

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

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

Kurzfassung

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

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

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

Abstract

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

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

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

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

Abbildungsverzeichnis

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

Tabellenverzeichnis

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

1 Einleitung

Im Jahre 1987 wurden in Hessen die ersten Naturwaldreservate eingerichtet. Heute existieren 31 Totalreservate (auch Kernflächen genannt) mit einer Fläche von insgesamt 1.228 ha, die vollständig aus der Nutzung genommen wurden (DOROW et al. 2005). Zu 22 dieser Gebiete wurden, meist direkt angrenzend, Vergleichsflächen eingerichtet (insgesamt 767,4 ha), die naturnah weiterbewirtschaftet werden. Beide Teilflächen zusammen stellen das jeweilige Naturwaldreservat dar. Das Spektrum der Naturwaldreservate spiegelt – verteilt über alle Höhenzonen und geologischen Landschaften – die Standortpalette des Waldes in Hessen wider. Dem Landescharakter entsprechend handelt es sich vorwiegend um Buchenwälder, daneben sind aber auch Stiel- und Traubeneichenwälder sowie Kiefern- und Fichtenforste repräsentiert. Die meisten der ausgewählten Flächen waren bis 1987 typische Wirtschaftswälder, nur wenige waren bereits zur Zeit ihrer Ausweisung aus Sicht des Naturschutzes sehr wertvoll, wie etwa Auwald- und Trockenwaldreste im Rheintal.

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

In allen hessischen Naturwaldreservaten werden Regenwürmer, Spinnen, Wanzen, Käfer, Stechimmen, Großschmetterlinge, Vögel und Fledermäuse untersucht. Zu diesen Standard-Tiergruppen werden umfangreiche qualitative und quantitative ökologische Auswertungen durchgeführt. Darüber hinaus konnten dank der Hilfe zahlreicher ehrenamtlicher Mitarbeiter weitere Tiergruppen bearbeitet werden. Diese Funde sind in der Gesamtartenliste im zweiten Teilband zusammengestellt.

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

Die bislang untersuchten Naturwaldreservate weisen mit ca. 5.000-6.000 Arten eine unerwartet hohe Biodiversität auf. Zahlreiche naturschutzrelevante Spezies sind vertreten. Allerdings sind Arten, die Lebensräume der Alters- und Zerfallsphase von Wäldern besiedeln, deutlich unterrepräsentiert. Hohe Artenvielfalt wurde nicht nur im reich strukturierten Waldmeister-Buchenwald des Naturwaldreservats Niddahänge festgestellt, sondern auch im strukturarmen Hainsimsen-Buchenwald des Naturwaldreservats Schönbuche, der auch floristisch deutlich artenärmer ist. Schon jetzt zeigt sich, dass zoologische Untersuchungen in Naturwaldreservaten einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis von Struktur und Dynamik unserer Wälder leisten können.

