©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz

HESSEN

Naturwaldreservate in Hessen

GOLDBACHS- UND ZIEBACHSRÜCK

ZOOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

NW-FVA Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

senckenberg forschungsinstitut und naturmuseum

№ 11/2.2

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Naturwaldreservate in Hessen

11/2.2

Goldbachs- und Ziebachsrück Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2

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

mit Beiträgen von

Frank Köhler (Coleoptera)
Pavel Lauterer (Psylloidea)

Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 46

2010

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Impressum

Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Mainzer Str. 80
65189 Wiesbaden

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

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

Dieser Band wurde in wissenschaftlicher Kooperation mit dem Forschungsinstitut Senckenberg erstellt.
http://senckenberg.de

– Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 46 –

Titelfoto: Der Eichelbohrer (*Curculio venosus* (Gravenhorst, 1807)) ist in Laubwäldern, Parks oder Gärten zu finden, in denen Eichen wachsen. Das Weibchen bohrt mit seinem langen Rüssel ein Loch in eine unreife Eichel und legt darin 1 bis 2 Eier ab.

Layout: Anne Böttcher, Callistus - Büro für Zoologische und Ökologische Untersuchungen, 95488 Eckersdorf

Druck: Elektra Reprographischer Betrieb GmbH, 65527 Niedernhausen

Umschlaggestaltung: studio zerzawy agd, 65329 Hohenstein

Wiesbaden, Dezember 2010
ISBN 978-3-89274-323-1
ISSN 0341-3845

Zitiervorschlag: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P. 2010. Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.2. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 46: 1-271.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Inhaltsverzeichnis

Band 11/2.1

DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P.:
Untersuchungsgebiet und Methoden. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996 7

RÖMBKE, J.:
Die Regenwürmer (Lumbricidae) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996 25

BLICK, T.:
Die Spinnen (Araneae) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996 57

DOROW, W. H. O.:
Die Wanzen (Heteroptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996 139

ZUB, P. M. T.:
Die Schmetterlinge (Lepidoptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996 227

LÖB, B.; KIEFER, S. & HOFFMANN, M.:
Siedlungsdichte der Vögel im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1995 283

Band 11/2.2

KÖHLER, F.:
Die Käfer (Coleoptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996 7

LAUTERER, P. & DOROW, W. H. O.:
Die Blattflöhe (Psylloidea) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996 99

DOROW, W. H. O.:
Die Hautflügler (Hymenoptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996 111

DOROW, W. H. O. & BLICK, T.:
Weitere Tiergruppen im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996 219

DOROW, W. H. O. & BLICK, T.:
Gesamtüberblick über die Gebietsfauna und ihre Bedeutung für den Naturschutz. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996 237

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abkürzungen

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

Allgemeine Abkürzungen

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

Fallentypen

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

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Köhler, F. (2010). Die Käfer (Coleoptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994–1996. In: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.2. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994–1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 46: 7-98.

Die Käfer (Coleoptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996

Frank Köhler

Kurzfassung

In den Jahren 1994 bis 1996 wurde im Buchen-Naturwaldreservat „Goldbachs- und Ziebachsrück“ bei Ronshausen im Nordhessischen Bergland eine Bestandserfassung der Fauna durchgeführt. Es liegt im Nordosthessischen Bergland im Seulingswald ca. 13 km nordöstlich von Bad Hersfeld auf einer Höhe von 300 bis 365 m ü. NN (Rechtswert 3562, Hochwert 5644; Koordinaten 9° 53’ Ost, 50° 56’ Nord; TK 25-Nr. 5025). Mittlere Jahrestemperatur 8° C, mittlerer Jahresniederschlag 748 mm. Boden: Pseudogley-Parabraunerden aus lösslehm-beeinflusstem 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.

Mit 15 unterschiedlichen Fallenmethoden und manuellen Aufsammlungen wurden dabei 97.504 Käfer in 710 Arten erfasst, davon 519 Arten in einem 31,3 ha großen Totalreservat und 534 Arten auf einer zweiteiligen 36,9 ha großen bewirtschafteten Vergleichsfläche. Anhand der Berechnung von Erwartungswerten wird gezeigt, dass das Arteninventar der Käfer zu circa 84 % erfasst wurde.

Im Untersuchungsgebiet wurden keine Arten des Anhanges der FFH-Richtlinie, keine Urwaldreliktarten und keine Laufkäferarten nachgewiesen, für die Deutschland eine besondere Erhaltungsverantwortung besitzt. Drei Arten aus den Roten Listen Hessens für die Lauf- und Blatthornkäfer wurden festgestellt, 59 Arten der Roten Liste Deutschlands (1998) sowie 31 Arten der geplanten Neufassung dieser Roten Liste, darunter eine Art der Kategorie „vom Aussterben bedroht“ (*Euglenes pygmaeus*). Zehn Neufunde, ein Wiederfund und zwei Bestätigungen für die hessische Käferfauna werden dokumentiert und die Funde von 20 weiteren selteneren Waldbewohnern erörtert.

56 % aller festgestellten Arten gehören zu den Waldbewohnern, 29 % leben eurytop. Bewohner des Offenlandes und Arten der Feuchtbiotope sind aufgrund der geringen Zahl von Sonderstandorten mit jeweils 7 % unterrepräsentiert. Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche wurden nicht verzeichnet. Hinsichtlich der Habitatpräferenzen dominieren mit 222 Arten die xylobionten Spezies, gefolgt von den Bodenbewohnern (162 Arten) und den Pflanzenbewohnern (115). Mit 169 Arten sind Bewohner verschiedener bodennaher Mikrohabitate, wie Nester, Pilze und Faulstoffe vertreten. Diese Gilden werden weiter differenziert und ausführlich besprochen. Auch hier sind die Unterschiede im Artenspektrum des Totalreservates und der Vergleichsfläche eher gering.

Im Vergleich mit den bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche und Hohestein erweist sich das Untersuchungsgebiet insgesamt als artenärmer. Hinsichtlich der den Wald bewohnenden Käferarten besteht aber nur zu den Niddahängen, wo mehr Käferarten mit montanem Verbreitungsschwerpunkt vorkommen, ein deutlicher Unterschied. Im Detailvergleich der ökologischen Gilden zeigen sich die vier Flächenpaare aus Totalreservat und Vergleichsfläche in der Regel als deutlich ähnlicher hinsichtlich des Artenspektrums und der Diversität als die vier Untersuchungsgebiete untereinander. Für Goldbachs- und Ziebachsrück fällt vor allem eine niedrige Arten- und Individuenzahl bei den Pflanzenkäfern auf.

Die größte Ähnlichkeit für alle Totalreservate und Vergleichsflächen findet sich in der Artenzahl und Diversität der Totholzkäfer, da alle Flächen bis zur Ausweisung der Naturwaldreservate in den Jahren 1988/89 bewirtschaftet wurden. Dennoch lassen sich hier schon einige statistisch nicht signifikante Trends erkennen. So wurden in allen Totalreservaten höhere Individuenzahlen festgestellt und eine Zunahme der Totholzkäferarten mit steigendem Totholzanteil und zunehmender Flächengröße. Aufgrund des geringen Totholzanteils in Goldbachs- und Ziebachsrück finden sich hier relativ wenige gefährdete Xylobionte.

In einem Totholzkäfer-Vergleich mit 20 Buchen-Naturwaldreservaten in Deutschland und Luxemburg, die über zwei Jahre untersucht wurden, zeigen sich die hessischen Totalreservate als eher artenarm. Um den Einfluss verschiedener Faktoren auf die Xylobiontenfauna von Buchen-Naturwaldreservaten besser abschätzen zu können, werden diese in multiplen Regressionsanalysen getestet. Dabei zeigen sich hinsichtlich der

Kontakt: Frank Köhler, Koleopterologisches Forschungsbüro, Strombergstraße 22a, 53332 Bornheim; E-Mail: frank.koehler@online.de – http://www.koleopterologie.de

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Baumartenbindung der Käfer Buche und Fichte als prägende Baumarten. Aus geographischer Sicht sind Höhenlage und Breitengrad bestimmende Variablen für die Artenzahl. Unter Ausschluss der Nadelholzkäfer, die besonders im Süden und in Mittelgebirgslagen in den Buchen-Naturwaldreservaten vertreten sind, ist allein die Höhenlage für die Artenzahl entscheidend. Der Breitengrad hat bei den Laubholzbewohnern der 24 Reservate keinen Einfluss. Von vier getesteten klimatischen Faktoren erweist sich die mittlere Temperatur in der Vegetationsperiode als geeignete Vorhersagegröße.

Werden die genannten einflussreichen Faktoren mit dem Totholzanteil in einem Modell zusammengeführt, erweist sich dieser als besonders wichtig. Durch den Totholzanteil werden 49 % der Varianz der Artenzahlen erklärt und weitere 19 % durch die mittlere Temperatur in der Vegetationszeit. Der verbleibende Anteil dürfte durch nicht gemessene Faktoren, wie Wald- und Totholztradition sowie Isolation zurückzuführen sein. Meines Erachtens besitzen die vier bisher untersuchten hessischen Reservate in allen Punkten eine eher ungünstige Ausgangslage, so dass dort auch unter guten Bedingungen keine gravierenden Veränderungen zu erwarten sind, die derzeit eine erste Wiederholungsuntersuchung lohnenswert erscheinen ließe. Da zudem insgesamt ein hoher Sättigungsgrad für das erfasste Arteninventar der hessischen Mittelgebirgs-Buchenwälder festgestellt wird und hessische Referenz-Reservate für die überwiegend nicht an einzelne Baumarten gebundenen Totholzkäfer fehlen, wird empfohlen, die zoologische Naturwaldforschung auf das Mittelrheintal, das Rhein-Main-Gebiet und den Oberrhein auszudehnen.

Abstract

Beetles (Coleoptera) of the Strict Forest Reserve ”Goldbachs- und Ziebachsrück” (Hesse, Germany). Investigation period 1994-1996

During the period from 1994 to 1996, the fauna of the beech Strict Forest Reserve ”Goldbachs- und Ziebachsrück” near Ronshausen in the region Nordhessisches Bergland was studied. The study area is situated in the Seulingswald approximately 13 km to the north-east of Bad Hersfeld at an 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. Soil: non-calcareous stagnic luvisols derived from loess-influenced covering sediment overlying base of Middle Red Sandstone rubble. Forest type: submontane woodrush 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 study period, most of the beech trees were 142 years old.

Using 15 different trapping methods and manual collecting, 97,504 beetles belonging to 710 species were recorded, 519 species in the 31.3 ha Strict Forest Reserve and 534 species in the 36.9 ha managed reference sites. Calculations of expectation values indicate that the recorded species inventory covers about 84 % of the expected species number of beetles.

In the study area, no species listed in the appendix of the FFH Directive, no primeval forest relict species, and no ground beetle species for which Germany has a special conservation responsibility were recorded. Three species listed in the Red Data List of Hesse of endangered carabid and lamellicorn beetles, 59 species listed in the Red Data List of Germany (version 1998), as well as 31 species listed in the new edition (in preparation) of this red data list, among them one species in the category ”Critically Endangered” (*Euglenes pygmaeus*), were recorded. Ten first records, one re-record, and two confirmed species for the fauna of Hesse are documented, and the records of 20 additional rare forest species are discussed.

56 % of the recorded species are forest species, 29 % are eurytopic. Species typically associated with non-forest habitats (7 %) or with wetlands (7 %) are underrepresented. No significant differences were found between the Strict Forest Reserve and the managed reference site. The most diverse group regarding the habitat preferences were the xylobionts (222 species), followed by epigeic species (162) and by species living on plants (115). Beetles associated with microhabitats such as nests, mushrooms, and decaying organic materials were represented by 169 species and are discussed in detail. Regarding these ecological guilds, only minor differences were observed between the Strict Forest Reserve and the reference area.

In comparison to the previously studied Hessian Strict Forest Reserves Niddahänge, Schönbuche, and Hohestein, the study area is less diverse. With respect to the forest species, however, the study area significantly differs only from the Strict Forest Reserve Niddahänge, where more mountane beetle species were recorded. A comparison of the ecological guilds in all study areas revealed more similarities in species composition and diversity between the Strict Forest Reserve and reference site of each study area than between the different study areas. Goldbachs- und Ziebachsrück differs particularly by the low number of species and recorded specimens of species associated with plants.

The highest similarity of all the Strict Forest Reserves and their reference sites was observed for the diversity of the xylobionts, which is explained by the fact that they were managed prior to their designation as Strict Forest Reserves in 1988/89. Nevertheless, some trends were found such as the larger number of specimens in the Strict Forest Reserves and the correlation between diversity on the one hand and availability of dead wood and size of the area on the other hand. As a result of the lower proportion and availability of dead wood in Goldbachs- und Ziebachsrück, only few endangered species of xylobionts were recorded.

A comparison of the xylobiont fauna of 20 beech Strict Forest Reserves in Germany and Luxemburg, which were studied over a period of two years, revealed a relatively low diversity of the Hessian Strict Forest Reserves. In order to asses the influence of different factors on the xylobiont fauna of the beech forests, multiple regression analyses were applied. These analyses showed that the beetles were predominantly associated with beech and spruce. Geographically, altitude and degree of latitude are the most important factors determining the species number. Disregarding the beetles associated with coniferous trees, which are present at higher diversities particularly in beech Strict Forest Reserves in the south and in low and intermediate mountain ranges, the altitude is the sole determining factor influencing the diversity of xylobionts, whereas the latitude is of no significance

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

regarding the species number of xylobionts associated with deciduous trees. The mean temperature during the vegetation period was found to be the most significant climatic factor.

An analysis of the most important factors referred to above revealed that 49 % of the variance are explained by the relative availability of dead wood and a further 19 % by the mean temperature during the vegetation period. It appears likely that the remainder may be explained by untested factors such as forest history, dead wood management tradition, and isolation. In my opinion, regarding these factors, the four studied Hessian Strict Forest Reserves are characterised by less favourable conditions and circumstances, suggesting that significant changes in the near future are rather unlikely. In consequence, and also because the species inventory of the beech forests of the Hessian mountain ranges is nearly complete, a repeated study at the current stage does not appear advisable. Instead, since there is still a lack of Hessian reference reserves for beetles which are not strictly associated with single tree species, a focus of future zoological forest reserve research on other regions is recommended, particularly the Mittelrheintal, the Rhein-Main area, and the Oberrhein.

