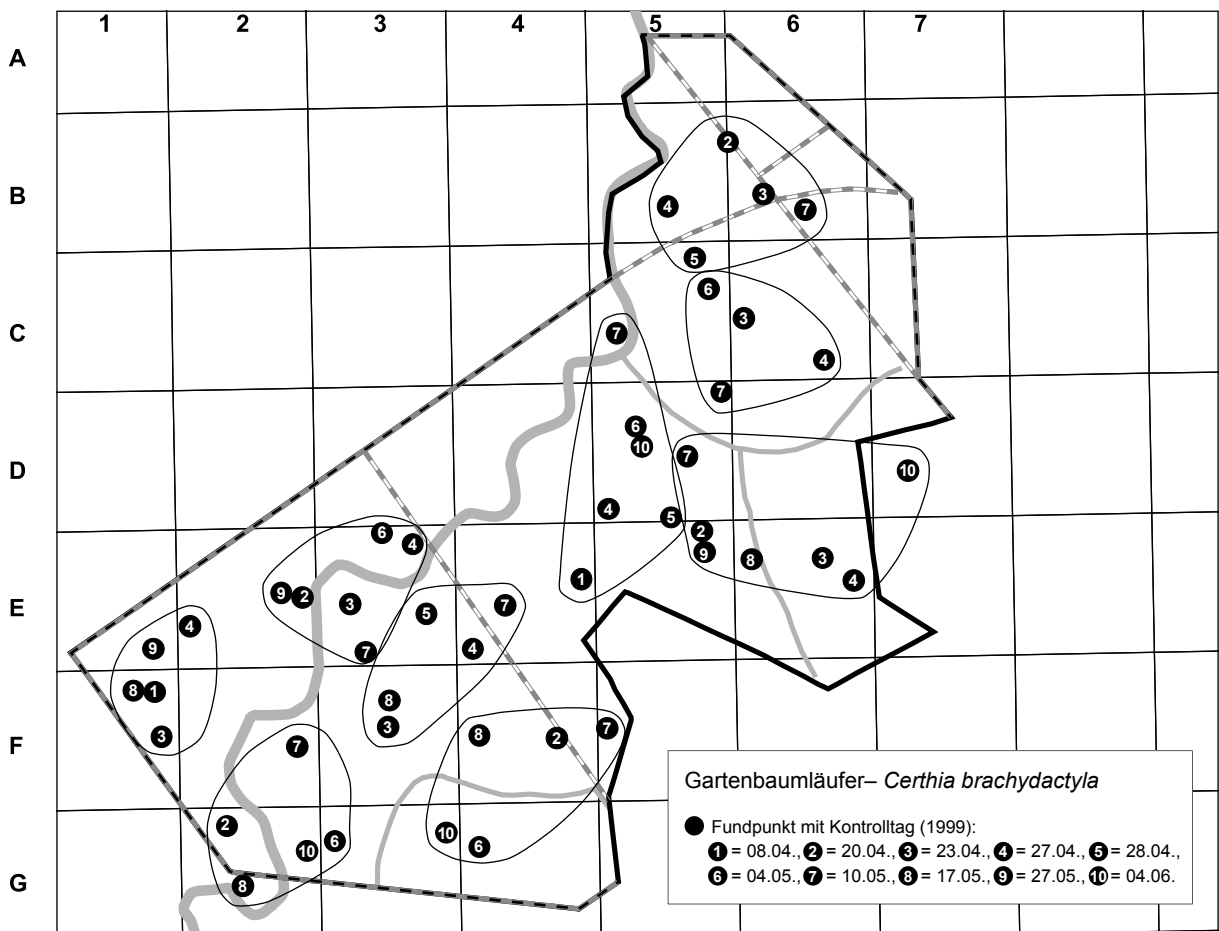
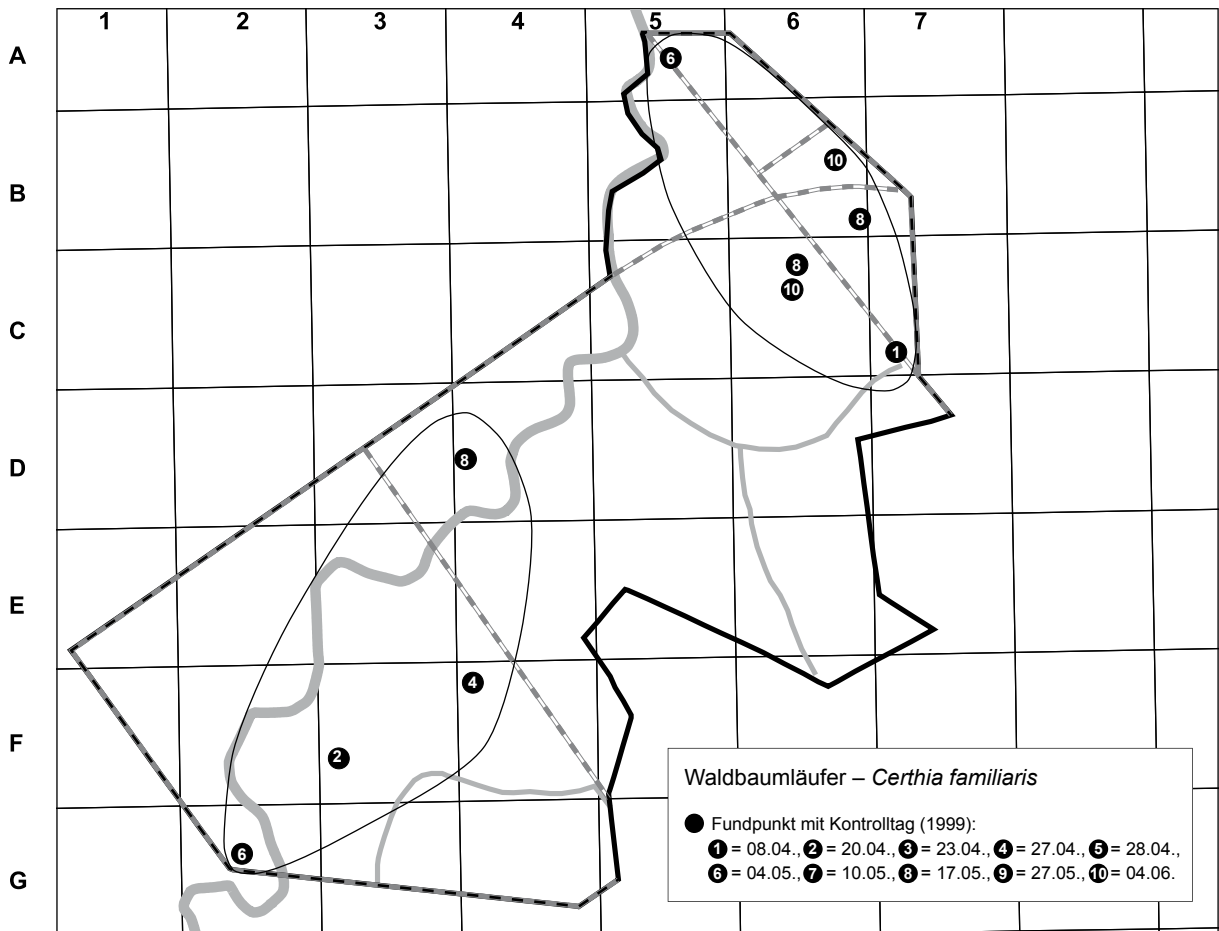


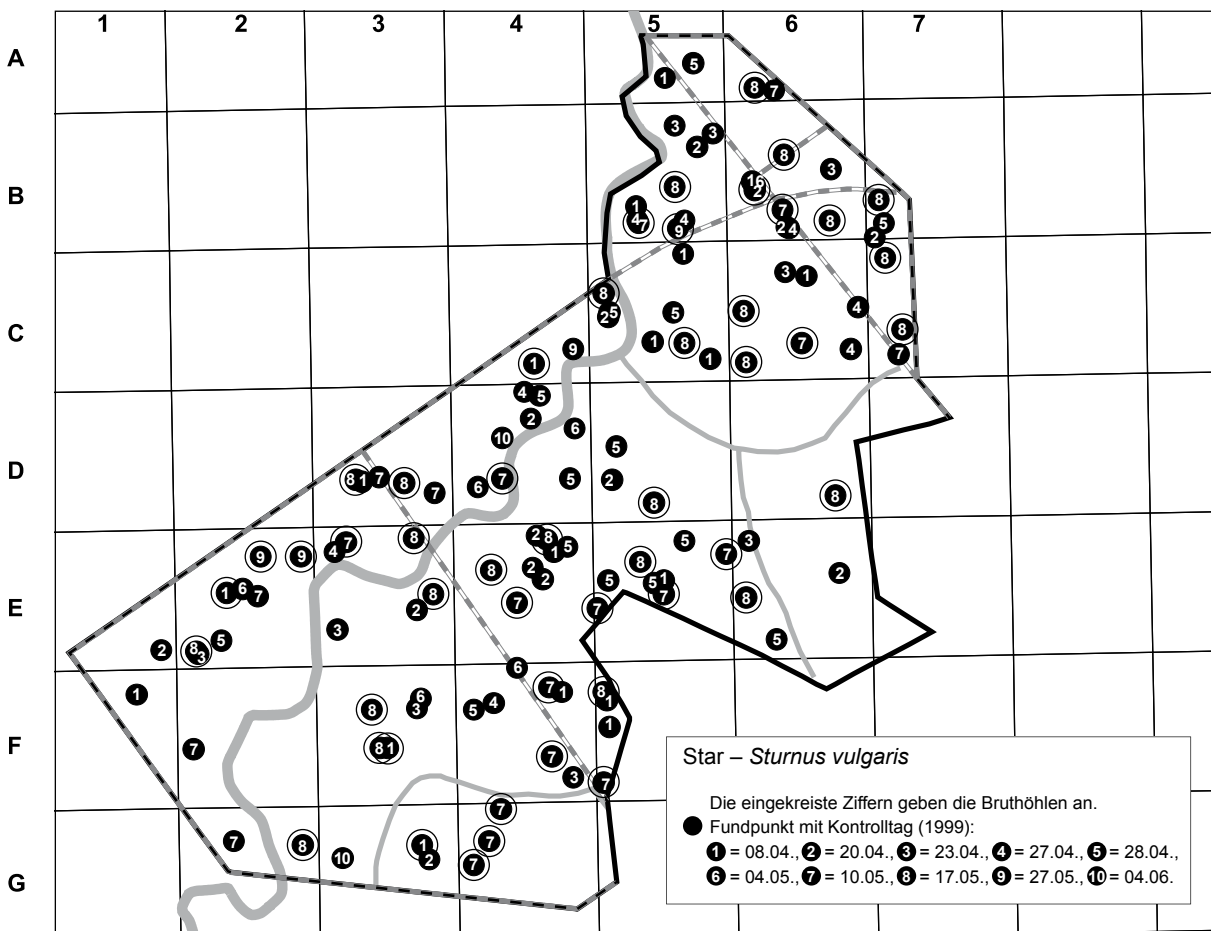
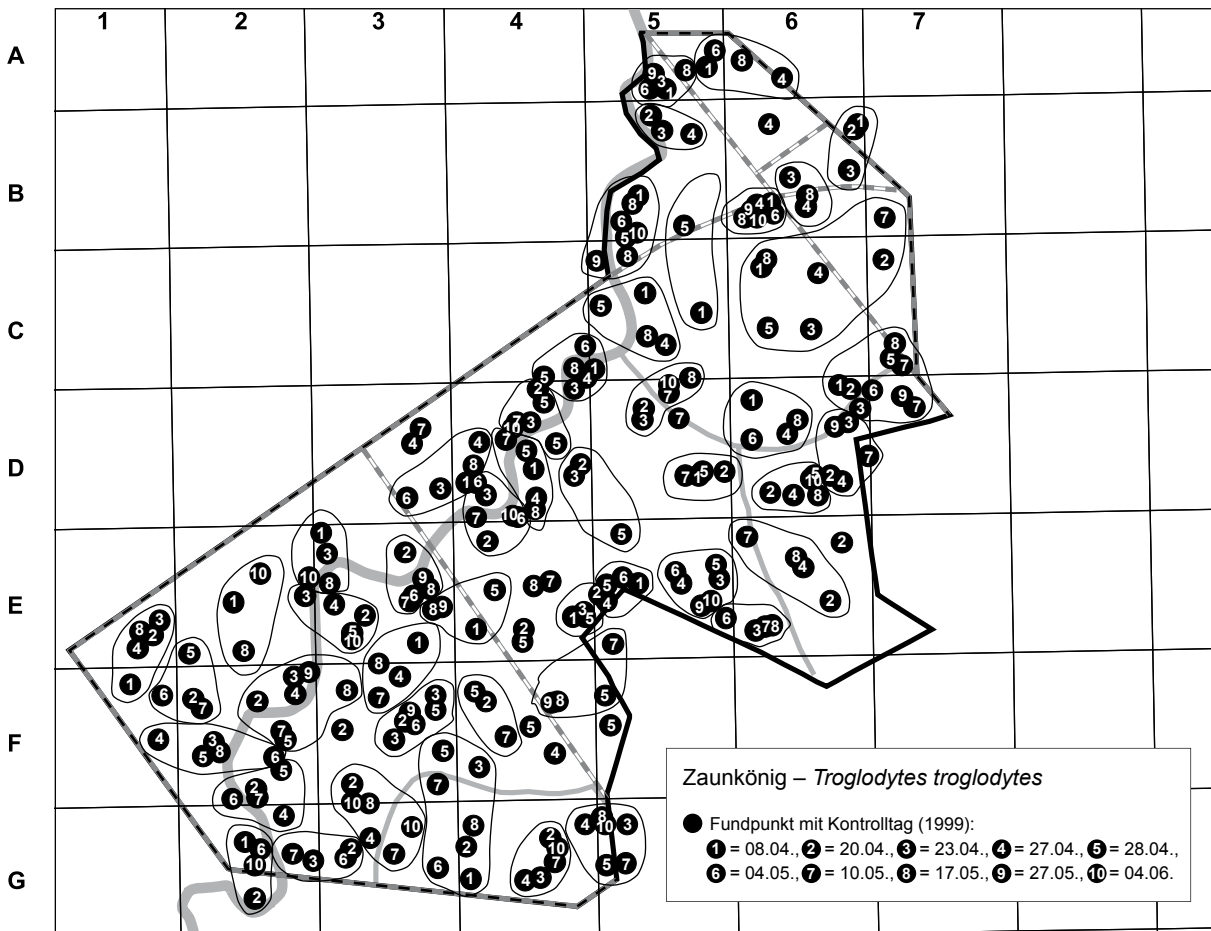


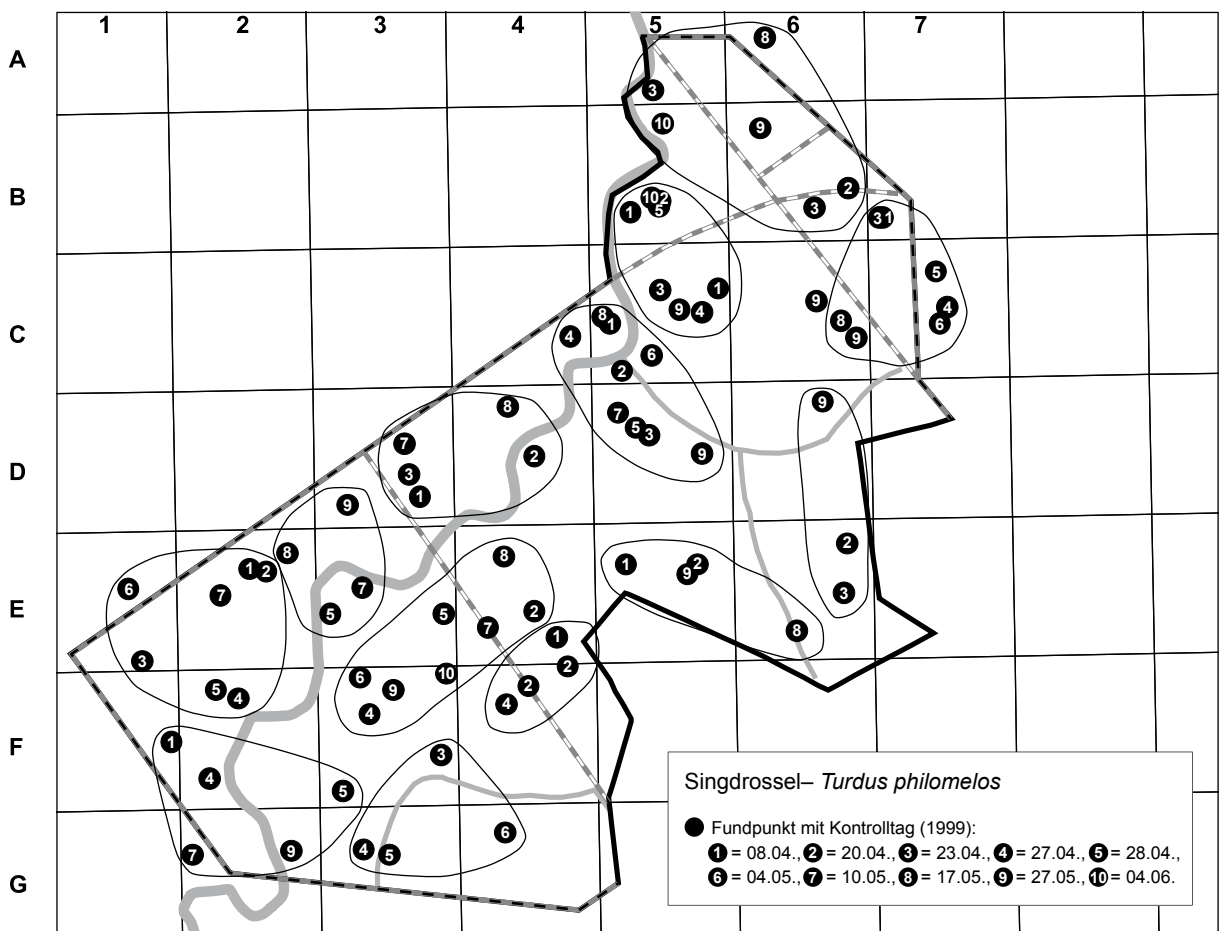
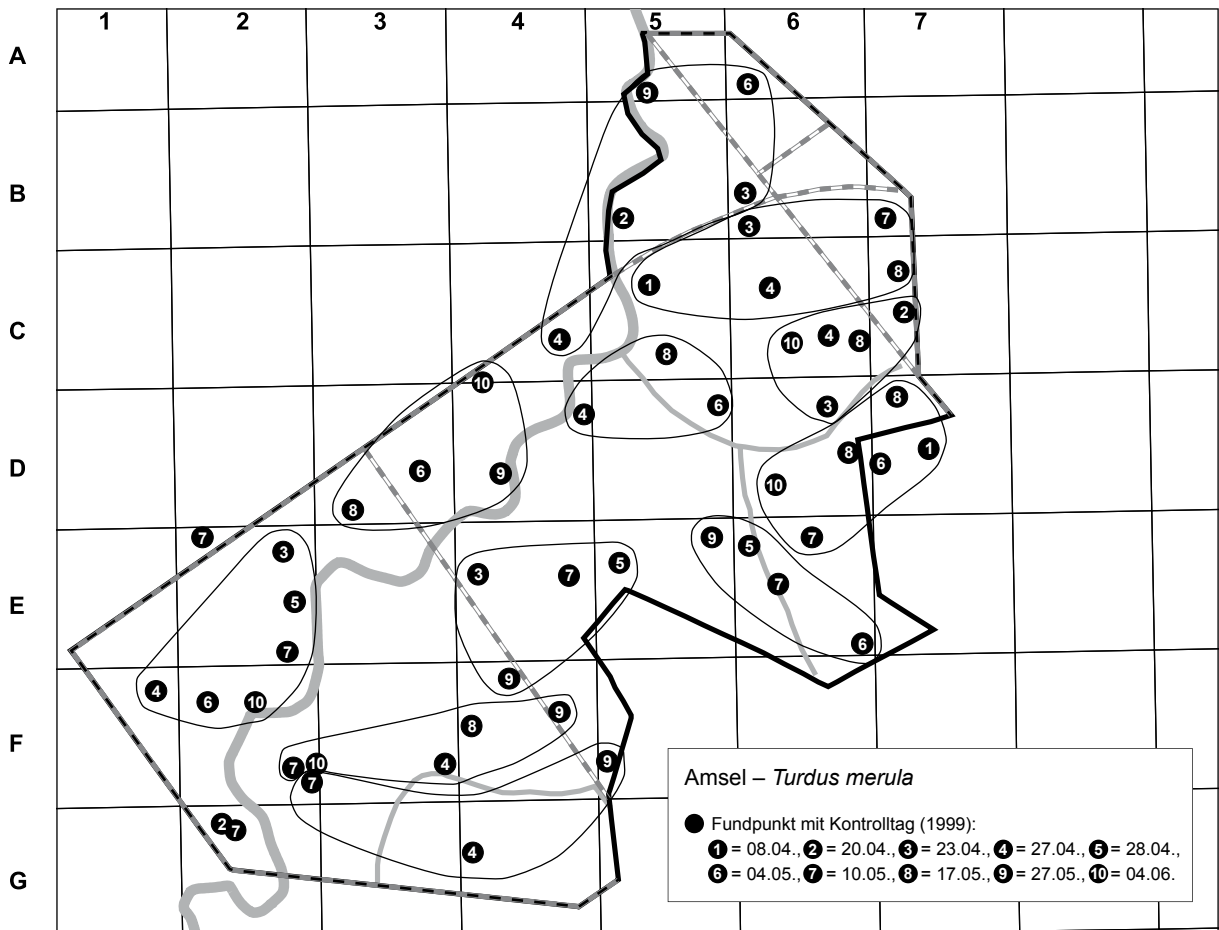


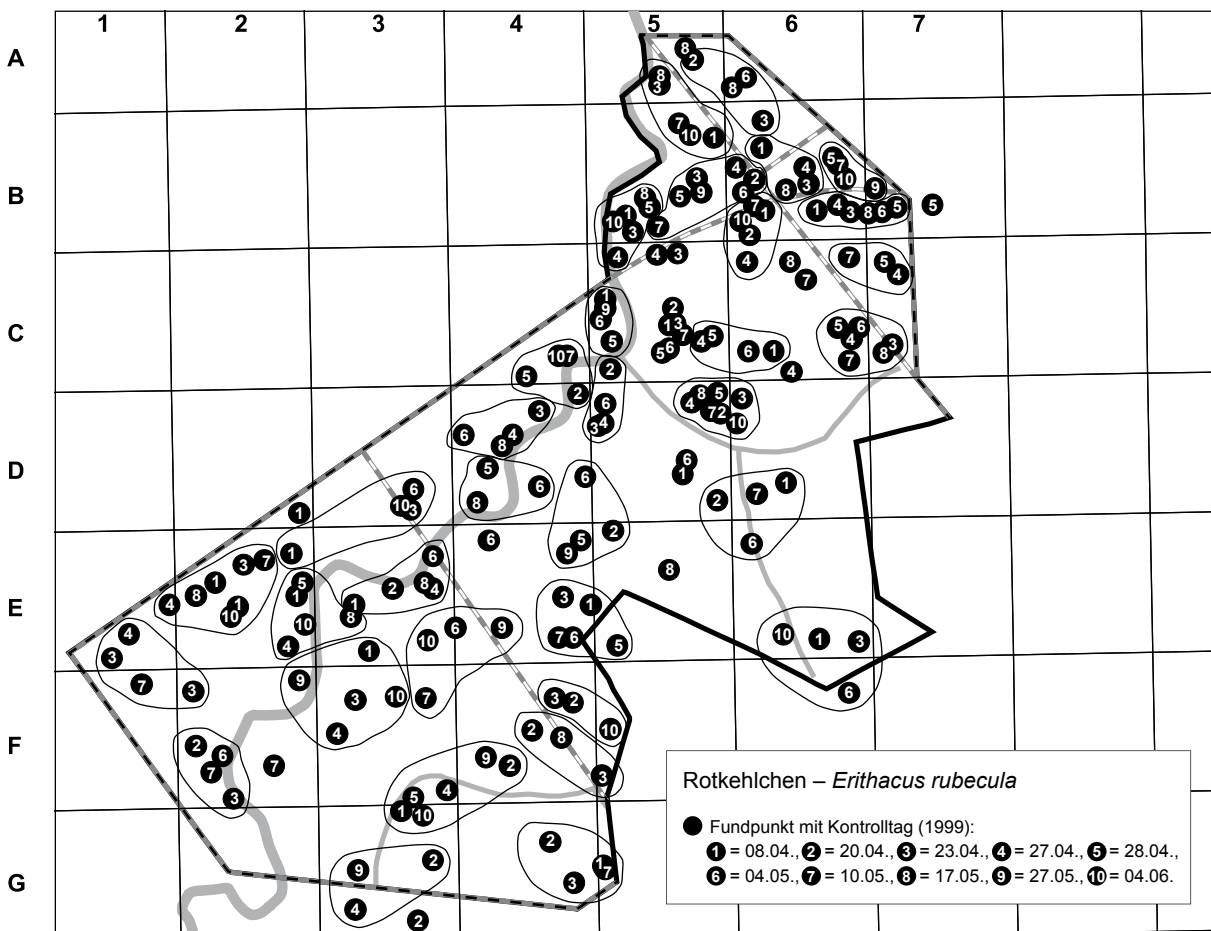
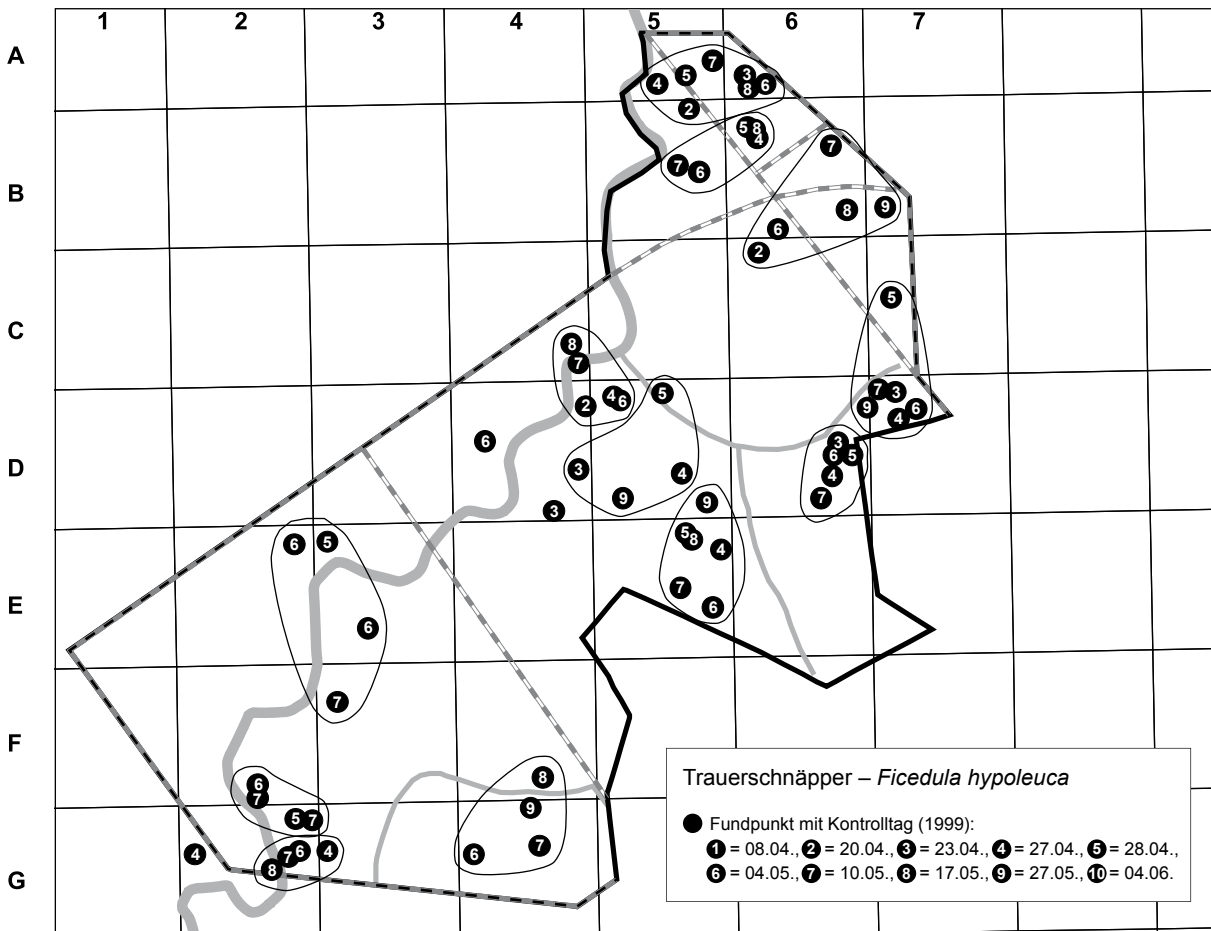


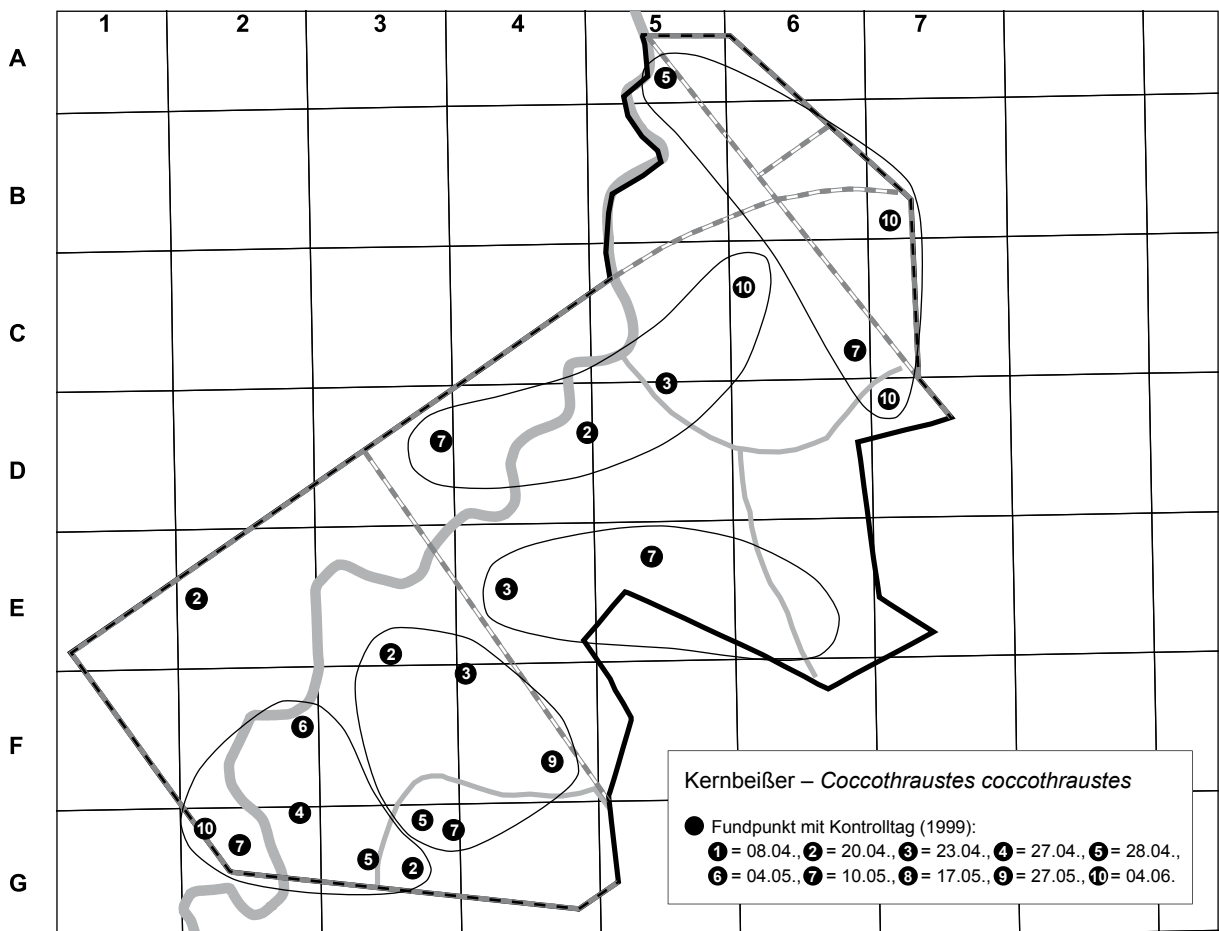
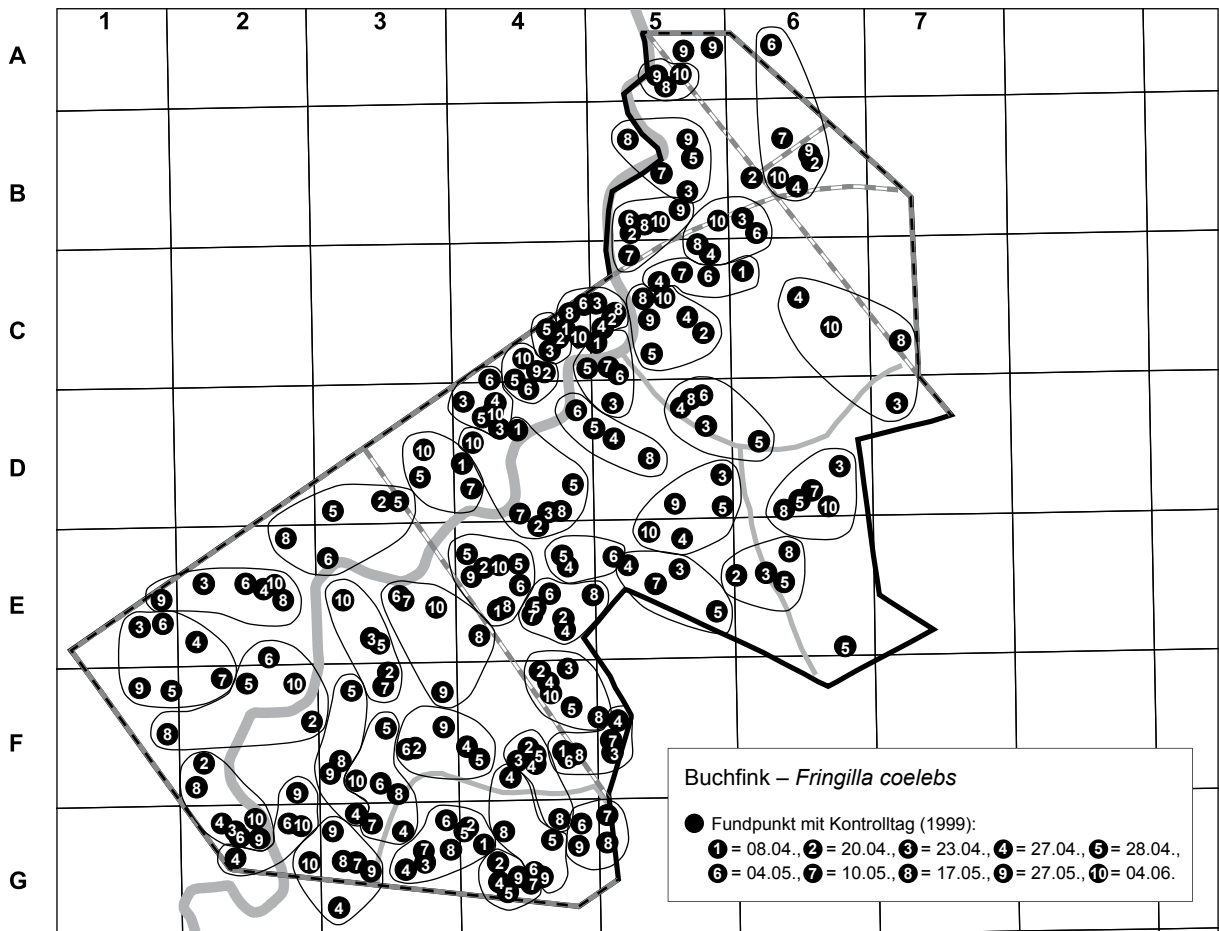




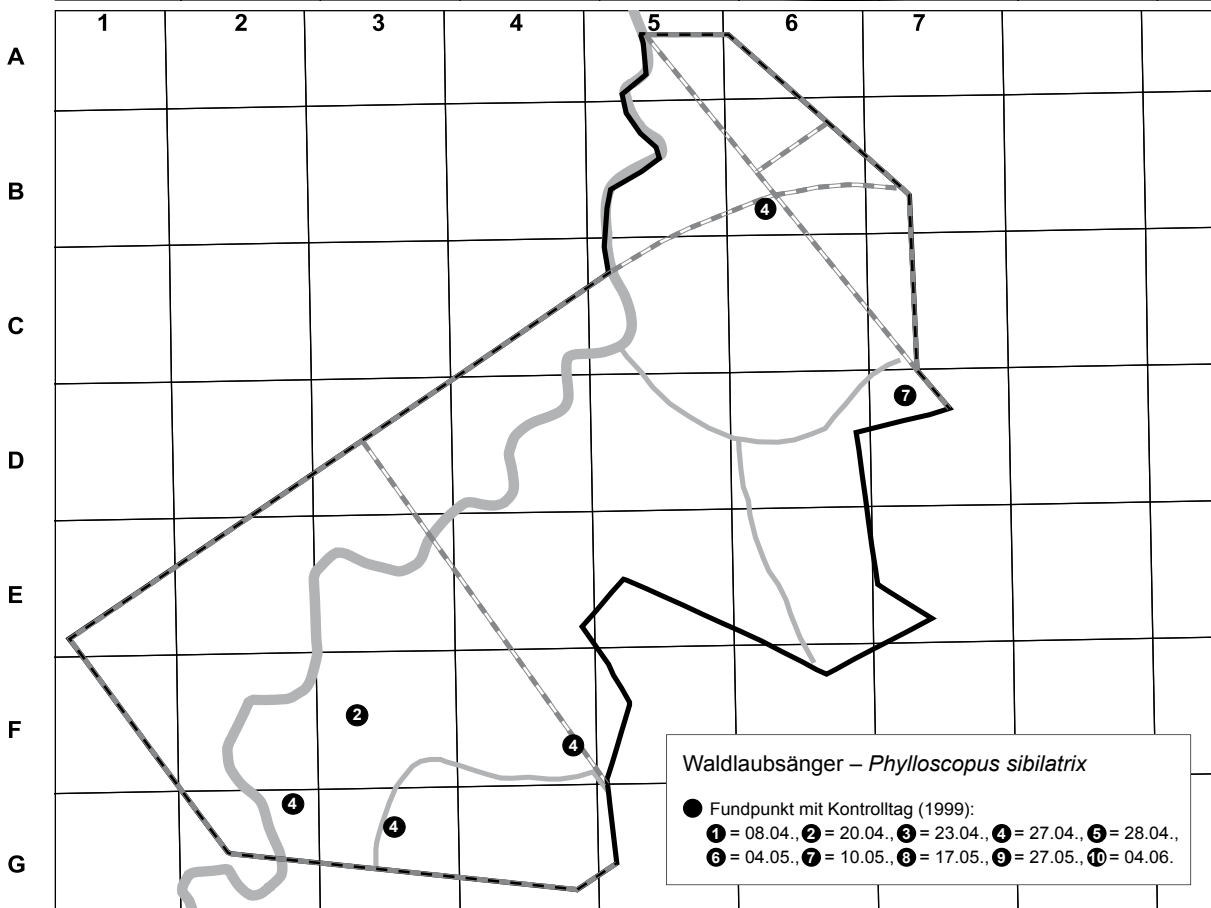
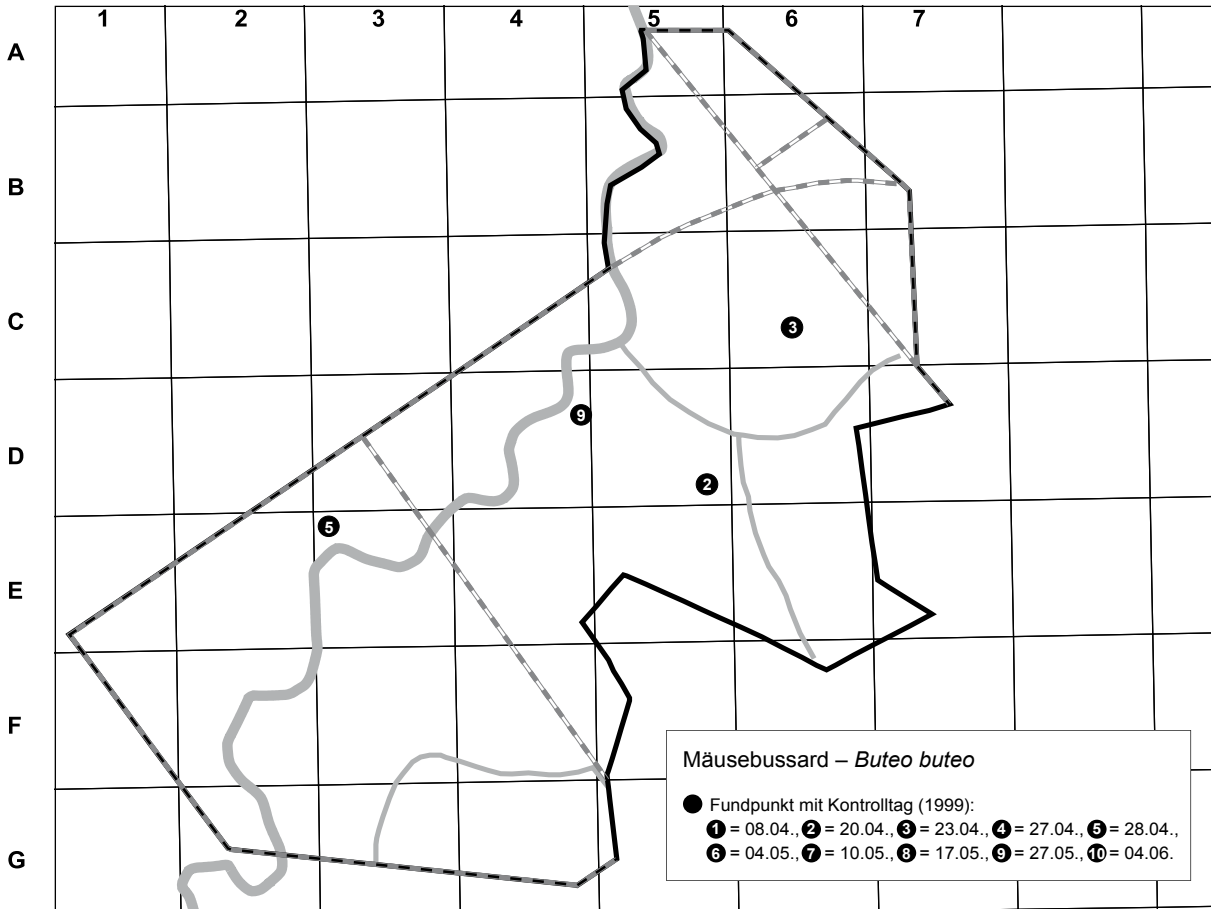








Beobachtungskarten von zwei Gastvogelarten



