

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	Vogelnest 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																
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		
7	1	2	1			1	1						1								1		1
8	1	2	2			1	1		1				1				1				1		1
9	1	1	1			1	1						1										
10	1	1	1			1	1						1							1		1	
11	1	2	2			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										
15	1	1	1			1	1				1		1										
16	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 officinalis</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 procurrens</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 opulus</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)				x	B6	KI 3	3	307	9,5	245
Jungeschen + Weißdorn + Brennessel + 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 Brennessel + Galium									x				(x)					D5	KI 7	10	300	13,6	11
Brennessel			(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	

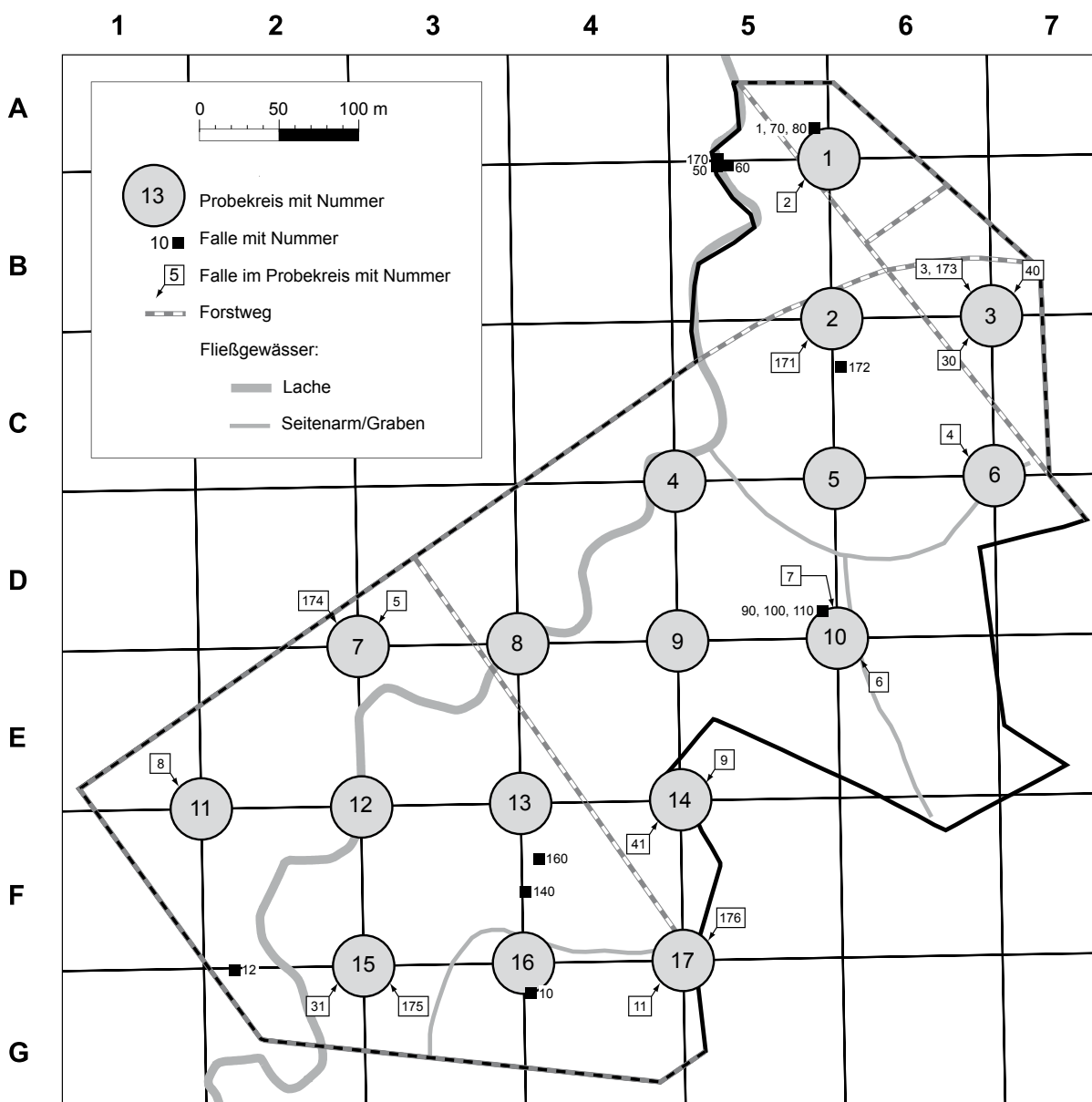


Abb. 2: Lage der Fallenstandorte, Probekreise und Quadranten

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 Fallnummer, 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 Videnskabernes 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.