Key words

beech forest, biodiversity, Central Europe, faunistics, species associations

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 13
2 Methoden 13
3 Artenzahlen, ökologische Ansprüche und Verbreitung 14
3.1 Probenumfang und Artenzahl 14
3.2 Quantifizierung und exklusive Arten der Fangmethoden 15
3.3 Biotoppräferenzen 19
3.4 Habitatpräferenzen 22
3.5 Ernährungsweise 24
3.6 Verbreitungstypen 24
4 Faunistisch bemerkenswerte Nachweise 26
4.1 Gefährdete und geschützte Arten 26
4.2 Neu- und Wiederfunde sowie Bestätigungen für Hessen 28
4.3 Seltene Waldarten 33
5 Artengemeinschaften 41
5.1 Bodenbewohner 43
5.2 Pflanzenbewohner 47
5.3 Totholzkäfer 49
6 Vergleiche mit anderen Wäldern 54
6.1 Hessische Naturwaldreservate 55
6.1.1 Bodenbewohner 56
6.1.2 Arten bodennaher Mikrohabitate 58
6.1.3 Pflanzenbewohner 59
6.1.4 Totholzkäfer 61
6.1.5 Rote Liste-Arten 67
6.1.6 Artenerwartungswerte 68
6.2 Buchen-Naturwaldreservate 69
6.2.1 Baumartenbindung der Totholzkäfer 71
6.2.2 Geographische Lage und Flächengröße 74
6.2.3 Klima – Temperatur und Niederschlag 76
6.2.4 Totholzanteil in den Reservaten 77
6.2.5 Weitere abhängige Variablen 79
6.3 Ausblick 81
7 Dank 82
8 Literatur 82
9 Tabellenanhang 87

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Relative Fängigkeit der im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück eingesetzten Methoden 17
Abb. 2: Vergleich der Artenzahlen bezüglich Biotoppräferenzen 21
Abb. 3: Vergleich der Flächen hinsichtlich der Besiedlung mit Laub- und Nadelholzbewohnern 22
Abb. 4: Vergleich der Artenzahlen in Abhängigkeit von der Habitatpräferenz 23
Abb. 5: Verteilung der nachgewiesenen Käferarten der Roten Liste Deutschlands auf Biotop- und Habitatpräferenzen sowie Verbreitungstypen 27
Abb. 6: Verteilung der Bodenbewohner und Arten bodennaher Mikrohabitate auf Biotoppräferenzen, Ernährungsweise und Höhenverbreitung 43
Abb. 7: Verteilung der pflanzenbewohnenden Käferarten des Untersuchungsgebietes auf Vegetationsschichten und Ernährungsweise 47
Abb. 8: Bindung der Totholzkäferarten des Untersuchungsgebietes an Laub- und Nadelhölzer in Abhängigkeit der besiedelten Totholzstrukturen 50
Abb. 9: Arten- [a] und Individuenverteilung [b] waldgebundener Käferarten in den Totalreservaten und Vergleichsflächen der vier hessischen Untersuchungsgebiete 55
Abb. 10: Ähnlichkeiten zwischen den Arteninventaren waldbewohnender Käferarten der hessischen Untersuchungsgebiete 56
Abb. 11: Vergleich der bodenbewohnenden Käferfauna in Totalreservaten und Vergleichsflächen in vier hessischen Untersuchungsgebieten 56

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 12: Vergleich der Käferfauna bodennaher Mikrohabitate (Nester, Pilze, Faulstoffe) in Totalreservaten und Vergleichsflächen in vier hessischen Untersuchungsgebieten 58
Abb. 13: Vergleich der pflanzenbewohnenden Käferfauna in Totalreservaten und Vergleichsflächen in vier hessischen Untersuchungsgebieten 60
Abb. 14: Vergleich der Totholz-Käferfauna in Totalreservaten und Vergleichsflächen in vier hessischen Untersuchungsgebieten 61
Abb. 15: Shinozaki-Kurven für die vier xylobionten Gilden unterschiedlicher Totholzlebensräume 63
Abb. 16: Beziehungen zwischen verschiedenen Flächenmerkmalen und den Totholzkäfer-Artenzahlen unter Ein- und Ausschluss der Nadelholzbewohner (obere und untere Trendlinie) für vier hessische Totalreservate (*p < 0,05)....65
Abb. 17: Vergleich der Rote Liste-Käfer in Totalreservaten und Vergleichsflächen in vier hessischen Untersuchungsgebieten 66
Abb. 18: Artenerwartungswerte für hessische Buchennaturwaldreservate in Mittelgebirgslagen 68
Abb. 19: Beziehungen zwischen geographischer Lage und Totholzkäfer-Artenzahl 75
Abb. 20: Beziehungen zwischen geographischer Lage und Totholzkäfer-Artenzahl, links alle Totholzkäfer (gestrichelte Linie ohne Nadelholzkäfer) und rechts je Lebensraumgilde, hessische Reservate mit schwarzen Symbolen 77
Abb. 21: Korrelationen zwischen gemessenen und aufgrund fehlender Daten geschätzten Totholzanteilen und den Artenzahlen verschiedener Totholzstrukturtypen 78
Abb. 22: Signifikante Beziehungen zwischen Prädiktoren und weiteren abhängigen Totholzkäfer-Variablen, hessische Reservate mit schwarzen Symbolen 80

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Quantitatives Gesamtergebnis der Käferbestandserfassung im Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück 14
Tab. 2: Übersicht über die zur Käfererfassung eingesetzten Methoden 14
Tab. 3: Artenbilanz der Käfererfassung im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück bei identischem Methodeneinsatz (Ausschaltung exklusiver Methoden und überzähliger Fallen) 15
Tab. 4: Verzeichnis der einzelnen eingesetzten Fallen und spezifischen Ergebnisse 15
Tab. 5: Zusammenfassung der Einzelfallen zu quantitativen Resultaten auf Methodenniveau 16
Tab. 6: Statistische Abschätzung der zu erwartenden Artenzahl in Abhängigkeit von der gewählten Untersuchungsmethode mit der Jackknife-Formel. 18
Tab. 7: Verteilung der Käfer des NWR Goldbachs- und Ziebachsrück auf Totalreservat, Vergleichsfläche und Biotoppräferenzen. Wald- und Feuchtbiotoparten werden zusätzlich weiter differenziert 19
Tab. 8: Im Goldbachs- und Ziebachsrück nachgewiesene Arten der Feuchtbiotope und des Offenlandes. Anzahl der Funde (Datensätze) je Art und Fläche 20
Tab. 9: Verteilung der Waldbewohner auf Gehölzarten 22
Tab. 10: Verteilung der Käfer des NWR Goldbachs- und Ziebachsrück nach fein gegliederten Habitatpräferenzen 23
Tab. 11: Verteilung der Käferarten und -individuen des Goldbachs- und Ziebachsrücks auf Ernährungstypen und Habitatpräferenzen 24
Tab. 12: Verteilung der Käferarten des Goldbachs- und Ziebachsrück auf grobe Verbreitungstypen und montanen Verbreitungsschwerpunkt 25
Tab. 13: Käferarten mit montanem Verbreitungsschwerpunkt im Untersuchungsgebiet 25
Tab. 14: Käferarten der Roten Listen Deutschlands mit Fundzahlen (Datensätze) im Goldbachs- und Ziebachsrück 26
Tab. 15: Erst- und Wiederfunde sowie Bestätigungen für die Käferfauna Hessens im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück 1994 bis 1996 mit Angabe der Funde (Datensätze) sowie faunistischen Kennziffern 28
Tab. 16: Auszug aus dem Verzeichnis der Käfer Deutschlands (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998) mit aus Hessen (Spalte Hs) seinerzeit nicht gemeldeten oder verschollenen Arten 29
Tab. 17: Seltene Waldarten im Goldbachs- und Ziebachsrück 1994 bis 1996 mit Angabe der Funde (Datensätze) sowie faunistischer Kennziffern, die zu einem Seltenheits-Index „Note 1 und 2“ umgerechnet werden (weitere Erläuterungen im Text) 34
Tab. 18: Weitere bemerkenswerte Waldarten im Untersuchungsgebiet (Note > 3,0) 35
Tab. 19: Verteilung der Arten (oben) und Individuen (Mitte) auf Habitate und Methoden sowie Arten je Probe (Fallenleerung, unten) 42
Tab. 20: Verteilung der Bodenbewohner und Arten bodennaher Mikrohabitate auf Biotoppräferenzen, Ernährungsweise und Höhenverbreitung 43
Tab. 21: Boden- und wasserbewohnende Käferarten sowie Besiedler von Mikrohabitaten des Goldbachs- und Ziebachsrücks 45
Tab. 22: Dominanzverteilung der Bodenfallenfänge 46

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 23: Liste der waldbewohnenden Käferarten der Vegetation in Goldbachs- und Ziebachsrück, sortiert nach Ernährungsweise und nachgewiesenen Exemplaren 48
Tab. 24: Waldbewohnende phytophage Arten mit enger Wirtspflanzenbindung und ihrer Wirtspflanze im Goldbachs- und Ziebachsrück....49
Tab. 25: Verzeichnis der Holzkäferarten (lignicole) des Untersuchungsgebietes mit Individuenzahlen in Totalreservat und Vergleichsfläche sowie Kennzeichnung von Primärbesiedlern, Blütenbesuchern und Arten der Roten Liste....50
Tab. 26: Verzeichnis der Rinden- und Saftkäferarten (corticole und succicole) in Goldbachs- und Ziebachsrück mit Individuenzahlen sowie Kennzeichnung von Primärbesiedlern, und Arten der Roten Liste....52
Tab. 27: Verzeichnis der Mulm- und Nestkäferarten (xylodetriticole und xylonidicole) des Untersuchungsgebietes mit Individuenzahl und Kennzeichnung von Blütenbesuchern sowie Arten der Roten Liste 53
Tab. 28: Verzeichnis der Holz-Pilzkäferarten (polyporicole) des Untersuchungsgebietes mit Individuenzahlen für Totalreservat und Vergleichsfläche sowie Kennzeichnung der Arten der Roten Liste....53
Tab. 29: In hessischen Totalreservaten und Vergleichsflächen eingesetzte Untersuchungsmethoden 54
Tab. 30: Geographische Kennzahlen und Totholzanteile in vier hessischen Totalreservaten....65
Tab. 31: Kennzahlen für 24 Buchen-Naturwaldreservate, in denen eine mindestens zweijährige Erfassung der Totholz-Käferfauna stattfand....69
Tab. 32: Quantitative Ergebnisse der Totholzkäfer-Bestandserfassung in 24 Buchen-Naturwaldreservaten 70
Tab. 33: Präferenz der Totholzkäferarten in 24 Buchen-Naturwaldreservaten für einzelne Baumgattungen (Mehrfachnennung möglich) nach Koch (1989 ff.) sowie Bindung an Laub- und Nadelhölzer nach Köhler (2000a)....72
Tab. 34: Korrelationsmatrix für die Anteile verschiedener Baumarten-Präferenzen der Totholzkäfer in 24 Buchen-Naturwaldreservaten 72
Tab. 35: Ergebnisse der schrittweisen multiplen Regressionsanalyse für den Zusammenhang von Baumartenpräferenzen und Totholzkäfer-Artenzahl (alle Arten und unter Ausschluss von Nadelholzbewohnern) in 24 Buchen-Naturwaldreservaten....73
Tab. 36: Beziehungen zwischen geographischer Lage und Totholzkäfer-Artenzahl (Korrelation)....75
Tab. 37: Ergebnisse der schrittweisen multiplen Regressionsanalyse für den Zusammenhang zwischen geographischer Lage und Totholzkäfer-Artenzahl (alle Arten und unter Ausschluss von Nadelholzbewohnern)....76
Tab. 38: Korrelationsmatrizes für Klimafaktoren untereinander und in Beziehung zur Totholzkäferfauna....76
Tab. 39: Ergebnisse der schrittweisen multiplen Regressionsanalyse für den Zusammenhang zwischen geographischer Lage und Totholzkäfer-Artenzahl (alle Arten und unter Ausschluss von Nadelholzbewohnern)....77
Tab. 40: Lineare Regression für verschiedene Kombinationen aus Totholzanteilen (gemessene und ergänzte Werte) und Totholzkäferspektren (mit und ohne Nadelholzbewohner) und Zusammenführung der bislang ermittelten Haupteinflussfaktoren in einer multiplen Regressionsanalyse....79
Tab. 41: Schrittweise Regressionsanalysen für weitere abhängige Totholzkäfer-Variablen 80
Tab. 42: Gesamtartenliste der Käfer (Coleoptera) im Goldbachs- und Ziebachsrück 87
Tab. 43: Dominanztabelle der Bodenfallenfänge mit Aufschlüsselung nach einzelnen Bodenfallen 98

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

1 Einleitung

In dieser Veröffentlichung werden die Ergebnisse der mittlerweile vierten Bestandserfassung der Käferfauna in einem hessischen Naturwaldreservat vorgestellt. Nach den Totalreservaten und zugehörigen Vergleichsflächen „Niddahänge östlich Rudingshain“ bei Schotten (FLECHTNER 2000), „Schönbuche“ bei Neuhof (FLECHTNER 2004) und „Hohestein“ bei Eschwege (KÖHLER & FLECHTNER 2007) wurde von der Projektgruppe Hessische Naturwaldreservate am Forschungsinstitut Senckenberg im Auftrag von Hessen-Forst in den Jahren 1994 bis 1996 das Naturwaldreservat „Goldbachs- und Ziebachsrück“ bei Ronshausen mit einem standardisierten Methodenset (DOROW et al. 1992) untersucht. Das Gebiet liegt im Nordhessischen Bergland im Seulingswald, etwa 13 km nordöstlich von Bad Hersfeld und umfasst ein 31,3 ha großes Totalreservat sowie eine angrenzende zweigeteilte 36,9 ha große bewirtschaftete Vergleichsfläche. In Höhenlagen von 300-365 m über NN stockt auf Pseudogley-Braunerden ein überwiegend 142 Jahre alter submontaner Hainsimsen-Buchenwald (Luzulo-Fagetum) mit den Nebenbaumarten Traubeneiche (*Quercus petraea*), Fichte (*Picea abies*), Lärche (*Larix europaea*), Kiefer (*Pinus silvestris*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) (weitere Details s. ALTHOFF et al. 1991, DOROW et al. 2009).

Mit rund 6.500 Arten stellen die Käfer in Deutschland die drittgrößte Tierordnung nach den Hautflüglern (Hymenoptera) und Zweiflüglern (Diptera) dar, dürften im Wald aber artenreicher vertreten sein als diese. Dies liegt insbesondere am hohen Anteil xylobionter Spezialisten von fast 1.400 Arten. Aus Hessen kennen wir aktuell 4.693 Käferarten (KLINGER 1998, KÖHLER 2000b, Nachtrag in Vorb. b, Stand IX.2009), von denen allerdings 300 seit 50 oder mehr Jahren verschollen sind. Die Käfer sind taxonomisch gut erforscht, so dass sie im Rahmen der Naturwaldforschung über alle Familien hinweg vollständig erfasst und bestimmt werden können. Das Wissen über ihre Verbreitung und Lebensweise bei gleichzeitig hoher Artenzahl ermöglichen vielfältige Analysen und detaillierte Flächenvergleiche. In den folgenden Kapiteln werden die Artenzahlen, ökologischen Ansprüche und Verbreitung der Käfer (Kapitel 3), Vorkommen seltener und gefährdeter Käfer (Kapitel 4) und die Artengemeinschaften der Bodenkäfer, Pflanzenbewohner und Totholzspezialisten (Kapitel 5) analysiert. In einem abschließenden Kapitel werden die Ergebnisse aus dem Naturwaldreservat „Goldbachs- und Ziebachsrück“ mit den vorhandenen Daten aus anderen hessischen Naturwaldreservaten verglichen und in Relation zu Ergebnissen aus weiteren gut untersuchten Buchenwäldern Deutschlands gesetzt.

2 Methoden

Die Bestimmung und Nomenklatur der Käfer folgt den Standardwerken „Die Käfer Mitteleuropas“ (FREUDE et al. 1964 ff.) und seinen Nachträgen (LOHSE & LUCHT 1989, 1992, 1993, LUCHT & KLAUSNITZER 1998) sowie dem Verzeichnis der Käfer Deutschlands (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998). In einzelnen Fällen wurde weitere Spezialliteratur zur Bestimmung herangezogen. Die Belegsammlung findet sich im Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg in Frankfurt am Main. Von Herrn Günter Flechtner † wurden manuelle Aufsammlungen im Untersuchungsgebiet durchgeführt, die er teilweise noch selbst bestimmte. Aus den Fallenfängen wurden einige Rüsselkäfer von Herrn Ulrich Brenner und alle Laufkäfer von Herrn Michael-Andreas Fritze determiniert. Die ökologischen und geografischen Klassifizierungen der Arten sowie die statistischen Methoden werden bei deren Anwendung erläutert.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

3 Artenzahlen, ökologische Ansprüche und Verbreitung

3.1 Probenumfang und Artenzahl

Im Naturwaldreservat „Goldbachs- und Ziebachsrück“ wurden im Totalreservat und der bewirtschafteten Vergleichsfläche an 33 Terminen zwischen April 1994 und Dezember 1996 insgesamt mit 15 unterschiedlichen Methoden 825 fängige Proben genommen (Tab. 1). Aus den Proben von 49 Fallenstandorten und manuellen Aufsammlungen wurden insgesamt 97.504 Käfer ausgelesen, die sich auf 14.312 Funde beziehungsweise Datensätze verteilen. Die Bestimmungsarbeiten erbrachten ein Artenspektrum von 710 Arten (s. Artenliste im Anhang, Tab. 42), davon 519 im Totalreservat und 534 in der Vergleichsfläche. Die Faunen-Ähnlichkeit (Sørensen-Quotient) beträgt 75 %.

Einzelne kleinere Proben wurden auch außerhalb der Hauptforschungsphase an Terminen im Vor- und in den Folgejahren genommen und berücksichtigt. Die Zahl der Proben bezeichnet jeweils fängige Proben mit Käfern. Erfolgreiche Probenahmen ohne Käfer, also nur mit Tieren anderer Ordnungen, bleiben bei Datenbankabfragen unberücksichtigt (vollständige Probezahlen s. Dorow et al. 2009). Es konnten 706 Arten bestimmt werden. Tiere von weiteren vier Arten konnten nicht eindeutig zugeordnet werden, da nur Vertreter eines Geschlechts vorlagen, das nicht bis zur Art determiniert werden kann. Insgesamt wurde somit ein Spektrum von 710 Arten für das Gebiet dokumentiert. Mit „ohne Zuordnung“ (oZ) sind Proben ohne Flächenzurechnung bezeichnet, so alle Handaufsammlungen, die weder Totalreservat noch Vergleichsfläche zugerechnet werden konnten und wenige Proben, deren Beschriftung fehlte oder zerstört wurde.