Naturwaldreservate in Hessen

– <http://www.nw-fva.de/publikationen/naturwaldreservate/hessen>

- Band 1: Althoff, B.; Hocke, R. & Willig, J. 1991.
Naturwaldreservate in Hessen – Ein Überblick.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 24: 1-62.
- Band 2: Althoff, B.; Hocke, R. & Willig, J. 1993.
Waldkundliche Untersuchungen – Grundlagen und Konzept.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 25: 1-168.
- Band 3: Dorow, W. H. O.; Flechtner, G. & Kopelke, J.-P. 1992.
Zoologische Untersuchungen – Konzept.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.
- Band 4: Grosse-Brauckmann, H. 1994. Holzzersetzende Pilze – Apyllophorales und Heterobasidiomycetes – des Naturwaldreservates Karlswörth.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 29: 1-119.
- Band 5/1 (Text):
Hocke, R. 1996.
Niddahänge östlich Rudingshain – Waldkundliche Untersuchungen. Textband.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 31: 1-191.
- Band 5/1 (Materialien):
Hocke, R. 1996.
Niddahänge östlich Rudingshain – Waldkundliche Untersuchungen. Materialienband.
Gießen: Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie. 470 S.
- Band 5/2.1: Flechtner, G.; Dorow, W. H. O & Kopelke, J.-P. 1999.
Niddahänge östlich Rudingshain – Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32/1: 1-746.
- Band 5/2.2: Flechtner, G.; Dorow, W. H. O & Kopelke, J.-P. 2000.
Niddahänge östlich Rudingshain – Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32/2: 1-550.
- Band 6/1: Keitel, W. & Hocke, R. 1997.
Schönbuche – Waldkundliche Untersuchungen.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 33: 1-190.