2 Kurzcharakterisierung des Gebiets

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

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

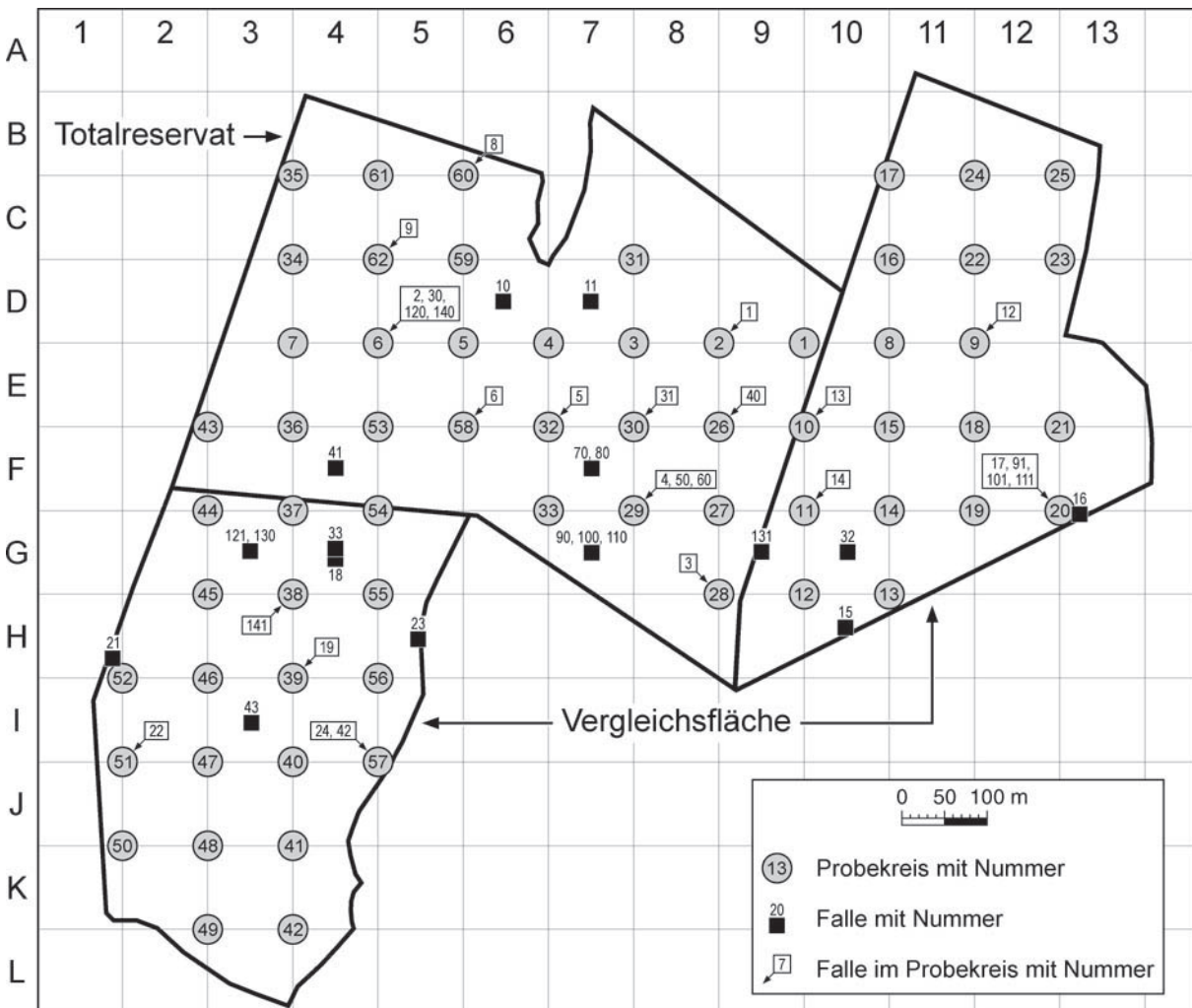


Abb. 1: Lage der Fallenstandorte
 Zur eindeutigen Kennzeichnung sind die Fallennummern im Text mit dem Gebietskürzel GZ versehen, was in der Abbildung aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen wurde.

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

3 Strukturkartierung und Botanik

Der Kartierung zoologisch relevanter Habitats, Einzel- und Kleinstrukturen kommt eine große Bedeutung zu. Zum einen dient sie der Erfassung geeigneter Stellen für die Fallenexposition und für Aufsammlungen, zum anderen der langfristigen Dokumentation des Bestandes an solchen Strukturen (zur Methodik siehe auch DOROW et al. 1992: 94 ff, 139, Anhang 1). Hierzu wurde das gesamte Reservat begangen und sämtliche relevanten Strukturen wurden erfasst (Tab. 1). An den festgelegten Fallenstandorten wurden am 01.08.1997 von Herrn Walter Keitel die vorkommenden Pflanzenarten dokumentiert (Tab. 2). Ergänzend erfolgten umfangreiche Aufnahmen der Totholzqualitäten durch den Landesbetrieb Hessen-Forst (unveröffentlicht, Methodik siehe ALTHOFF et al. 1993).

Tab. 1: Habitatstrukturen
Schwerpunktvorkommen durch „*“ gekennzeichnet

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

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

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

4 Erfassungsmethoden

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

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

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

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

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

4.1 Verteilung, Leerungsdaten und Zustand der Fallen

Die Ausbringung der Bodenfallen orientierte sich an den ermittelten Habitatstrukturen, um die häufig an solche spezifischen Strukturen angepasste Fauna qualitativ möglichst vollständig zu erfassen. Die übrigen Fallentypen wurden, organisatorisch bedingt, in festgelegter Anzahl pro Teilfläche eingesetzt.

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

Tab. 3: Detaildaten zu den Fallenstandorten

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2 Beschreibung der Fallenstandorte

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

4.2.1 Bodenfallen

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kurzcharakteristik:	bemooster Rückweg
Streuschicht:	viel vegetationsfreie Laubstreu

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

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

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

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

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

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

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

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

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

GZ 10 (Einzelfalle): Totalreservat, Quadrant D 6

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

GZ 11 (Triplett): Totalreservat, Quadrant D 7

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

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

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

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

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

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

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

GZ 15 (Einzelfalle): Vergleichsfläche, Quadrant H 10

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

GZ 16(Einzelfalle): Vergleichsfläche, Quadrant G 13

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

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

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

GZ 18 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant G 4

Kurzcharakteristik:	niedrige Gräser
Streuschicht:	kleine offenen Laubstreulflächen