Auf eine probenbereinigte Auswertung (vgl. Köhler & Flechtner 2007) wird im Folgenden verzichtet, da Totalreservat und Vergleichsfläche nicht mit unterschiedlicher Intensität beprobt wurden. Zwar können Differenzen in der Methodenwahl und Beprobungsintensität (vgl. Flechtner et al. 2006) auf eine unterschiedliche Ausstattung der Flächen mit Habitatstrukturen zurückgehen, im Naturwaldreservat „Goldbachs- und Ziebachsrück“ lagen aber von beiden Flächen jeweils 405 fängige Proben mit Käfern vor. Allerdings mussten aufgrund des Fehlens geeigneter Strukturen in der Vergleichsfläche Stubbeneklektoren statt Totholzeklektoren montiert werden. Während so im Totalreservat vier Fallen

Tab. 1: Quantitatives Gesamtergebnis der Käferbestandserfassung im Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück

Fläche	Methoden	Fallen	Termine	Proben	Individuen	Arten
Totalreservat	14	24	22	405	53356	519
Vergleichsfläche	11	24	20	405	43656	534
ohne Zuordnung	1	1	14	15	492	208
Gesamtzahl	15	49	26	825	97504	710

Tab. 2: Übersicht über die zur Käfererfassung eingesetzten Methoden

	Totalreservat		Vergleichsfläche		ohne Zuordnung	
Nachweismethode	Fallen	Proben	Fallen	Proben	„Fallen“	Proben
Bodenfalle (Einzelfalle oder Triplett)	11	185	13	220	1	1
Farbschale blau	1	16	1	16		
Farbschale gelb	1	15	1	17		
Farbschale weiß	1	16	1	15		
Handfang	1	5	1	3	1	14
Lichtfang	1	3	1	2		
Lufteklektor	1	16	1	17		
Stammeklektor Auflieger außen	1	17				
Stammeklektor Auflieger innen	1	17				
Stammeklektor Dürrständer	2	34	2	34		
Stammeklektor Freilieger außen	1	17				
Stammeklektor Freilieger innen	1	17				
Stammeklektor lebende Buche	2	34	2	33		
Stubbeneklektor			2	33		
Totholzeklektor	1	13	1	15		
Gesamtzahl (15 Methoden)	26	405	26	405	2	15

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 3: Artenbilanz der Käfererfassung im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück bei identischem Methodeneinsatz (Ausschaltung exklusiver Methoden und überzähliger Fallen)

Fläche	Fallen	Proben	Individuen	Arten
Totalreservat	21	337	40765	471
Vergleichsfläche	21	338	40128	505
Gesamtzahl	42	675	80893	610

an liegenden Buchen exponiert waren, wurden in der Vergleichsfläche zwei Eklektoren an Stümpfen eingesetzt. Durch eine Differenz von 13 gegenüber 11 Bodenfallen im Totalreservat wurde eine ausgeglichene Fallenzahl von 26 auf beiden Flächen erreicht.

Tabelle 2 fasst den Methodeneinsatz noch einmal zusammen, wobei auch zusätzliche Techniken wie Lichtfang und Handaufsammlungen eingerechnet werden. Grau unterlegt sind jene Felder, bei denen sich die Methodik zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche unterscheidet. Im Totalreservat konnten vier Eklektoren an liegenden Stämmen eingesetzt werden. In der Vergleichsfläche fehlten geeignete Stämme, ersatzweise wurden zwei Stubbeneklektoren verwendet. Aufgrund unterschiedlicher Anzahl von Strukturen wurde in der Vergleichsfläche 13 Bodenfallenstandorte im Vergleich zu elf im Totalreservat beprobt (DOROW et al. 2009). Zwar ergibt sich in der Gesamtzahl der Fallen und Proben kein quantitativer, aber ein qualitativer Unterschied, da an liegenden Buchen andere Arten zu erwarten sind als an Baumstümpfen und in zusätzlichen Bodenfallen. Bei einem Vergleich identischer Methoden und Fallenzahlen in beiden Flächen ergibt sich auch hier eine Differenz in der Artenzahl (Tab. 3). Die methodischen Unterschiede beruhen letztlich auf einem Mangel an Totholzstrukturen in der Vergleichsfläche. Das Totalreservat hätte bei identischem Methodeneinsatz eine insgesamt geringere Artenausstattung. Die an den liegenden Bäumen lebenden Arten gleichen die Artenbilanz aber wieder aus. Welche ökologischen Gilden betroffen sind, werden die weiteren Auswertungen zeigen.

3.2 Quantifizierung und exklusive Arten der Fangmethoden

Eine ausführliche Beschreibung von Totalreservat und Vergleichsfläche, angewandten Fangmethoden und Fallenstandorten findet sich in der Beschreibung des Untersuchungsgebietes (DOROW et al. 2009). Hier soll im Folgenden eine statistische Analyse des Methodeneinsatzes vorgenommen werden. Tabelle 4

Tab. 4: Verzeichnis der einzelnen eingesetzten Fallen und spezifischen Ergebnisse

Nachweismethode	Fallennummer	Proben	Funde	Individuen	Arten
Totalreservat					
Bodenfallen-Triplett	GZ 001	17	372	3936	98
Bodenfallen-Triplett	GZ 002	17	295	2655	88
Bodenfallen-Triplett	GZ 003	17	397	4603	101
Bodenfallen-Triplett	GZ 004	17	347	3168	102
Bodenfalle	GZ 005	17	211	651	74
Bodenfallen-Triplett	GZ 006	17	388	2933	103
Bodenfallen-Triplett	GZ 007	17	390	3458	117
Bodenfalle	GZ 008	17	245	1643	85
Bodenfallen-Triplett	GZ 009	16	294	3730	77
Bodenfalle	GZ 010	16	127	309	71
Bodenfallen-Triplett	GZ 011	17	440	4196	114
Stammeklektor lebende Buche	GZ 030	17	331	1726	125
Stammeklektor lebende Buche	GZ 031	17	344	2059	112
Stammeklektor Dürrständer	GZ 040	17	165	645	67
Stammeklektor Dürrständer	GZ 041	17	292	1050	112
Stammeklektor Auflieger außen	GZ 050	17	511	2014	160
Stammeklektor Auflieger innen	GZ 060	17	407	2150	128
Stammeklektor Freilieger außen	GZ 070	17	435	4195	134
Stammeklektor Freilieger innen	GZ 080	17	302	4232	70
Farbschale blau	GZ 090	16	125	697	72
Farbschale gelb	GZ 100	15	123	364	76
Farbschale weiß	GZ 110	16	122	923	65

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 4, Fortsetzung

Nachweismethode	Fallennummer	Proben	Funde	Individuen	Arten
Lufteklektor	GZ 120	16	274	1602	122
Totholzeklektor	GZ 140	13	119	382	64
Lichtfang		3	12	13	11
Handfang		5	17	22	13
Vergleichsfläche					
Bodenfallen-Triplett	GZ 012	17	422	3787	110
Bodenfalle	GZ 013	17	291	1760	78
Bodenfalle	GZ 014	16	216	1025	79
Bodenfalle	GZ 015	17	301	2431	87
Bodenfalle	GZ 016	17	255	1442	82
Bodenfallen-Triplett	GZ 017	17	466	4681	116
Bodenfallen-Triplett	GZ 018	17	326	2098	92
Bodenfallen-Triplett	GZ 019	17	299	1532	95
Bodenfallen-Triplett	GZ 020	17	386	3045	94
Bodenfallen-Triplett	GZ 021	17	347	2732	99
Bodenfalle	GZ 022	17	281	946	96
Bodenfallen-Triplett	GZ 023	17	224	1233	81
Bodenfallen-Triplett	GZ 024	17	514	2975	146
Stammeklektor lebende Buche	GZ 032	17	437	2862	144
Stammeklektor lebende Buche	GZ 033	16	336	2774	136
Stammeklektor Dürrständer	GZ 042	17	453	2001	153
Stammeklektor Dürrständer	GZ 043	17	216	819	94
Farbschale blau	GZ 091	16	134	498	73
Farbschale gelb	GZ 101	17	112	501	73
Farbschale weiß	GZ 111	15	139	528	73
Lufteklektor	GZ 121	17	346	2307	143
Stubbeneklektor	GZ 130	16	154	438	83
Stubbeneklektor	GZ 131	17	176	702	85
Totholzeklektor	GZ 141	15	109	521	61
Lichtfang		2	3	5	3
Handfang		3	8	13	8
ohne Zuordnung					
Lichtfang		1	9	52	9
Handfang		14	267	440	202

zeigt eine Übersicht über alle eingesetzten Fallen, ihre jeweiligen quantitativen (Proben einschließlich Ausfällen beziehungsweise Nicht-Käferfänge, Funde = Datensätze und Exemplare) und qualitativen Ergebnisse auf Artniveau. In Tabelle 5 werden die Zahlen auf Methodenniveau zusammengefasst.

Mit Bodenfallen wurden zwischen 71 und 146 Arten je Standort gefangen. Dreier-Fallenreihen (Tripletts) waren mit durchschnittlich 100 gegenüber 77 Arten im Einzelbecher erwartungsgemäß fängiger. Wie aber schon im Untersuchungsgebiet Hohestein festgestellt (Köhler & Flechtner 2007)

Tab. 5: Zusammenfassung der Einzelfallen zu quantitativen Resultaten auf Methodenniveau

Nachweismethode	Proben	Funde	Individuen	Arten: Totalreservat	Arten: Vergleichsfläche	Arten: ohne Zuordnung	Arten: Gesamt	Arten: exklusive Arten
Bodenfallen	406	7843	61021	265	298	9	371	101
Stammeklektor lebende Buche	67	1448	9421	163	201		252	33
Stammeklektoren an toten Buchen insgesamt	136	2781	17107	280	186		328	46
Stammeklektor Auflieger außen	17	511	2014	160			160	6
Stammeklektor Auflieger innen	17	407	2150	128			128	7
Stammeklektor Dürrständer	68	1126	4515	144	186		224	24
Stammeklektor Freilieger außen	17	435	4195	134			134	9
Stammeklektor Freilieger innen	17	302	4232	70			70	0
Farbschalen insgesamt	95	755	3511	132	143		200	21
Farbschale blau	32	259	1195	72	73		111	6
Farbschale gelb	32	235	865	76	73		112	7
Farbschale weiß	31	261	1451	65	73		105	8
Lufteklektor	33	620	3909	122	143		179	13
Stubbeneklektor	33	330	1140		124		124	5
Totholzeklektor	28	228	903	64	61		97	4
Handfang	22	292	475	13	8	202	215	61
Lichtfang	5	15	18	11	3		11	2
Insgesamt	825	14312	97504	519	534	208	710	279

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

können schon einzelne Fanggläser relativ hohe Artenzahlen erzielen. Mit 371 Käferarten und 101 exklusiven Nachweisen (Tab. 5) erwies sich die Bodenfallenmethode sich als ergiebigste Technik, was im Wesentlichen auf die hohe Anzahl der Bodenfallen (insgesamt 56 Bodenfallen: 16 Tripletts und 8 Einzelfallen) zurückzuführen ist. Die relative Fängigkeit (vgl. Abb. 1) liegt dagegen eher im Mittelfeld.

Stammeklektoren an lebenden und toten Buchen waren dagegen durchschnittlich fängiger, was insbesondere auf die größere Artenvielfalt bei Totholzbewohnern zurückzuführen ist. Während Bodenfallen hauptsächlich im Substrat lebende Arten sowie durch Fäulnisprozesse angelockte Arten fangen, sind vor allem in offenen Eklektoren auch viele flugfähige, wandernde Arten zu finden. Auf Individuenniveau fallen hier vor allem die freiliegenden Stämme auf, die offenbar auch als Leitstruktur und Wanderungsweg dienen können. Mit 33 exklusiven Artnachweisen an lebenden Buchen und 24 an toten Buchen haben die Eklektoren einen wesentlichen Beitrag zur repräsentativen Erfassung des Käferbestandes.

Die Farbschalen waren bei den Käfern mit durchschnittlich acht Arten je Probe gering fängig, erbrachten aber qualitativ bedeutsame Nachweise floricoler Faunenelemente, so dass sich in den 49 Proben insgesamt 21 exklusive Arten fanden. Quantitativ waren keine Unterschiede zwischen den Farbvarianten feststellbar.

Die beiden Lufteklektoren, die auf Lichtungen exponiert waren, fingen 122 bzw. 143 Arten und waren damit auf Artniveau etwas weniger fängig als die Stammeklektoren an liegenden Buchen. Trotz der geringen Probenzahl wurden immerhin noch 179 und darunter 13 exklusive Artnachweise verzeichnet. Diese Methode ist ein Standbein vieler Totholzkäfererfassungen, wobei sie nicht nur Stammeklektoren substituiert. Da die Fallen unmittelbar am Totholz montiert werden können (hier nicht erfolgt), fangen sie anders als Stammeklektoren auch viele heliophile Xylobionte, also Arten, die dunkle Fallensysteme meiden (32 % aller deutschen Totholzkäferarten sind heliophil, KÖHLER 2000a). Ein intensiverer Einsatz von Lufteklektoren dürfte den Nachweis von Totholzkäfern vereinfachen.

Unter dem Stichwort „Lichtfang“ versammeln sich lediglich einige Beifänge aus der Schmetterlingserfassung. Artenreiche Lichtfänge bei Käfern sind in Mittelgebirgswäldern ohnehin nicht zu erwarten, da hier einerseits die Flugbedingungen weniger gut sind – Käfer benötigen besonders heiße Tage, damit sich die Flugaktivität in die Nacht verschiebt – und rein nachts fliegende Arten auf

Abb. 1: Relative Fängigkeit der im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück eingesetzten Methoden (S = Stammeklektor) zur Erfassung der Käferfauna dargestellt an den Mittelwerten für Arten und Exemplare je Probe (einzelne Fallen pro Leerung; eine Leerung entspricht ca. einem Monat Fangdauer, mit Ausnahme der Winterfänge)

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Grund der montanen Lage des Naturwaldreservates fehlen (vgl. ALTHOFF et al. 1993). Dem gegenüber kann der Schmetterlingsfang auch an weniger heißen Tagen erfolgreich betrieben werden, so dass Käfer an diesen Tagen kaum in Erscheinung treten. In Naturwaldreservaten in ebener Lage außerhalb Hessens konnten in einzelnen warmen Nächten vom Verfasser schon fast 200 Arten am Licht gefangen werden, so dass diese Technik durchaus zum Nachweis von Käfern hocheffizient eingesetzt werden kann. Sollte die hessische Naturwaldreservateforschung eines Tages die Buchenwälder der Mittelgebirge verlassen, kann auch bei dieser Technik eine deutlichere Steigerung der Käferfängigkeit erwartet werden.

Während der Fallenleerungstermine wurden gezielte Handaufsammlungen durchgeführt, bei denen die Fauna solcher Lebensräume betrachtet wurde, die mit Fallen weniger gut zu dokumentieren ist. So wurden zwar nur relativ wenige Individuen, aber eine große Artenzahl erfasst. Unter den 215 Käferarten erwiesen sich 61 als methodenexklusiv, was bei 22 Proben durchaus bemerkenswert ist.

Die praktische Erfahrung zeigt, dass je nach Witterungsbedingungen ein zweites Untersuchungsjahr bis zu 60 % neue Arten erbringen kann (KÖHLER 1996a). Statistisch kann man die Abschätzung des tatsächlichen Artenreichtums mit verschiedenen Techniken vornehmen, wobei sich die so genannte „Jackknife-Methode“ (Taschenmesser) in der Praxis gut bewährt hat. Die Berechnung aus einer Matrix mit allen Proben und Arten mit dem Programm „BioDiversity Pro“ ergibt einen unteren und oberen Erwartungswert, welche hier getrennt nach Methoden für das erste Untersuchungsjahr berechnet wurden und in Tabelle 6 als minimal und maximal zu erwartender Artenzahl dargestellt werden. Erfahrungsgemäß werden die Werte mit der Jackknife-Methode zu hoch geschätzt. Daher werden im Folgenden die minimalen Werte der Jackknife1-Berechnung verwendet.

Danach wären im 2. Jahr zwischen 48 und 114 weitere Käferarten je Untersuchungsmethode zu erwarten, beziehungsweise eine Zunahme der Artenzahl je Methode von 37 bis zu 75 %. Wie aus Tabelle 6 ersichtlich, stecken dabei die größten Potenziale bei den Bodenfallen (114 Arten) und den manuellen Aufsammlungen (97 Arten). Insbesondere per Handfang, Kescher, Klopfschirm und/oder Käfersieb können repräsentativ solche Mikrohabitate abgedeckt werden, deren Fauna von Fallen nicht erfasst wird. Die potenziellen relativen Zuwächse der anderen Methoden sind weitgehend ähnlich. Zu erwarten ist allerdings, dass Zuwächse einzelner Methoden zum Teil aus Arten bestehen, die auch schon mit anderen Fangmethoden nachgewiesen werden.