- Band 6/2: Dorow, W. H. O.; Flechtner, G. & Kopelke, J.-P. 2004.
Schönbuche – Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Kurzfassung.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 39: 1-197.
- Band 6/2.1: Dorow, W. H. O.; Flechtner, G. & Kopelke, J.-P. 2001.
Schönbuche – Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1.
FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 1-306.
- Band 6/2.2: Dorow, W. H. O.; Flechtner, G. & Kopelke, J.-P. 2004.
Schönbuche – Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2.
FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 1-352.

- Band 7/1: Schreiber, D.; Keitel, W. & Schmidt, W. 1999.
Hohestein – Waldkundliche Untersuchungen (Schwerpunkt Flora und Vegetation).
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 36: 1-188.
- Band 7/2.1: Flechtner, G.; Dorow, W. H. O. & Kopelke, J.-P. 2006.
Hohestein – Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 41: 1-247.
- Band 7/2.2: Dorow, W. H. O. & Kopelke, J.-P. 2007.
Hohestein – Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 1-341.
- Band 8: Willig, J. (Wiss. Koord.) 2002.
Weiherkopf – Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 38: 1-185.
- Band 9: Teuber, D. 2006. Ergebnisse flechtenkundlicher Untersuchungen , aus vier bodensauren
Buchenwäldern.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 40: 1-86.
- Band 10: Dietz, M. 2007. Ergebnisse fledermauskundlicher Untersuchungen aus hessischen
Naturwaldreservaten.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 43: 1-70.
- Band 11/2.1: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P. 2009.
Goldbachs- und Ziebachsrück – Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 1-326.
- Band 11/2.2: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P. 2010.
Goldbachs- und Ziebachsrück – Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2.
Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 46: 1-271.
- Band 12: Blick, T.; Dorow, W. H. O. & Kopelke, J.-P. 2012.
Kinzigau – Zoologische Untersuchungen 1999-2001, Teil 1.
Naturwaldreservate in Hessen 12: 1-348.

HESSEN



Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz

www.hmuelv.hessen.de