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

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

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

GZ 20 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant L 3

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

GZ 21 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant H 1

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

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

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

GZ 23 (Triplett): Vergleichsfläche, Quadrant H 5

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

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

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

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

4.2.2 Stammeklektoren an lebenden Buchen

GZ 30: Totalreservat, Quadrant D 5, Probekreis 6

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

GZ 31: Totalreservat, Quadrant F 8, Probekreis 30

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

GZ 32: Vergleichsfläche, Quadrant G 10

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

GZ 33: Vergleichsfläche, Quadrant G 4

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

4.2.3 Stammeklektoren an Dürrständern

GZ 40: Totalreservat, Quadrant E 9, Probekreis 26

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

GZ 41: Totalreservat, Quadrant F 4

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

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

GZ 42: Vergleichsfläche, Quadrant I 5, Probekreis 57

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

GZ 43: Vergleichsfläche, Quadrant I 3

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

4.2.4 Stammeklektoren an aufliegenden Stämmen

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

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

4.2.5 Stammeklektoren an freiliegenden Stämmen

GZ 70 und GZ 80: Totalreservat, Quadrant F 7

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

4.2.6 Blaue, gelbe und weiße Farbschalen

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

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

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

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

4.2.7 Luftelektoren

GZ 120: Totalreservat, Quadrant D 5, Probekreis 6

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

GZ 121: Vergleichsfläche, Quadrant G 3

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

4.2.8 Stubbenelektoren

GZ 130: Vergleichsfläche, Quadrant G 3

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

GZ 131: Vergleichsfläche, Quadrant G 9

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

4.2.9 Totholzeklektoren

GZ 140: Totalreservat, Quadrant D 5, Probekreis 6

GZ 141: Vergleichsfläche, Quadrant H 3, Probekreis 38

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

5 Statistische Methoden

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

5.1 Ähnlichkeit

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

Verwendete Bezeichnungen und Variablen:

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2 Dominanz

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

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

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

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

6 Bearbeitung der Fauna

Alle im Gebiet gefangenen Tiere wurden auf Ordnungsniveau sortiert und in einer Probenbank am Forschungsinstitut Senckenberg dauerhaft konserviert. Eine Diskussion dieser Ergebnisse auf Ordnungsniveau erfolgt im Kapitel „Übersicht über die Tiergruppen und ihre Bedeutung für den Naturschutz“ im 2. Teilband. Im Folgenden werden die in DOROW et al. (1992) festgelegten Standard-Tiergruppen der Lumbricidae, Araneae, Heteroptera, Makrolepidoptera, Aves, Coleoptera (2. Teilband) und Aculeata (2. Teilband) in Bezug auf ihr Vorkommen im Gebiet und ihre ökologischen Ansprüche ausführlich diskutiert und Vergleiche zu anderen Walduntersuchungen angestellt.

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

7 Literatur

- ALTHOFF, B.; HOCKE, R. & WILLIG, J. 1991. Naturwaldreservate in Hessen. Band 1. Ein Überblick. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 24: 1-62.
- ALTHOFF, B.; HOCKE, R. & WILLIG, J. 1993. Naturwaldreservate in Hessen. Band 2. Waldkundliche Untersuchungen – Grundlagen und Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 25: 1-168.
- BRAY, J. R. & CURTIS, J. T. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs* 27: 325-349.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen. Band 3. Zoologische Untersuchungen – Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 2001. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.1. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 1-306.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P. 2004. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.2. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst – FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 1-352.
- DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G.; KOPELKE, J.-P.; WILLIG, J. & ZIMMERMANN, G. 2005. Naturwaldreservate in Hessen. Kassel-Wilhelmshöhe: Landesbetrieb Hessen-Forst (Hrsg.). 32 S.
- DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2007. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 1-341.
- FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 1999. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (1): 1-746.
- FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2000. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32 (2): 1-550.
- FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2006. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.1. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 41: 1-247.
- JACCARD, P. 1902. Gesetze der Pflanzenverteilung in der alpinen Region. *Flora* 90: 349-377.
- LEYER, I. & WESCHE, K. 2007. *Multivariate Statistik in der Ökologie. Eine Einführung.* Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag. 221 S.
- RENKONEN, O. 1938. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Annales Zoologici Societatis Zoologicae Botanicae Fennicae Vanamo* 6: 1-226.
- SØRENSEN, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Skrifter* 5 (4): 1-34.
- TISCHLER, W. 1949. *Grundzüge der terrestrischen Tierökologie.* Braunschweig: Vieweg-Verlag. 219 S.
- WAINSTEIN, B. A. 1967. Some methods of evaluation of similarity of biocoenoses. *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 Weiherkopf. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 38: 1-185.