Die Überprüfung der Erwartungswerte basiert auf dem ersten Untersuchungsjahr (Fallenfang 25.5.1994 bis 27.4.1995). Die tatsächliche Zunahme lag zwischen 21 und 86 Arten bzw. zwischen 24 und 67 %. Das Gesamtergebnis für zwei Untersuchungsjahre erreicht bei fast allen Methoden den unteren Erwartungswert zu 89 bis 101 %. Dies spricht für eine weitgehend vollständige Ausschöpfung des

Tab. 6: Statistische Abschätzung der zu erwartenden Artenzahl in Abhängigkeit von der gewählten Untersuchungsmethode mit der Jackknife-Formel.
Die Berechnung für die Bodenfallen wurde mit Fallenartensummen statt Einzelproben durchgeführt

Nachweismethode	Proben im 1. Untersuchungsjahr	Fallen	Arten im 1. Untersuchungsjahr	mindestens zu erwarten (Jackknife1)	tatsächlich im 1. und 2. Jahr nachgewiesen	maximal zu erwarten (Jackknife2)	Differenz Jackknife1 abzüglich 1. Jahr	Differenz Jackknife1 abzüglich 1. Jahr (in %)	tatsächliche Zunahme im 2. Jahr	tatsächliche Zunahme im 2. Jahr (in %)	tatsächliche Artenzahl/ Jackknife1 (in %)
Bodenfallen	24F		299	413	371	490	114	38	72	24	90
Stammeklektor lebende Buche	36		185	266	252	323	81	44	67	36	95
Stammeklektor Dürrständer	36		157	227	224	276	70	45	67	43	99
Stammeklektor (auf/frei)liegend	36		177	242	232	279	65	37	55	31	96
Farbschalen insgesamt	48		137	210	200	261	73	54	63	46	95
Lufteklektor	17		130	178	179	198	48	37	49	38	101
Stubbeneklektor	18		95	139	124	162	44	47	29	31	89
Totholzeklektor	12		76	126	97	164	50	65	21	28	77
Handfang	7		129	226	215	299	97	75	86	67	95
Lichtfang	2		2		11						
Totalreservat		25	425	560	519	624	135	32	94	22	93
Vergleichsfläche		24	445	600	534	685	155	35	89	20	89
Zusammen	427	49	586	786	658	906	200	34	72	12	84

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

jeweiligen Methodenpotenzials. Lediglich die Totholzeklektoren erreichen nur 77 %. Eine Konsequenz daraus könnte sein, künftig zwei statt bisher einen Totholzeklektor pro Naturwaldreservat und Vergleichsfläche einzusetzen.

Fasst man alle Methoden zusammen und differenziert nach Naturwaldreservat und Vergleichsfläche so erreicht die Zahl der tatsächlich nachgewiesenen Arten im Vergleich zum Erwartungswert für das Totalreservat 93 %, für die Vergleichsfläche 89 % und für das Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück insgesamt 84 % (Tab. 6). Die Käferfauna ist demnach relativ vollständig erfasst worden.

3.3 Biotoppräferenzen

Der folgenden Auswertung liegt eine Typisierung aller deutschen Käferarten zugrunde, wie sie schon früher bei der Einordnung größerer Käferfaunen Anwendung fand (KÖHLER 1996). Die Biotop- und Habitatpräferenzen der heimischen Käfer wurden aus verschiedenen Standardwerken (HORION 1941 ff. u. a., FREUDE et al. 1964 ff., KOCH 1989 ff., Xylobionte auch PALM 1959) ermittelt und grob codiert. Die Angaben beschreiben dabei keine Autökologie der Arten, sondern Präferenzen, um datenbank-gestützte statistische Auswertungen zu ermöglichen. In nahezu identischer Weise (mit wenigen Abweichungen bei einzelnen Arten) lagen die bisherigen Auswertungen von FLECHTNER (2000, 2004) im Rahmen der hessischen Naturwaldreservate-Forschung zugrunde. Geringfügige Zahlendifferenzen in den folgenden Tabellen können sich durch die Nichtberücksichtigung nicht bis zur Art bestimmbarer Käfer ergeben, Differenzen zu früheren Auswertungen durch die Neucodierung einzelner Arten.

Die Situation im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Tab. 7) ist relativ unspektakulär: 56 % aller Arten und 80 % aller Individuen sind Waldlebensräumen zuzurechnen. Zum Vergleich: Im Naturwaldreservat Hohestein fielen 55 Arten (89 %) in diese Kategorie (KÖHLER & FLECHTNER 2007). Werden eurytope, also ebenfalls im Wald regelmäßig vorkommende Arten, hinzu genommen, werden die Werte noch deutlicher: 85 % der Arten und 99 % der Individuen sind im Wald erwartbar. Im Naturwaldreservat Hohestein waren dies auch 99 %, wobei hier die eurytopen Arten individuenmäßig schwächer vertreten waren.

Tab. 7: Verteilung der Käfer des NWR Goldbachs- und Ziebachsrück auf Totalreservat, Vergleichsfläche und Biotoppräferenzen. Wald- und Feuchtbiotoparten werden zusätzlich weiter differenziert

	Totalreservat		Vergleichsfläche		ohne Zuordnung		Gesamtzahl	
Biotoppräferenz	Arten	Individuen	Arten	Individuen	Arten	Individuen	Arten	Individuen
Wald-/Gehölzbiotope								
Bruch- und Auwald	9	525	6	954	2	5	10	1484
offene Waldstrukturen	34	465	33	645	16	33	46	1143
unspezifisch	281	41620	288	33832	95	249	344	75701
Feuchtbiotope								
Fließgewässer	2	8	2	2	3	7	4	17
Sümpfe	5	12	2	3	5	7	8	22
Stillgewässer	1	1	2	4	0	0	3	5
Ufer	1	1	1	2	1	1	3	4
Waldteiche	2	3	1	6	1	3	2	12
unspezifisch	14	207	17	161	10	23	28	391
Offenland	23	76	32	95	14	18	52	189
synanthrop	1	2	1	4	0	0	1	6
eurytop	144	10434	147	7937	60	145	205	18516

In beiden genannten Reservaten fehlen weitgehend Quellen, Bäche, feuchte Senken, quellnasse Hänge, Tümpel und Teiche. So konnten im vorliegenden Fall lediglich vier Fließgewässer-, drei Stillgewässer-, drei Ufer- und acht Sumpfbewohner sowie 28 unspezifisch hygrophile Arten nachgewiesen werden (s. Tab. 8). Die Arten können überwiegend als Zufallsfänge gewertet werden, die laufend oder fliegend in die Fallen geraten sind. Auch an einem großflächigen homogenen Buchenwaldstandort sind solche Arten zu erwarten, da hygrophile Arten relativ mobil sind, aber auch kurzzeitig bestehende Kleinstlebensräume wie Wasseransammlungen in Fahrspuren oder in aufgeklappten Wurzeltellern besiedeln. Hinzu kommt, dass solche, vom homogenen Buchenwald abweichende Standorte bevorzugtes Ziel bei Handaufsammlungen darstellen (Tab. 8, Spalte „ohne Zuordnung“). In höheren

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abundanzen treten lediglich unspezifisch hygrophile Arten auf, also solche Arten, die durchaus auch feuchtere Streubereiche besiedeln wie der Nestkäfer *Apocatops nigritus* oder der Kurzflügler *Quedius fuliginosus*.

Entsprechend der beschriebenen Situation fehlen auch Spezialisten feuchter Waldgesellschaften, wie bachbegleitender Auenwälder oder Erlenbrüche weitgehend. Lediglich zehn recht häufige Arten solcher Spezialisierung wurden angetroffen, darunter aber nur drei Arten in höheren Abundanzen. Der Kurzflügler *Quedius suturalis* (23 Ex.) besiedelt feuchte Laublagen im Mittelgebirgsbereich. Der Laufkäfer *Pterostichus niger* (1.054 Ex.) und der Kurzflügler *Ocalea badia* (379 Ex.) leben ähnlich, kommen aber in Laubwäldern aller Höhenstufen vor.

Offenlandarten sind mit 52 Arten in 189 Exemplaren im Untersuchungsgebiet kaum vertreten. Sie gelangen über Störstellen wie Fahrwege, Schneisen oder Kahlschläge in den Wald, kommen aber auch auf Windwurfflächen oder in sonnigen, lückigen Beständen natürlich vor. Das Artenspektrum setzt sich

Tab. 8: Im Goldbachs- und Ziebachsrück nachgewiesene Arten der Feuchtbiotope und des Offenlandes. Anzahl der Funde (Datensätze) je Art und Fläche

Biotoppräferenz / Art / Fläche	Totalreservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung
Feuchtbiotope: Fließgewässer			
Agabus guttatus	1		
Hydraena nigrita		1	3
Limnebius truncatellus			2
Anacaena globulus	7	1	2
Feuchtbiotope: Sümpfe			
Bembidion mannerheimii		1	1
Agonum fuliginosum			1
Carpelimus elongatulus	1		3
Stenus picipes			1
Quedius maurorufus	2		
Oxypoda elongatula	1		
Cyphon coarctatus	1	2	1
Phyllobrotica quadrimaculata			1
Feuchtbiotope: Stillgewässer			
Hyphydrus ovatus		1	
Helophorus obscurus	1		
Hydrobius fuscipes		3	
Feuchtbiotope: Ufer			
Aloconota insecta	1		
Atheta luridipennis		2	
Ocalea picata			1
Feuchtbiotope: Waldteiche			
Hydroporus memnonius	1		
Agabus melanarius	2	6	3
Feuchtbiotope: unspezifisch			
Bembidion deletum		3	1
Pterostichus strenuus	2	1	
Pterostichus diligens			1
Haliplus lineatocollis	1		
Haliplus heydeni	1		
Hydroporus palustris	1		
Agabus bipustulatus	1		
Agabus sturmii	1		
Agabus undulatus		1	
Hydraena palustris	1		
Apocatops nigritus	6		12
Acrotrichis sitkaensis	2		3
Eusphalerum minutum		1	
Olophrum piceum	1		2
Lesteva longoelytrata	2	1	4
Carpelimus corticinus			1
Stenus providus		2	
Stenus bimaculatus		1	
Stenus fulvicornis		1	
Lathrobium brunnipes			2
Heterothops quadripunctulus	1		
Quedius fuliginosus	42	2	25
Cypha punctum	1		1
Oxypoda acuminata	28		23
Oxypoda rufa			9
Ctenicera pectinicornis	2		1
Byrrhus luniger	1		2
Grypus equiseti		1	

Biotoppräferenz / Art / Fläche	Totalreservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung
Offenlandbiotope			
Notiophilus germinyi	2	1	
Harpalus affinis	1		
Harpalus solitaris	1		
Harpalus latus	10		12
Bradycellus verbasci			1
Bradycellus harpalinus	3	2	7
Poecilus cupreus	7		1
Poecilus versicolor	6		
Calathus melanocephalus	1		
Agonum sexpunctatum		1	
Amara plebeja			2
Amara equestris		1	
Helophorus nubilus	2		
Necrophorus vespillo			3
Acrolocha minuta			1
Xylodromus affinis	1		
Orochares angustatus	1		2
Anotylus insecatus	1		
Anotylus inustus	1		1
Lathrobium pallidum	1		
Othius melanocephalus	3	1	
Ontholestes murinus	1	1	
Quedius semiaeneus	1		
Mycetoporus clavicornis	1		1
Sepedophilus marshami	1		
Bryaxis nodicornis			2
Agriotes acuminatus	1		2
Agriotes obscurus		1	
Agrypnus murina		1	
Selatosomus aeneus	1		
Anthrenus museorum	1		1
Meligethes nigrescens	1		2
Olibrus aeneus	2		3
Aphodius convexus	1		
Aphodius rufus			1
Serica brunna	4		1
Rhizotrogus aestivus			1
Melolontha melolontha		1	
Chrysolina fastuosa		1	
Galeruca tanaceti		1	
Aphthona venustula			1
Aphthona euphorbiae	1		
Longitarsus pratensis			2
Longitarsus parvulus	1		1
Chaetocnema laevicollis			1
Psylliodes affinis	1		
Cassida viridis		1	
Cassida stigmatica		1	
Sitona sulcifrons			1
Sitona hispidulus	4		
Tychius picirostris	1		
Hypera nigrirostris	1	1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

mit wenigen Ausnahmen aus häufigeren, weit verbreiteten Arten zusammen (vgl. Tab. 8), wobei alle Arten nur in Einzelexemplaren oder wenigen Stücken belegt wurden. Zu den selteneren Ausnahmen gehören der phytophage Laufkäfer *Amara equestris*, die Staphyliniden *Xylodromus affinis* (lebt beim Maulwurf *Talpa europaea*) und *Orochares angustatus* (montaner Faulstoffbewohner) und der erst seit wenigen Jahren artberechtigte Mistkäfer *Aphodius convexus*.

Von einer geringen Auflichtung der Buchenbestände zeugt auch die vergleichsweise geringe Artenzahl offene Waldstrukturen präferierende Arten (46 spp. = 12%). In diese Gruppe fallen insbesondere xylobionte Käferarten, die besonntes Totholz für ihre Entwicklung benötigen. Neben der Ausstattung des Waldes mit Sonderstandorten fällt hier aber auch die Höhenlage ins Gewicht, was bei einem Vergleich der Totholzkäfer mit der Fauna anderer Reservate näher beleuchtet werden soll. Generell lässt sich sagen, dass Xylobionte eine Präferenz für Wärme und Licht besitzen, so dass wir ein deutliches Artengefälle von der Ebene zum Bergland feststellen können. Ein ähnliches Gefälle existiert von Süden nach Norden, wobei auch hier zunehmend besonders wärmebedürftige Arten ausfallen (KÖHLER 2000a).

Ein Vergleich zeigt nur marginale Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche (Abb. 2). Die Zahlen für alle Biotoppräferenzen sind nahezu identisch. Während bei den Feuchtbiotop- und Offenlandarten kaum Überschneidungen im Artenspektrum vorkommen, zeigt sich bei den Waldbewohnern ein anderes Bild: Das Totalreservat weist 59 exklusive Käfer auf, die Vergleichsfläche 62. 265 Arten fanden sich auf beiden Flächen. Bei einer Zahl von 324 Arten im Reservat und 327 Arten in der Vergleichsfläche ergibt sich eine Ähnlichkeit der Waldkäferfaunen von 80 % (Sørensen-Quotient). Inwieweit der verbleibende geringe Unterschied auf den Flächenstatus beziehungsweise die Bewirtschaftung der Vergleichsfläche zurückgeht, zeigen die weiteren Auswertungen.

Abb. 2: Vergleich der Artenzahlen bezüglich Biotoppräferenzen

Eine wichtige Frage stellt immer wieder die Baumartenbindung der Waldbewohner dar beziehungsweise, wie hoch der Anteil der Nadelholzbewohner ausfällt. Hierzu wurden Xylobionte und Phytophage danach differenziert, ob Laub- oder Nadelhölzer besiedelt werden (Tab. 9, Abb. 3). Alle übrigen Waldbewohner, z. B. Arten der Bodenstreu, Faulstoffe usw., wurden keiner Gehölzgruppe zugeordnet, da sie sich nicht unmittelbar von Pflanzen ernähren oder an deren Abbauprozesse gebunden sind. Fichten kommen im Naturwaldreservat vereinzelt vor, wurden allerdings dem Untersuchungskonzept folgend nicht mit Fallen bestückt. Dennoch gehören 51 der 260 klassifizierten Waldbewohner (20 %) zu den Nadelholzbesiedlern. Auf Individuenniveau sind es allerdings nur 2.374 Exemplare bzw. 6 %. Nadelholzkäfer wurden also in durchschnittlich niedrigeren Abundanzen dokumentiert, was neben dem methodischen Einfluss auch darauf zurückzuführen ist, dass wahrscheinlich einige Arten als

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Durchzügler in das Naturwaldreservat und die Fallen gelangt sind. Unsere Nadelholzfauna setzt sich aus überwiegend mobilen Arten zusammen, während sich weniger mobile Vertreter nicht oder nicht so stark mit dem Nadelholzanbau in den Mittelgebirgen und der Ebene verbreitet haben.

Tab. 9: Verteilung der Waldbewohner auf Gehölzarten

	Totalreservat		Vergleichsfläche		ohne Zuordnung		Gesamtzahl	
Waldpräferenz	Arten	Individuen	Arten	Individuen	Arten	Individuen	Arten	Individuen
Laubhölzer	110	7429	114	5364	43	101	144	12894
Nadelhölzer	37	1186	43	1184	4	4	51	2374
beide	57	15138	54	10364	26	63	65	25565
ohne Gehölzbindung	315	29603	323	26744	135	324	450	56671

Abb. 3: Vergleich der Flächen hinsichtlich der Besiedlung mit Laub- und Nadelholzbewohnern

3.4 Habitatpräferenzen

Die Verteilung der 710 Käferarten des Goldbachs- und Ziebachsrücks auf die Straten und typische diskontinuierlich gestreute Mikrohabitate wie Faulstoffe, Tiernester, Pilze und Totholz zeigen Tabelle 10 und Abbildung 4. Mit 222 Arten stellen die Totholzkäfer die größte ökologische Gilde, gefolgt von den Bodenkäfern mit 162 Arten und den Arten der Vegetation und Faulstoffbewohnern mit 115 beziehungsweise 101 Arten. Inwieweit die ökologischen Gilden Besonderheiten vorweisen oder von anderen Buchenwäldern abweichen, wird im Kapitel „Artengemeinschaften“ besprochen. Hier sei aber schon darauf hingewiesen, dass sich die Flächen in den Artenzahlen nur marginal unterscheiden. Gleiche Artenzahlen sagen allerdings recht wenig aus, solange nicht noch ein Blick auf flächenexklusive Arten und deren naturschutzfachliche Bedeutung geworfen wird.

Auf Individuenniveau ergibt sich eine andere Rangfolge der Habitatgilden. Hier dominieren die Bodenbewohner, gefolgt von Faulstoff- und Totholzkäfern, während die Pflanzenbesiedler weiter hinten rangieren. Diese Werte sind überwiegend methodisch bedingt. Viele Faulstoffbewohner werden vom Geruch von solchen Bodenfallen, in denen der Falleninhalt in Fäulnis übergegangen ist, angelockt. Totholzkäfer werden von Bodenfallen und Eklektoren erfasst, während Pflanzenbewohner überwiegend aus Eklektoren an lebenden Buchen und gezielten Aufsammlungen stammen.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 10: Verteilung der Käfer des NWR Goldbachs- und Ziebachsrück nach fein gegliederten Habitatpräferenzen

	Totalreservat		Vergleichsfläche		ohne Zuordnung		Gesamtzahl	
Habitatpräferenz	Arten	Individuen	Arten	Individuen	Arten	Individuen	Arten	Individuen
Boden	113	15743	121	17464	54	97	162	33304
Faulstoffe Aas	5	303	5	481			7	784
Faulstoffe Kot	7	20	8	21			10	41
Faulstoffe Vegetabilien	21	189	16	222	7	16	26	427
Faulstoffe ohne Präferenz	42	11319	43	7939	17	69	58	19327
Nester Ameisen			1	3			1	3
Nester Hymenopteren	5	22	4	19			5	41
Nester Säugetiere	14	182	11	94	2	2	16	278
Nester Vögel	4	44	4	13			5	57
Nester ohne Präferenz	5	27	4	49	1	1	5	77
Pilze Blätterpilze	17	4340	17	2736	14	68	22	7144
Pilze im Boden/Mycelien	12	171	9	216			14	387
Totholz Holz	37	7100	45	5224	17	37	50	12361
Totholz Mulm	32	1055	28	702	9	25	37	1782
Totholz Nester	1	22	3	20			3	42
Totholz Pilze	41	1669	35	481	20	52	50	2202
Totholz Rinde	64	4132	66	3442	17	40	79	7614
Totholz Saftflüsse	2	4	2	9			3	13
Vegetation Baumschicht	18	1014	24	1600	6	8	27	2622
Vegetation Strauchschicht	23	115	27	202	18	36	50	353
Vegetation Krautschicht	5	95	7	314	4	6	9	415
Vegetation ohne Präferenz	24	1143	23	840	12	19	29	2002
Wasser	5	12	11	23	5	11	16	46
eurytop	20	4633	18	1531	4	4	22	6168

Abb. 4: Vergleich der Artenzahlen in Abhängigkeit von der Habitatpräferenz

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

3.5 Ernährungsweise

Die Mehrzahl der Koleopterenarten und -individuen lebt räuberisch, gefolgt von denen mit mycetophager Ernährungsweise an Schimmelpilzen und höheren Pilzen, die eine zentrale Rolle bei der Zersetzung pflanzlicher Substanzen spielen. Ebenfalls an faulenden Pilzen oder an pflanzlichen und tierischen Faulstoffen leben die saprophagen Arten, von denen nur wenige massenhaft auftraten. Artenreich, aber individuenarm waren die Pflanzenfresser vertreten, was auch für deren Spezialvariante, die Holzfresser, gilt. Nur eine Minderheit xylobionter Arten ist xylophag und dieser Anteil dürfte sich in klimatisch ungünstigen Mittelgebirgslagen noch zu deren Ungunsten verschieben, da im dortigen eher feucht-kühlen Klima die mit Pilzen assoziierten Arten dominieren. Die Verteilung der Käfer ist methodisch bedingt leicht verzerrt, da mit vielen der eingesetzten Fallentypen besonders laufaktive Arten und damit überproportional viele Räuber gefangen werden (Tab. 11).

Tab. 11: Verteilung der Käferarten und -individuen des Goldbachs- und Ziebachsrücks auf Ernährungstypen und Habitatpräferenzen

Arten	Habitatpräferenz								
Ernährung	Boden	Faulstoffe	Nester	Pilze	Totholz	Vegetation	Wasser	eurytop	Gesamtzahl
coprophag		9							9
mycetophag	8	15	3	19	55	1		15	116
necrophag	1	9	12						22
phytophag	21	1				80	2		104
saprophag	6	19			1	3	6		35
xylophag					68				68
zoophag	126	48	17	17	98	31	8	7	352

Individuen	Habitatpräferenz								
Ernährung	Boden	Faulstoffe	Nester	Pilze	Totholz	Vegetation	Wasser	eurytop	Gesamtzahl
coprophag		39							39
mycetophag	909	100	34	431	10410	46		4863	16793
necrophag	858	803	201						1862
phytophag	557	6				3084	3		3650
saprophag	621	17734			4	16	21		18396
xylophag					3416				3416
zoophag	30359	1897	221	7100	10184	2246	22	1305	53334

3.6 Verbreitungstypen

Eine biogeographische Einordnung nach aktuellem Stand der Wissenschaft existiert nicht für alle Käferarten, so dass auch hier auf die klassische Horion´sche Einteilung in Himmelsrichtungen zurückgegriffen werden soll (Tab. 12). Diese gibt zwar keinen detaillierten Einblick in das tatsächliche Verbreitungsbild einer Art, zeigt aber dennoch grobe Hinweise auf Hauptverbreitungsgebiete und Klimaansprüche. Eher unüblich ist heute Horion´s Kategorie „mitteleuropäisch“, die grob das heutige politische Mitteleuropa umreißt, bei einigen Arten aber auch die Balkangebirge abdeckt („Mitteleuropa im weiteren Sinne“). Diese ist bei Buchenwaldbetrachtungen aber insofern vorteilhaft, weil sich diese Kategorie mit dem Hauptverbreitungsgebiet der Buche deckt.

Klammern wir weit verbreitete Arten aus, die in mehreren Regionen oder auch der gesamten Paläarktis vorkommen, so stellen die Mitteleuropäer die höchsten Anteile bei Arten und Individuen. Ein derartiges Ergebnis fand sich bereits im Naturwaldreservat Hohestein (Köhler & Flechtner 2007), aber auch bei anderen Walduntersuchungen im Mittelgebirgsbereich, womit die Bedeutung der Buchenwälder für die heimische Fauna unterstrichen wird. Mag die Buche als Hauptbaumart allgegenwärtig sein und viele daran lebende Käferarten zu den Ubiquisten der heimischen Fauna gehören, so darf man nicht vergessen, dass diese Arten schon in der weiteren Nachbarschaft Deutschlands selten sein können oder fehlen.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Arten mit westeuropäisch-atlantischem und osteuropäisch-kontinentalem Verbreitungsschwerpunkt spielen im Untersuchungsgebiet keine bedeutsame Rolle, während südeuropäisch-mediterran und nordeuropäisch-sibirische verbreitete Arten häufiger auftreten. Bedenkt man, dass rund ein Viertel der deutschen Käferfauna ein mediterranes Hauptverbreitungsgebiet besitzt, ist ihre Zahl mit 43 Arten im vorliegenden Fall als eher gering einzustufen. Vergleichsweise hoch ist der Anteil der Käfer mit nordeuropäisch-sibirischem Hauptverbreitungsgebiet, worin sich die Mittelgebirgslage reflektiert.

Arten mit montanem Charakter (Tab. 12 und 13) sind im Untersuchungsgebiet nur in 40 Fällen nachgewiesen worden, wobei nur wenige mitteleuropäische Arten in hohen Abundanzen auftraten. Dies ist kein ungewöhnliches Ergebnis, da Buchenwald-Gesellschaften auch in der Ebene zur potenziell natürlichen Vegetation zählen und Waldkäferarten aller Straten im gesamten Buchenwaldareal vorkommen.

Tab. 12: Verteilung der Käferarten des Goldbachs- und Ziebachsrück auf grobe Verbreitungstypen und montanen Verbreitungsschwerpunkt

	alle Käfer		davon montan	
Verbreitungstyp	Arten	Individuen	Arten	Individuen
adventiv	1	16		
boreomontan	3	43	3	43
mitteleuropäisch	64	10219	22	8033
nordeuropäisch-sibirisch	55	922	4	110
osteuropäisch-kontinental	6	97		
südeuropäisch-mediterran	43	1020	2	2
westeuropäisch-atlantisch	25	1169	2	138
weiter verbreitet	509	84004	7	131

Tab. 13: Käferarten mit montanem Verbreitungsschwerpunkt im Untersuchungsgebiet

Montane Arten	Individuen
mitteleuropäisch	
Carabus auronitens	990
Cychrus attenuatus	460
Trichotichnus laevicollis	56
Pterostichus burmeisteri	5015
Molops elatus	14
Molops piceus	22
Abax ovalis	1134
Eusphalerum longipenne	44
Eusphalerum limbatum	31
Eusphalerum rectangulum	76
Domene scabricollis	31
Ocypus tenebricosus	24
Quedius paradisianus	65
Bryaxis nodicornis	2
Byrrhus luniger	3
Byrrhus glabratus	2
Atomaria ornata	7
Cis glabratus	10
Timarcha metallica	5
Otiorhynchus scaber	1
Acalles camelus	31
Rutidosoma fallax	10

Montane Arten	Individuen
westeuropäisch	
Trichotichnus nitens	137
Pterostichus cristatus	1
nordeuropäisch	
Quedius xanthopus	89
Tachinus proximus	17
Tachinus elongatus	1
Ctenicera pectinicornis	1
südeuropäisch	
Eusphalerum atrum	1
Platycis minutus	1
verbreitet	
Agathidium mandibulare	1
Proteinus crenulatus	17
Mycetoporus mulsanti	98
Aloconota insecta	1
Rhagonycha translucida	7
Anostirus purpureus	6
Calyptomerus alpestris	1
boreomontan	
Thanasimus pectoralis	5
Adalia conglomerata	1
Corymbia maculicornis	37

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

4 Faunistisch bemerkenswerte Nachweise

4.1 Gefährdete und geschützte Arten

Naturwaldreservate stellen nicht nur Forschungsobjekte der Waldökologie dar, sondern besitzen auch eine naturschutzfachliche Funktion zum Erhalt und zur Förderung von Artengemeinschaften, insbesondere auch seltener und gefährdeter ökologischer Gilden und Arten. Das klassische Instrument zum Ausweis gefährdeter Arten sind die Roten Listen, von denen es für die hessischen Käfer nur zwei Familien-Bearbeitungen gibt. Die Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Malten 1998) führt 205 Arten oder 53 % der Carabidae für Hessen in einer Gefährdungskategorie. Von den 54 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Laufkäferarten werden *Notiophilus germinyi* als gefährdet und *Harpalus solitaris* als stark gefährdet in der Roten Liste Hessens geführt. In der Roten Liste der Blatthorn- und Hirschkäfer Hessens (Schaffrath 2002) wird nur der Mistkäfer *Aphodius convexus* geführt unter der Kategorie D = Datenlage defizitär. Der Artstatus der Schwesterart des sehr häufigen *Aphodius ater* wurde erst vor einigen Jahren festgestellt (Krell 1998, Pittino & Mariani 1993) und eine Nachbestimmung der Sammlungsbelege muss erst noch Klarheit über die Häufigkeit und Verbreitung des *Aphodius convexus* erbringen.

Einen umfassenderen Ansatz liefern dagegen die Roten Listen der Käfer Deutschlands (Geiser 1998, Trautner et al. 1998), in denen alle heimischen Familien und Arten berücksichtigt werden. Von den 710 Käferarten des Untersuchungsgebietes werden 73 Spezies in den Roten Listen Deutschlands geführt (Tab. 14), wovon 46 im Totalreservat und 51 in der Vergleichsfläche nachgewiesen wurden. Die Rote Liste Deutschlands weist allerdings keinen regionalen Bezug auf und ist teilweise aufgrund erweiterter Kenntnisse über die Lebensweise und Verbreitung vieler Käferarten überholt (vgl. Köhler 2000a). So ist abzusehen, dass sich in der geplanten Neufassung erhebliche Änderungen ergeben werden. Legt man die neuen Stati (Büche schriftl. Mitt. 2009) zugrunde, werden lediglich noch 31 Arten des Naturwaldreservates eingestuft (Tab. 14).

Gravierender ist allerdings der Umstand, dass nur noch sieben Arten als gefährdet eingestuft werden. Einige Arten gelten als selten, aber wohl nicht als gefährdet und die Majorität bilden selten gefundene Arten, deren Datenlage defizitär ist, so dass eine Gefährdung derzeit nicht beurteilt werden kann. Aber selbst bei drei noch als gefährdet eingestuften Arten halte ich es für fraglich ob eine Gefährdung fachlich begründet werden kann. Die Bodenbewohner *Helophorus nubilus*, *Atheta obtusangula* und *Oxypoda rufa* sind weiter verbreitet und lokal sicher nicht selten, *Harpalus solitaris* kommt in unterschiedlichen Biotoptypen von der Ebene bis in alpine Bereiche vor. Drei verbleibende Arten (*Ptinella tenella*, *Euglenes pygmaeus*, *Corymbia scutellata*) zählen zu den Totholzkäfern und besiedeln eher seltene

Tab. 14: Käferarten der Roten Listen Deutschlands mit Fundzahlen (Datensätze) im Goldbachs- und Ziebachsrück
Aufgeführt wird der Gefährdungsstatus der Roten Liste 1998 und der geplanten Neufassung: 1 vom Aussterben bedroht, 2 stark gefährdet, 3 gefährdet, G gefährdet ohne genaue Einstufung, V Vorwarnliste, R sehr selten, D Datenlage defizitär

1998	2009	Käferart	Totalreservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung
3		*Notiophilus germinyi*		2	1
2	3	*Harpalus solitaris*		1	
V		*Harpalus laevipes*		1	
V		*Pterostichus diligens*	1		
	V	*Pterostichus cristatus*		1	
V		*Calathus micropterus*		11	2
	V	*Agabus melanarius*	2	6	2
	V	*Hydraena palustris*		1	
	3	*Helophorus nubilus*		2	
3		*Choleva spadicea*	2	2	
3		*Leiodes oblonga*	21	27	
3		*Leiodes lucens*	9	13	
3		*Neuraphes ruthenus*	1		
3		*Ptiliolum schwarzi*	1		
3	G	*Ptinella tenella*			1
	D	*Proteinus crenulatus*	8	5	

1998	2009	Käferart	Totalreservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung
3		*Phyllodrepa nigra*	11	7	
3		*Hypopycna rufula*	4	4	
3		*Ocypus tenebricosus*	14	3	
3		*Velleius dilatatus*		1	
3		*Quedius invreae*	1	2	
3		*Quedius brevicornis*	2	7	
3		*Tachinus elongatus*		1	
2	D	*Cypha punctum*	1	1	
3		*Gyrophaena polita*			2
3		*Agaricochara latissima*	7	1	
2	D	*Rhopalocerina clavigera*		2	
2	D	*Megaloscapa punctipennis*	1	1	
3	G	*Atheta obtusangula*	2	1	
3		*Atheta hybrida*	2		
3		*Thamiaraea cinnamomea*	3	7	
2		*Thamiaraea hospita*	1		

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 14, Fortsetzung

1998	2009	Käferart	Totalreservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung
3		*Stichoglossa semirufa*		1	
3	3	*Oxypoda rufa*	9		
3	D	*Oxypoda mutata*		2	
3	D	*Oxypoda mutata*		2	
3		*Haploglossa marginalis*		1	
2	D	*Euplectus bescidicus*	4	7	
3		*Plectophloeus nubigena*	1		
3		*Malthinus fasciatus*		1	
3		*Tillus elongatus*	1	5	1
3		*Thanasimus pectoralis*		4	
	V	*Ctenicera pectinicornis*	1	2	
	V	*Mosotalesus impressus*	10	2	
	R	*Calyptomerus alpestris*	1		
3		*Prionocyphon serricornis*	7		
3		*Megatoma undata*	1	2	
	D	*Simplocaria semistriata*	1	1	
	D	*Cytilus sericeus*			1
3		*Rhizophagus grandis*	2	4	
3		*Pteryngium crenatum*	5		1
3		*Atomaria diluta*	1		1
	D	*Atomaria pulchra*	14	14	
2	D	*Atomaria atrata*	2	2	
3		*Latridius hirtus*	10	12	
2		*Enicmus testaceus*		1	
	D	*Corticaria linearis*		9	
3	V	*Mycetophagus piceus*	2		
3		*Lycoperdina bovistae*			1
3		*Halyzia sedecimguttata*	13	14	1
3		*Cis glabratus*	6		1
3		*Dorcatoma dresdensis*		4	
1	1	*Euglenes pygmaeus*		1	
3		*Abdera flexuosa*	1		
3	V	*Phloiotrya rufipes*	1		1
3	V	*Melandrya caraboides*	3	5	
	D	*Aphodius convexus*		1	
3		*Rhizotrogus aestivus*	1		
3	V	*Sinodendron cylindricum*		1	
3	3	*Corymbia scutellata*	2	4	
	V	*Plagionotus arcuatus*			1
3		*Mesosa nebulosa*	2	6	
3		*Phaeochrotes cinctus*		1	
59	31	Gesamtzahl	196	217	17

Abb. 5: Verteilung der nachgewiesenen Käferarten der Roten Liste Deutschlands auf Biotop- und Habitatpräferenzen sowie Verbreitungstypen

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

und gefährdete Totholzstrukturen. Während zwei von ihnen stärker dimensioniertes Buchenholz präferieren, ist die ökologische Spezialisierung (Art der Baumpilzinfektion) des vom Aussterben bedrohten Blütenmulmkäfers *Euglenes pygmaeus* aber noch weitgehend unklar (vgl. Kapitel „Neu- und Wiederfunde sowie Bestätigungen für Hessen“).

Im Untersuchungsgebiet fehlen Arten der europäischen Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie oder Arten für die Deutschland eine besondere Erhaltungsverantwortung besitzt (vgl. Gruttke & Ludwig 2004, Laufkäfer s. Müller-Motzfeld et al. 2004). Aus naturschutzfachlicher Sicht spielt das Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück nur eine sehr untergeordnete Rolle für in Deutschland gefährdete Käferarten. Die Mehrzahl der nachgewiesenen Rote Liste-Arten sind Waldbewohner und Totholzkäfer, wie eine weitere Differenzierung der Artenliste nach verschiedenen Kriterien zeigt (Abb. 5). Es fanden sich im Rahmen der Untersuchung eine Reihe faunistisch bemerkenswerter und seltener Arten, auf die in den beiden folgenden Abschnitten eingegangen werden soll.

4.2 Neu- und Wiederfunde sowie Bestätigungen für Hessen

Mit dem Erscheinen des Verzeichnisses der Käfer Deutschlands (Köhler & Klausnitzer 1998) liegt auch für Hessen eine vollständige Artenliste vor (Klinger 1998), die durch zwei Nachträge (Köhler 2000b, in Vorb. b) aktualisiert wird. Als faunistisch besonders bedeutsam können Erstnachweise für die Landesfauna und Wiederfunde verschollener Arten gewertet werden. Im Untersuchungsgebiet wurden aus diesen Kategorien 13 Käferarten registriert (Tab. 15, 16), zehn Neufunde, ein Wiederfund und zwei Bestätigungen solcher Arten, die seit Köhler (2000b) auch von anderen Autoren aus Hessen publiziert wurden. In früheren Untersuchungen lagen die Zahlen deutlich höher: In den Niddahängen gab es 20 Neufunde und 25 Wiederfunde (Flechtner 2000), in Schönbuche 18 Neufunde und 11 Wiederfunde (Flechtner 2004) und in Hohestein 11 Neufunde, 6 Wiederfunde und 15 Bestätigungen (Köhler & Flechtner 2007). In der abnehmenden Tendenz spiegelt sich unter anderem ein Sättigungseffekt bei seltenen, bislang übersehenen oder taxonomisch problematischen Arten wider, die in Hessen erstmalig mit dem breiten Methodenansatz der Naturwaldforschung erfasst wurden.

Da die Erfassungen im Gebiet Goldbachs- und Ziebachsrück schon mehr als 10 Jahre zurückliegen, werden auch solche Käferarten vorgestellt, die zwischenzeitlich im ersten oder zweiten Nachtrag zum Verzeichnis der Käfer Erwähnung finden. Hierzu wird jeweils die aktuelle Datenlage in den Nachträgen 1 (Köhler 2000b) und 2 (Köhler im Druck) zum Deutschen Käferverzeichnis vorangestellt. „Hs+“ bezeichnet dabei den Eintrag für Hessen mit aktuellen Nachweisen, der gegebenenfalls durch

Tab. 15: Erst- und Wiederfunde sowie Bestätigungen für die Käferfauna Hessens im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück 1994 bis 1996 mit Angabe der Funde (Datensätze) sowie faunistischen Kennziffern
Rote Liste-Status 1998, Vorkommen und Häufigkeitsbewertung in 18 deutschen Regionen nach dem deutschen Käferverzeichnis (Köhler & Klausnitzer 1998), Vorkommen in deutschen Naturwaldreservaten (Berechnung und Erläuterungen vgl. Kap. „Seltene Waldarten“)

Art	Totalreservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung	Gefährdung	Regionen	Verzeichnisindex	Wälder	Bewertungsindex
Euglenes pygmaeus	0	1	0	1	7	24	11	1,34
Cypha punctum	1	1	0	2	8	27	2	1,69
Trixagus meybohmi	3	8	0	6	0	0	9	2,10
Ptiliolum schwarzi	1	0	0	3	12	30	11	2,23
Neuraphes ruthenus	1	0	0	3	10	30	12	2,24
Aphodius convexus	0	1	0	6	2	9	1	2,34
Ptinella tenella	0	0	1	3	12	32	19	2,39
Leiodes oblonga	21	27	0	3	13	36	19	2,54
Calyptomerus alpestris	1	0	0	6	5	18	6	2,73
Phyllotreta christinae	0	5	0	6	5	18	11	2,78
Atomaria diluta	1	0	1	3	12	37	45	2,85
Colon angulare	1	0	0	6	17	47	5	3,79
Agathidium confusum	0	1	0	6	17	54	46	4,49
Gnathoncus nannetensis	2	0	0	6	16	50	92	4,84

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 16: Auszug aus dem Verzeichnis der Käfer Deutschlands (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998) mit aus Hessen (Spalte Hs) seinerzeit nicht gemeldeten oder verschollenen Arten
Einträge: + Nachweis 1950 und später, - vor 1950, . vor 1900, ? fraglich, / falsch

Art	Bayern	Württemberg	Baden	Hessen	Pfalz	Rheinland	Saarland	Nordrhein	Westfalen	Hannover	Weser-Ems-Gebiet	Niederelbegebiet	Schleswig-Holstein	Mecklenburg-Vorpommern	Brandenburg	Sachsen-Anhalt	Thüringen	Sachsen
Gnathoncus nannetensis	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
Colon angulare	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	
Leiodes oblonga	+		+	.	-			-	+	+	+	+	+		-	-		+
Agathidium confusum	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Neuraphes ruthenus	+					+	+	+	+	+	+	+	+		+			
Ptiliolum schwarzi	-					+		+	+	-	-	+	+	.	-	+	-	
Ptinella tenella	+	-			+			+	+			+	+	.	-	-	-	-
Cypha punctum						+		+	+			+	+	+	+			+
Trixagus meybohmi																		
Calyptomerus alpestris	+					+			+							-		.
Atomaria diluta	+	+	+		-	+	+	+	+				+	?		-	-	+
Euglenes pygmaeus	?	+	+	?		+	/	+	+	?	+	/	/	?	?			+
Aphodius convexus																	+	+
Phyllotreta christinae	+		+			+		+									+	

den alten Status in eckigen Klammern ergänzt wird. Dabei bedeuten „[.]“ letzter Nachweis vor 1900 und „[-]“ letzter Nachweis vor 1950. „Neufund für Hessen“ bzw. „Wiederfund für Hessen“ findet sich stets dann in der Überschrift, wenn die Art nun aktuell auch aus dem Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück in Nachtrag 2 erwähnt wird. „Bestätigt für Hessen“ markiert solche Arten, die bereits in Nachtrag 1 zum Käferverzeichnis für Hessen genannt werden.

Hier, wie auch im Abschnitt „Seltene Waldarten“, wird anschließend die Lebensweise der Käferarten mit kurzen Zitaten zur Biotop- und Habitatbindung aus den Ökologiebänden der Käfer Mitteleuropas (KOCH 1989a, 1989b, 1992) skizziert und um Anmerkungen ergänzt. Genannt werden auch die Funddaten der Nachweise im Untersuchungsgebiet, wobei neben dem Datum und der Anzahl auch Fallentyp und Fallennummer genannt werden. Letztere ermöglicht gegebenenfalls die Ermittlung weiterer Standortdetails aus dem Methodenkapitel in Band 1 der Monographie zum Goldbachs- und Ziebachsrück (DOROW et al. 2009).

Gnathoncus nannetensis (MARSEUL, 1862) – Neu für Hessen – Familie Histeridae (Stutzkäfer)

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

V e r z e i c h n i s : Nachtrag 2: Hs+ – Quellen: HÖHNER (in litt. 1998).

V o r k o m m e n i m G e b i e t : Totalreservat: 1 Ex. 27.06.1995 und 1 Ex. 27.07.1995 in einem Stammeklektor Auflieger innen (GZ 060).

Ö k o l o g i e : Biotope: Wälder, Parks, Gärten, Flussauen. Habitate: in Vogelnestern, Hühnerställen, Taubenschlägen, im Mulm hohler Bäume, Stallmisthaufen, an Aas und faulenden Pilzen.

A n m e r k u n g e n : Der Stutzkäfer *Gnathoncus nannetensis* gehört mit seiner Schwesterart *Gnathoncus buyssoni* AUZAT, 1917 zu den häufigeren waldbewohnenden Stutzkäferarten, wird allerdings nur regelmäßiger gefunden, wenn man Vogelnester untersucht oder den Käfer mit Taubenmist anlockt. Die Art war dementsprechend auch in Hessen zu erwarten und dürfte im gesamten Bundesland in Wäldern verbreitet und nicht selten sein.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Colon angulare Erichson, 1837 – Wiederfund für Hessen – Familie Colonidae (Kolonistenkäfer)

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

Verzeichnis: Nachtrag 2: Hs+ [.] – Quelle: Flechtner et al. (1999).

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 26.05.1994 in einem Lufteklektor (GZ 120).

Ökologie: Biotope: Wälder, Waldränder, Heide, Ruderalfluren. Habitate: auch unter Laub, Stroh und Kartoffelkraut, an toter Taube.

Anmerkungen: Die ökologischen Angaben bei Koch (1989a) geben die Lebensweise der Art nur unvollständig wieder, da lediglich Fundumstände genannt werden. Die Vertreter der Gattung *Colon* leben, wie dort auch erwähnt, subterran an Pilzmycel an Graswurzeln und werden lediglich bei abendlichen Schwärmflügen augenfällig. Dementsprechend werden viele Arten der Gattung nur selten oder sehr selten gefunden. Der Kolonistenkäfer *Colon angulare* ist in Deutschland weit verbreitet und war auch in Hessen zu erwarten.

Agathidium confusum Brisout, 1863 – Neu für Hessen – Familie Leiodidae (Schwammkugelkäfer)

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

Verzeichnis: Nachtrag 2: Hs+ – Quelle: Flechtner et al. (1996).

Vorkommen im Gebiet: Vergleichsfläche: 1 Ex. 27.06.1995 in einer Bodenfalle (GZ 019).

Ökologie: Biotope: Laubwälder, Waldränder. Habitate: in verpilztem Laub und Reisig, unter verpilzter Rinde, in Mulm, an Schwämmen.

Anmerkungen: Auch dieser Schwammkugelkäfer ist in Deutschland weit verbreitet und war aus Hessen – einzige Lücke im Verzeichnis der Käfer Deutschlands – zu erwarten. *Agathidium confusum* besiedelt die gleichen Lebensräume, wie die Schwesterart *Agathidium varians*, ist aber deutlich seltener. Die geringen morphologischen Unterschiede und die Variabilität von *Agathidium varians* haben vielfach dazu geführt, wie die Namen es unterstreichen, dass *Agathidium confusum* übersehen wurde.

Neuraphes ruthenus Machulka, 1925 – Neu für Hessen – Familie Scydmaenidae (Ameisenkäfer)

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

Verzeichnis: Hs+

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 31.05.1995 in einem Stammeklektor Auflieger innen (GZ 060).

Ökologie: Biotope: Wälder, Gärten. Habitate: vorwiegend in Laubnestern von *Talpa*, auch bei kleinen Nagern, in und an alten *Fagus* und *Tilia*.

Anmerkungen: Die ökologischen Angaben zu diesem Ameisenkäfer beruhen vermutlich auf der Einbeziehung von Funddaten von *Neuraphes talparum* Lokay, 1920, der nur durch Genitaluntersuchung sicher von *Neuraphes ruthenus* getrennt werden kann. Ich kenne *Neuraphes ruthenus* nur aus Totholz-Lebensräumen. Beide Arten sind zudem relativ selten und noch nicht aus allen Bundesländern bekannt.

Ptiliolum schwarzi (Flach, 1887) – Neu für Hessen – Familie Ptiliidae (Federflügler)

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

Verzeichnis: Hs+

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 27.06.1995 in einem Stammeklektor Freilieger außen (GZ 070).

Ökologie: Biotope: Wälder, Waldränder. Habitate: an Aas, Knochen und Rehhaaren, in Taubenmist, unter Detritus und altem Heu.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Anmerkungen: Die winzige Federflüglerart vom nordeuropäisch-sibirischen Verbreitungstyp kommt im nördlichen und mittleren Deutschland in Wäldern vor, fehlt aber offenbar in weiten Teilen Süddeutschlands. Neben dem Neufund in Hessen gelang mittlerweile auch ein Nachweis in Bayern (coll. KÖHLER), so dass deutschlandweit nur noch Nachweise aus Baden-Württemberg und Sachsen fehlen. Die 1 mm große Art ist allerdings nur schwer nachzuweisen. Regelmäßig findet man die Art in Autokescherausbeuten oder bei der Untersuchung von Wildlosung.

Ptinella tenella (ERICHSON, 1845) – Neu für Hessen – Familie Ptiliidae (Federflügler)

[Funde GF: 1, TR: -, VF: -, o.Z.: 1]

Verzeichnis: Nachtrag 1: Hs+ – Quellen: BRENNER (2001), FLECHTNER (2003b), SCHAFFRATH (2001).

Vorkommen im Gebiet: ohne Flächenzuordnung: 4 Ex. 27.06.1995 Handfang (FLECHTNER leg. et det.).

Ökologie: Biotope: Wälder, Parks. Habitate: unter Rinde von *Pinus* und *Populus*, in morschem Holz von *Aesculus*.

Anmerkungen: Bei Untersuchungen in Naturwaldreservaten wurde diese kleinste Totholz bewohnende Käferart vorrangig an morschem Buchenholz und unter mulmigen Buchenrinden gefunden. Vielfach waren dies Erstnachweise für verschiedene deutsche Regionen, da *Ptinella tenella* aufgrund ihrer Körpergröße und holzartigen Körperfärbung nur schwer zu finden ist. Die Art ist weit verbreitet und war daher auch in Hessen zu erwarten.

Cypha punctum (MOTSCHULSKY, 1857) – Neu für Hessen – Familie Staphylinidae (Kurzflügler)

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

Verzeichnis: Hs+

Vorkommen im Gebiet: Naturwaldreservat: 1 Ex. 03.05.1996 in einer Bodenfalle (GZ 006) – Vergleichsfläche: 1 Ex. 27.04.1995 in einer Bodenfalle (GZ 022).

Ökologie: Biotope: Flussufer, feuchte Wiesen, lehmige Steilküsten, Waldränder. Habitate: unter Weidenfaschinen, in Laub unter *Corylus*, auf Gräsern und Kräutern (blühende *Lathyrus*, *Juncus* u.a.).

Anmerkungen: Die Kurzflügler der Gattung *Cypha* finden sich bevorzugt in pflanzlichen Faulstoffen. Aufgrund ihrer geringen Körpergröße und Ähnlichkeit ist eine sichere Trennung oft nur durch eine Genitaluntersuchung möglich. Die atlantisch verbreitete Art ist aus dem Westen und Norden Deutschlands, aber auch aus Sachsen bekannt, so dass sie in Hessen zu erwarten war.

Trixagus meybohmi LESEIGNEUR, 2005 – Neu für Hessen – Familie Throscidae (Hüpfkäfer)

[Funde GF: 11, TR: 3, VF: 8]

Verzeichnis: Nachtrag 1: Hs+ – Quelle: LESEIGNEUR (2005).

Vorkommen im Gebiet: Naturwaldreservat: 1 Ex. 28.09.1994 in einem Stammeklektor Auflieger innen (GZ 060), 1 Ex. 31.08.1994 und 3 Ex. 28.09.1994 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 031) – Vergleichsfläche: 1 Ex. 31.08.1994 in einer Bodenfalle (GZ 012), 1 Ex. 29.06.1994 und 1 Ex. 30.08.1995 in einer blauen Farbschale (GZ 091), 1 Ex. 31.08.1994 in einer gelben Farbschale (GZ 101), 1 Ex. 31.05.1995 in einer weißen Farbschale (GZ 111), 1 Ex. 02.08.1994 und 1 Ex. 26.05.1994 in einem Lufteklektor (GZ 121), 1 Ex. 26.10.1995 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 033).

Ökologie: Biotope und Habitate: keine Einträge bei KOCH (1989b), da die Art in den 1990er Jahren noch unbekannt war.

Anmerkungen: MUONA (2002) und LESEIGNEUR (2005) beschrieben mit *Trixagus leseigneuri* (MUONA, 2002) und *Trixagus meybohmi* zwei neue Arten aus der Verwandtschaft des *Trixagus carinifrons*, der offenbar bei uns die seltenste Art dieser Dreiergruppe darstellt. Die Arten leben vermutlich an pflanz-

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

lichen Faulstoffen, eine Bindung an Totholz ist sehr unwahrscheinlich. Nach jetzigem Kenntnisstand dürfte *Trixagus meybohmi* in ganz Deutschland eine der häufigsten Gattungsvertreter sein. Ob es sich um eine invasive Art handelt, ist derzeit noch unklar.

Calyptomerus alpestris REDTENBACHER, 1849 – Neu für Hessen – Familie Clambidae (Punktkäfer)

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

Verzeichnis: Nachtrag 2: Hs+ – Quelle: FLECHTNER et al. (1996).

Vorkommen im Gebiet: Naturwaldreservat: 1 Ex. 27.04.1995 in einem Stammeklektor Auflieger außen (GZ 050).

Ökologie: Biotope: Nadelwälder, Latschengebiete. Habitate: unter schimmelnder Rinde, an verpilzten Ästen, unter schimmelnden Rindenhaufen von *Picea*, an Wildfutterresten.

Anmerkungen: Wie der Name andeutet, kommt der Punktkäfer vor allem in höheren Gebirgen vor, in Deutschland in den Nadelwäldern der Alpen. Aus den Mittelgebirgen liegen bislang nur sehr wenige Nachweise vor, die bis in das südliche Rheinland und nach Westfalen reichen. Die Bindung an schimmliges Nadelreisig macht *Calyptomerus alpestris* zum Profiteur des standortfremden Nadelholzanbaus. Da die nördlicheren Funde alle relativ jung sind, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um eine expansive Art handelt.

Atomaria diluta ERICHSON, 1846 – Bestätigt für Hessen – Familie Cryptophagidae (Schimmelkäfer)

[Funde GF: 2, TR: 1, VF: -, o.Z.: 1]

Verzeichnis: Nachtrag 2: Hs+ – Quellen: FLECHTNER et al. (1996), HORION (1960).

Vorkommen im Gebiet: Naturwaldreservat: 1 Ex. 27.04.1994 Handfang (FLECHTNER leg. et det.) – ohne Flächenzuordnung: 1 Ex. 27.04.1994 Handfang (FLECHTNER leg. et det.).

Ökologie: Biotope: Wälder und Parks, Heide. Habitate: an faulendem Holz von Stubben, unter mit morschem Holz durchsetztem Laub und faulenden Rindenabfällen, unter morscher verpilzter Rinde, in Reisig, Holzspänen und Wildfutterresten.

Anmerkungen: Für den Schimmelkäfer werden in der Literatur sowohl Laubholz- als auch Nadelholzsubstrate angegeben. So wurde *Atomaria diluta* im Naturwaldreservat Himbeerberg im Hunsrück in großer Zahl aus abgefallenen Rinden einer toten Fichte gesiebt und an Leimringen an toten Fichten gefangen (KÖHLER 1998). Aktuelle Nachweise liegen vor allem aus dem Süden und Westen Deutschlands vor. Eine Reihe neuerer Nachweise aus den rheinischen Mittelgebirgen, aber auch aus Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Brandenburg deuten auf eine rezente Ausbreitung und Häufigkeitszunahme hin.

Euglenes pygmaeus (DEGEER, 1774) – Bestätigt für Hessen – Familie Aderidae (Baummulmkäfer)

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

Verzeichnis: Nachtrag 2: Hs+ [?] – Quelle: FLECHTNER (2004).

Vorkommen im Gebiet: Vergleichsfläche: 1 Ex. 27.07.1995 in einem Lufteklektor (GZ 121).

Ökologie: Biotope: Laubwälder und alte Parks, Waldränder, auch in Gärten. Habitate: an *Quercus* gebunden: in und an morschem rotfaulem Holz, auf dürren Ästen, im Mulm und an rindenlosen Stellen alter Bäume, auch auf Gräsern und Gebüsch unter alten *Quercus*.

Anmerkungen: Die ökologische Spezialisierung dieser Blütenmulmkäferart, die zugleich die einzige Art der Gefährdungsstufe „vom Aussterben bedroht“ in der Roten Liste Deutschlands im Untersuchungsgebiet ist, ist derzeit völlig unklar. Nahe liegend ist eine Bindung an verpilztes Holz, wie bei der Schwesterart *Euglenes oculatus* (PAYKULL, 1798), die sich im rotfaulen, vom Mycel des Schwefelporlings durchsetzten Eichenholz entwickelt. Eine Revision rheinischer Sammlungsbelege

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

(KÖHLER 1996b) zeigte, dass *Euglenes pygmaeus* deutlich seltener ist als *Euglenes oculatus*. Da durch das Hinzutreten einer weiteren Art (*Euglenes nitidifrons* (THOMSON, 1886)) alle alten Meldungen unsicher wurden, wurde *Euglenes pygmaeus* im Verzeichnis der Käfer Deutschlands in vielen Regionen mit Fragezeichen geführt.

Aphodius convexus (ERICHSON, 1848) – Neu für Hessen – Familie Scarabaeidae (Blatthornkäfer)

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

Verzeichnis: Hs+

Vorkommen im Gebiet: Vergleichsfläche: 2 Ex. 27.04.1995 in einem Totholzeklektor (GZ 141).

Ökologie: Biotope und Habitate: Art bei KOCH (1992) noch unberücksichtigt.

Anmerkungen: Die Artberechtigung der Schwesterart des sehr häufigen *Aphodius ater* (DE GEER, 1774) wurde erst vor einigen Jahren festgestellt (KRELL 1998, PITTINO & MARIANI 1993). Eine Revision des Materials der Artengruppe muss erst noch Klarheit über ihre Häufigkeit und Verbreitung erbringen. Aus dem Rheinland meldet BAUMANN (schriftl. Mitt. 2009) nach der Revision verschiedener Sammlungen nur sieben Funde, die allesamt aus dem Bergischen Land stammen. Von *Aphodius ater* liegen BAUMANN 222 Datensätze aus dem gesamten Gebiet vor, so dass hier zumindest der Eindruck entsteht als handele es sich bei *Aphodius convexus* um eine montane Art.

Phyllotreta christinae HEIKERTINGER, 1941 – Neu für Hessen – Familie Chrysomelidae (Blattkäfer)

[Funde GF: 5, TR: -, VF: 5]

Verzeichnis: Nachtrag 2: Hs+ – Quelle: FLECHTNER et al. (1996).

Vorkommen im Gebiet: Vergleichsfläche: 4 Ex. 27.07.1995 und 4 Ex. 31.05.1995 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 032), 1 Ex. 25.04.1994 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 033), 1 Ex. 27.06.1995 und 2 Ex. 25.04.1994 in einem Stubbeneklektor (GZ 131).

Ökologie: Biotope: feuchte schattige Waldränder, vor allem von Buchenmischwäldern, Bachauen, schattige Stellen an Wegrändern, auch gebüschbestandene Hänge. Biotope: Hecke. Habitate: oligophag auf *Cardamine*-Arten, vielleicht auch an *Dentaria bulbifera* – Rheinland: auf *Cardamine amara*.

Anmerkungen: Der Flohkäfer *Phyllotreta christinae* gilt zu Unrecht als eine seltene Art. Die Spezialisierung der Art hat dazu geführt, dass sie oft übersehen wurde. Gerade in Mittelgebirgen findet sie sich regelmäßig an Wegrainen in Wäldern, wo der Befall der Wirtspflanzen schon anhand der starken Fraßspuren – wie bei anderen Gattungsvertretern auch – leicht erkennbar ist. Eine Vergesellschaftung mit anderen *Phyllotreta*-Arten kommt nur selten vor, da diese die halbschattigen Standorte eher meiden.

4.3 Seltene Waldarten

Die Identifizierung weiterer seltener, faunistisch bedeutsamer Käfervorkommen für Hessen ist trotz der relativ guten Durchforschung der Landesfauna ungemein schwierig, da in den Faunenwerken wiederum nur ein kleiner Ausschnitt aus wenigen Familien behandelt wird. Seit SCRIBA (1863) und HEYDEN (1904) erschienen nur noch Lokalfaunen und wenige monographische Familienbearbeitungen, wie z. B. für die Apionidae (LIEBEGOTT 1989), die Coccinellidae (ERBER & FRIED 1986) oder die Clytrinae (ERBER 1983). Zur Identifizierung der seltensten Käferarten des Untersuchungsgebietes musste daher eine statistische Lösung gewählt werden, die nachfolgend kurz skizziert werden soll. Dieser Ansatz ist auch dazu geeignet die Fauna des Naturwaldreservates mit anderen hessischen Faunen oder Artenlisten aus anderen deutschen Wäldern zu vergleichen, da ein Rückgriff auf überregionale Daten erfolgt:

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

– Rote Liste (R): Berücksichtigt die Seltenheit besiedelter Lebensräume und Gefährdungsursachen, Wertebereich 1 bis 6: Gefährdungskategorien (GEISER 1998, TRAUTNER et al. 1998) 1, 2, 3, 4 (V) und 6 für ungefährdet. Nachteile sind die fehlende regionale Gewichtung und starke faunistische Einflüsse (s. o.).

– Räumliche und zeitliche Verteilung: Verzeichnis der Käfer Deutschlands (V). Quellen sind die Datenbanken zu KÖHLER & KLAUSNITZER (1998) und KÖHLER (2000b). Berücksichtigt werden die räumliche (18 Regionen) und zeitliche Verteilung (3 Horizonte) mit einem Wertebereich von 1 bis 54 mit 1 bis 3 Punkten für Nachweisaktualität je Region (Zeithorizonte: 1 vor 1900, 2 vor 1950, 3 Punkte 1950 oder später).

– Totholzkäferforschung in Deutschland (T): Analyse des heutigen Forschungsstandes in Datenbankform (KÖHLER 2000a), die nach Fortschreibung gegenwärtig 184 Artenlisten aus ganz Deutschland umfasst. Der Wertebereich erstreckt sich von 0 bis 155 (maximale Fundortzahl des häufigsten Käfers). Nachteil: Überbewertung der Arten des Offenlandes.

Die per Datenbankabfragen ermittelten Werte wurden gleichmäßig gewichtet (d. h. jede Variable wird so geteilt, dass ihr Wert maximal 2 ergibt) und quasi zu einer Schulnote zusammengefasst:

$$\text{Bewertungsindex (Art)} = \frac{R}{3} + \frac{V}{30} + \frac{(T+1)}{75}$$

Zur Identifizierung der besonders bedeutsamen Arten (Tab. 17) musste eine Grenze bestimmt werden, unterhalb dieser eine weitergehende Betrachtung erfolgen soll. Unter der Annahme, dass eine Art mindestens stark gefährdet ist (Rote Liste 2) und in etwa einem Drittel (60) der untersuchten Waldgebiete in Deutschland vorkommt, aber in fast ganz Deutschland (16 von 18 Regionen) aktuell bekannt ist, ergibt sich ein Wert von 3 (3,08). Folglich sollten alle Arten mit der Schulnote 1 oder 2 vor dem Komma mindestens einer höheren Gefährdungskategorie angehören, eine eingeschränkte Verbreitung in Deutschland haben und/oder selten in den zahlreichen Walduntersuchungen gefunden worden sein. Um nicht Nicht-Waldarten überzugewichten, werden nur solche Arten vorgestellt, die Waldlebensräume

Tab. 17: Seltene Waldarten im Goldbachs- und Ziebachsrück 1994 bis 1996 mit Angabe der Funde (Datensätze) sowie faunistischer Kennziffern, die zu einem Seltenheits-Index „Note 1 und 2“ umgerechnet werden (weitere Erläuterungen im Text)

Art	Totalreservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung	Gefährdung (R)	Regionen / Länder	Verzeichnisindex (V)	Wälder (T)	Bewertungsindex
Euglenes pygmaeus	0	1	0	1	7	24	11	1,34
Rhopalocerina clavigera	0	2	0	2	9	26	9	1,73
Leiodes lucens	9	13	0	3	7	20	10	1,85
Amarochara bonnairei	1	0	0	2	10	29	12	1,87
Thanasimus pectoralis	0	4	0	3	9	26	13	2,10
Atomaria atrata	2	2	0	2	9	30	30	2,10
Ptiliolum schwarzi	1	0	0	3	12	30	11	2,23
Neuraphes ruthenus	1	0	0	3	10	30	12	2,24
Ocypus tenebricosus	14	3	0	3	11	32	12	2,31
Euplectus bescidicus	4	7	0	2	12	36	29	2,31
Ptinella tenella	0	0	1	3	12	32	19	2,39
Rhizophagus grandis	2	4	0	3	13	35	17	2,48
Plectophloeus nubigena	1	0	0	3	11	35	18	2,49
Malthinus fasciatus	0	1	0	3	13	36	15	2,49
Hypopycna rufula	4	4	0	3	12	39	11	2,56
Leiodes oblonga	21	27	0	3	13	36	19	2,54
Xyleborus alni	4	2	0	6	4	15	7	2,63
Lycoperdina bovistae	0	0	1	3	14	40	14	2,63
Cis glabratus	6	0	1	3	12	37	25	2,64
Pteryngium crenatum	5	0	1	3	11	35	34	2,66
Stichoglossa semirufa	0	1	0	3	15	41	14	2,67
Calyptomerus alpestris	1	0	0	6	5	18	6	2,73
Phyllotreta christinae	0	5	0	6	5	18	11	2,78
Corticarina lambiana	6	13	1	6	4	15	22	2,79
Atomaria diluta	1	0	1	3	12	37	45	2,85
Atheta obtusangula	2	1	0	3	17	49	14	2,97
Quedius paradisianus	17	29	0	6	7	20	21	2,97

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 18: Weitere bemerkenswerte Waldarten im Untersuchungsgebiet (Note > 3,0)

Art	Totalreservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung	Gefährdung (R)	Regionen / Länder	Verzeichnisindex (V)	Wälder (T)	Bewertungsindex
Gyrophaena polita	0	0	2	3	17	47	27	3,03
Phloiotrya rufipes	1	0	1	3	15	45	34	3,03
Agaricochara latissima	7	1	0	3	13	39	55	3,04
Ischnoglossa obscura	0	1	0	6	9	27	4	3,04
Sphaerosoma piliferum	2	0	0	6	9	25	19	3,13
Thamiaraea hospita	1	0	0	2	16	45	76	3,15
Phaeochrotes cinctus	0	1	0	3	16	50	28	3,15
Choleva spadicea	2	2	0	3	18	54	18	3,19
Atheta hybrida	2	0	0	3	16	47	46	3,24
Proteinus crenulatus	8	5	0	6	11	33	9	3,32
Byrrhus glabratus	0	0	2	6	12	34	6	3,32
Mesosa nebulosa	2	6	0	3	17	51	42	3,34
Enicmus testaceus	0	1	0	2	15	44	101	3,38
Haploglossa marginalis	0	1	0	3	18	52	43	3,39
Rhinomias forticornis	33	21	1	6	10	30	26	3,39
Phyllodrepa nigra	11	7	0	3	17	51	48	3,41
Eusphalerum atrum	0	1	0	6	11	33	18	3,42
Abdera flexuosa	1	0	0	3	18	54	42	3,45
Mycetoporus mulsanti	4	6	0	6	13	38	9	3,50
Calathus micropterus	0	1	2	4	18	54	18	3,53
Eusphalerum limbatum	6	2	0	6	11	33	33	3,58
Adalia conglomerata	0	1	0	6	13	42	2	3,58
Anostirus purpureus	2	2	1	6	13	37	22	3,61
Dasycerus sulcatus	10	4	0	6	12	35	33	3,65
Timarcha metallica	3	0	1	6	15	42	9	3,65
Euplectus fauveli	1	0	0	6	14	40	16	3,65
Trichotichnus nitens	1	5	0	6	11	33	41	3,66
Cychrus attenuatus	2	1	2	6	12	36	35	3,71
Corymbia scutellata	2	4	0	3	18	54	67	3,72
Domene scabricollis	12	14	0	6	14	39	26	3,72
Prionocyphon serricornis	7	0	0	3	18	54	70	3,75
Agathidium mandibulare	1	0	0	6	14	41	22	3,76
Corymbia maculicornis	4	1	1	6	14	42	21	3,78
Halyzia sedecimguttata	13	14	1	3	18	54	73	3,78
Quedius brevicornis	2	7	0	3	18	54	77	3,83
Atheta benickiella	1	1	0	6	15	44	19	3,83
Apteropeda orbiculata	0	1	0	6	16	47	9	3,84
Rutidosoma fallax	0	5	0	6	15	42	28	3,86
Eusphalerum longipenne	7	7	1	6	14	40	35	3,86
Pterostichus burmeisteri	1	3	1	6	13	38	43	3,87
Byrrhus arietinus	4	6	0	6	16	47	13	3,88
Meligethes haemorrhoidalis	1	0	0	6	17	49	8	3,90
Gyrophaena boleti	7	1	2	6	13	39	43	3,91
Oligota granaria	4	2	0	6	16	45	23	3,91
Staphylinus fossor	1	0	0	6	16	48	14	3,93
Anobium pertinax	1	2	0	6	16	44	28	3,93
Mosotalesus impressus	10	2	0	6	17	49	12	3,94
Latridius hirtus	10	12	0	3	18	50	102	3,95
Mordellistena humeralis	0	2	0	6	16	48	16	3,95
Atheta canescens	0	0	1	6	17	50	11	3,97
Xylostiba monilicornis	16	4	0	6	16	47	22	3,98
Tachinus proximus	5	4	1	6	16	48	20	3,99
Eusphalerum rectangulum	7	13	0	6	13	39	52	4,00
Polydrusus impar	1	3	0	6	14	42	42	4,01

präferieren. Im Untersuchungsgebiet betrifft dies 27 Käferarten (Tab. 17), von denen bereits sechs im vorangegangenen Abschnitt besprochen wurden. Weitere bemerkenswerte Waldbewohner mit Noten > 3,0 werden in Tabelle 18 aufgelistet.

Leiodes oblonga (ERICHSON, 1845) – Familie Leiodidae (Schwammkugelkäfer)

[Funde GF: 48, TR: 21, VF: 27]

Vorkommen im Gebiet: Naturwaldreservat: fast alle in Bodenfallen, 3 Ex. 30.08.1995 (GZ 001), 1 Ex. 26.10.1995 (GZ 002), 5 Ex. 26.10.1995 (GZ 003), 1 Ex. 27.10.1994, 15 Ex. 30.08.1995, 2 Ex. 26.10.1995, 2 Ex. 28.09.1994, 4 Ex. 31.08.1994 und 5 Ex. 28.09.1995 (GZ 004), 1 Ex. 26.10.1995 und 2 Ex. 28.09.1995 (GZ 005), 1 Ex. 26.10.1995 und 4 Ex. 28.09.1995 (GZ 006), 2 Ex. 26.10.1995 und

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

5 Ex. 28.09.1995 (GZ 007), 1 Ex. 26.10.1995 (GZ 008), 1 Ex. 31.08.1994, 2 Ex. 26.10.1995, 2 Ex. 28.09.1995 und 2 Ex. 30.08.1995 (GZ 011), 1 Ex. 06.12.1995 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 030) – Vergleichsfläche: fast alle in Bodenfallen, 1 Ex. 26.10.1995 und 1 Ex. 28.09.1995 (GZ 012), 1 Ex. 27.07.1995 in (GZ 013), 1 Ex. 06.12.1995 (GZ 015), 1 Ex. 27.10.1994 (GZ 017), 1 Ex. 26.10.1995 und 1 Ex. 28.09.1995 (GZ 018), 1 Ex. 26.10.1995, 1 Ex. 27.10.1994 und 1 Ex. 30.08.1995 (GZ 019), 1 Ex. 27.10.1994, 1 Ex. 28.09.1994, 2 Ex. 26.10.1995, 2 Ex. 30.08.1995, 2 Ex. 31.08.1994 und 4 Ex. 28.09.1995 (GZ 020), 1 Ex. 26.10.1995 und 6 Ex. 28.09.1995 (GZ 021) 1 Ex. 27.07.1995, 1 Ex. 28.09.1995 und 2 Ex. 26.10.1995 (GZ 022), 1 Ex. 26.10.1995 (GZ 023), 1 Ex. 28.09.1994, 1 Ex. 30.11.1994, 3 Ex. 26.10.1995 und 4 Ex. 28.09.1995 (GZ 024) und 1 Ex. 06.12.1995 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 033).

Ökologie: Biotope: Laubwälder, Mischwälder, Flussauen, Parks – alpin: Matten. Habitate: auch unter Laub, in Baummulm.

Anmerkungen: Nachdem herausgestellt wurde, dass der Trüffelkäfer *Leiodes oblonga* eine eigenständige Art ist (Daffner 1989), hat sich gezeigt, dass sie deutlich häufiger ist als ihre Schwesterart *Leiodes cinnamomea* (Panzer, 1793) und die alten Meldungen für letztere vielfach auf *Leiodes oblonga* zu beziehen sind. Im Untersuchungsgebiet wurde nur *Leiodes oblonga* (überwiegend in Bodenfallen) gefangen, während im Naturwaldreservaten Hohestein auch *Leiodes cinnamomea* in größerer Zahl nachgewiesen wurde (Köhler & Flechtner 2007).

Leiodes lucens (Fairmaire, 1855) – Familie Leiodidae (Schwammkugelkäfer)

[Funde GF: 22, TR: 9, VF: 13]

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: alle in Bodenfallen, 1 Ex. 02.08.1994 und 12 Ex. 30.08.1995 (GZ 003), 6 Ex. 30.08.1995 (GZ 004), 1 Ex. 30.08.1995 (GZ 005), 1 Ex. 27.07.1995, 1 Ex. 28.09.1994 und 3 Ex. 30.08.1995 (GZ 006), 4 Ex. 30.08.1995 (GZ 010), 1 Ex. 27.07.1995 (GZ 011), – Vergleichsfläche: alle in Bodenfallen, 7 Ex. 30.08.1995 (GZ 012), 2 Ex. 31.08.1994 und 4 Ex. 30.08.1995 (GZ 014), 1 Ex. 30.08.1995 und 2 Ex. 31.08.1994 (GZ 017), 2 Ex. 02.08.1994 und 24 Ex. 30.08.1995 (GZ 018), 1 Ex. 28.09.1995 und 3 Ex. 30.08.1995 (GZ 019), 2 Ex. 30.08.1995 (GZ 020), 1 Ex. 28.09.1994 und 1 Ex. 30.08.1995 (GZ 021), 32 Ex. 30.08.1995 (GZ 024).

Ökologie: Biotope: Wälder, Waldwege – Rheinland: Kiefernheide. Habitate: keine Angabe.

Anmerkungen: Die zahlreichen *Leiodes*-Arten leben unterirdisch an Fruchtkörpern und wohl auch am Mycel von Ascomyceten (Trüffel, Schleimpilze) (Von Peez 1971). Die weit verbreitete Trüffelkäferart ist aus Deutschland lediglich westlich der Elbe und aus Schleswig-Holstein bekannt (Köhler & Klausnitzer 1998). Die Art gilt als relativ selten, da sie nur schwer zu finden ist und Nachweise fast ausschließlich mit Bodenfallen gelingen – so auch im Untersuchungsgebiet, in dem die meisten Tiere mit diesem Fallentyp im August gefangen wurden.

Hypopycna rufula (Erichson, 1840) – Familie Staphylinidae (Kurzflügler)

[Funde GF: 8, TR: 4, VF: 4]

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 28.09.1994 in einem Stammeklektor an einem Dürrständer (GZ 040), 1 Ex. 28.09.1994 in einem Stammeklektor Freilieger außen (GZ 070), 1 Ex. 26.10.1995 und 1 Ex. 31.08.1994 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 031) – Vergleichsfläche: 1 Ex. 26.10.1995 in einem Stammeklektor an einem Dürrständer (GZ 043), 1 Ex. 26.10.1995 und 1 Ex. 28.09.1994 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 033), 1 Ex. 28.09.1995 in einem Stubbeneklektor (GZ 130).

Ökologie: Biotope: Laubwälder. Habitate: unter morscher Rinde alter Laubbäume, in Moos – Rheinland: in rotfaulem Wurzelmulm von *Populus* in feuchtem Auwald.

Anmerkungen: Ein deutsches Vorkommen des heute expansiven Kurzflüglers *Hypopycna rufula* (früher Phyllodrepa) wurde von Horion (1963) noch verneint, da ihm keine sicheren Belege der mediterranen Art bekannt waren. Lohse (1989) erwähnt, dass der Käfer, der vermutlich ähnlich wie verwandte Arten eine Bindung an Totholz und/oder Tiernester besitzt, erstmalig in Frankfurt/Main, in Berlin und im Rheinland gefunden worden sei. Im Verzeichnis der Käfer Deutschlands (Köhler & Klausnitzer 1998) wird der Käfer bereits aus 13 von 18 Regionen gemeldet und mittlerweile liegen auch Nachweise aus Württemberg, Sachsen und Sachsen-Anhalt vor.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Ocypus tenebricosus (GRAVENHORST, 1846) – Familie Staphylinidae (Kurzflügler)

[Funde GF: 17, TR: 14, VF: 3]

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 27.07.1995 in einer Bodenfalle (GZ 002), 1 Ex. 26.10.1995, 1 Ex. 30.08.1995, 1 Ex. 31.08.1994, 2 Ex. 27.07.1995, 2 Ex. 28.09.1995 und 2 Ex. 29.06.1994 in einer Bodenfalle (GZ 006), 1 Ex. 27.07.1995 und 2 Ex. 02.08.1994 in einer Bodenfalle (GZ 007), 1 Ex. 30.08.1995 in einer Bodenfalle (GZ 008), 1 Ex. 27.06.1995, 1 Ex. 31.08.1994 und 4 Ex. 27.07.1995 in einer Bodenfalle (GZ 009), 1 Ex. 29.06.1994 in einer Bodenfalle (GZ 011), – Vergleichsfläche: 1 Ex. 02.08.1994, 1 Ex. 29.06.1994 und 1 Ex. 30.08.1995 in einer Bodenfalle (GZ 018).

Ökologie: Biotope: Wälder, feuchte Waldränder, Hochstaudenfluren. Habitate: auf Wegen, unter Steinen, Holz, Laub und Moos.

Anmerkungen: Der unserem größten Familienvertreter *Ocypus olens* sehr ähnliche, aber wesentlich seltenere *Ocypus tenebricosus* besitzt eine mitteleuropäische Verbreitung im weiteren Sinne und besiedelt montane Wälder. In Deutschland ist er im Süden bis Hessen und Ostwestfalen sowie im Osten bis Sachsen und Thüringen verbreitet. Wie sich jüngst herausstellte (KÖHLER in Vorb. b) gehören alle bekannten linksrheinischen Funde aus der Pfalz, dem Saarland und dem Rheinland zur westeuropäischen Schwesterart *Ocypus pedemontanus* (J. MÜLLER, 1924), die sich nur durch geringfügige morphologische Unterschiede, insbesondere den Genitalbau der Männchen, von *Ocypus tenebricosus* unterscheidet. Zur Klärung der rechtsrheinischen Verhältnisse wurden vom Verfasser auch alle hessischen *tenebricosus*-Belege aus der Käfersammlung des Senckenberg-Institutes untersucht, wobei keine *Ocypus pedemontanus* gefunden wurden.

Quedius paradisianus (HEER, 1839) – Familie Staphylinidae (Kurzflügler)

[Funde GF: 46, TR: 17, VF: 29]

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: alle in Bodenfallen 1 Ex. 30.11.1994 und 2 Ex. 31.08.1994 (GZ 001), 1 Ex. 02.08.1994, 1 Ex. 27.07.1995, 1 Ex. 28.09.1995, 2 Ex. 31.08.1994 und 4 Ex. 30.08.1995 (GZ 002), 1 Ex. 03.05.1996, 1 Ex. 29.06.1994 und 2 Ex. 27.07.1995 (GZ 003), 1 Ex. 28.09.1995 und 2 Ex. 29.06.1994 (GZ 006), 1 Ex. 27.07.1995, 1 Ex. 29.06.1994 und 1 Ex. 31.08.1994 (GZ 009), 1 Ex. 27.07.1995 und 1 Ex. 30.08.1995 (GZ 011) – Vergleichsfläche: fast alle in Bodenfallen, 1 Ex. 30.08.1995 (GZ 012), 1 Ex. 02.08.1994, 1 Ex. 31.05.1995, 1 Ex. 31.08.1994, 2 Ex. 30.08.1995 und 3 Ex. 27.07.1995 (GZ 013), 1 Ex. 26.10.1995, 1 Ex. 27.04.1995, 1 Ex. 27.07.1995, 1 Ex. 27.10.1994, 2 Ex. 30.08.1995 und 3 Ex. 27.06.1995 (GZ 014), 1 Ex. 27.07.1995, 1 Ex. 30.08.1995 und 1 Ex. 31.05.1995 (GZ 015), 1 Ex. 27.06.1995, 1 Ex. 27.07.1995, 1 Ex. 28.09.1995 und 2 Ex. 30.08.1995 (GZ 016), 1 Ex. 02.08.1994, 1 Ex. 27.04.1995, 2 Ex. 31.08.1994 und 5 Ex. 27.07.1995 (GZ 017), 1 Ex. 30.08.1995 (GZ 019), 1 Ex. 27.07.1995 (GZ 020), 1 Ex. 27.07.1995 und 1 Ex. 31.05.1995 (GZ 023), 1 Ex. 27.06.1995 (GZ 024) und 1 Ex. 28.09.1995 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 033).

Ökologie: Biotope: Wälder, Grünerlen-, Latschen- und Zwergstrauch-Region – Erzgebirge: aus *Sphagnum* in Moor. Habitate: in Stammmoos an *Acer*, unter Steinen, Moos und Laub unter *Alnus viridis*, in Detritus und Wildfutterresten.

Anmerkungen: Auch bei diesem Kurzflügler handelt es sich um eine montane Waldart mit mitteleuropäischer Verbreitung, die in den Alpen, wo sie sehr häufig ist, aber auch höhere und offenere Standorte besiedelt. Das Vorkommen in Hessen liegt am nördlichen Rand des Verbreitungsgebietes, das in Deutschland nur Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen, Thüringen und Hessen umfasst (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998). Eine frühere Meldung aus Niedersachsen wurde von ROSE (2004) eingezogen.

Rhopalocerina clavigera (SCRIBA, 1859) – Familie Staphylinidae (Kurzflügler)

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

Vorkommen im Gebiet: Vergleichsfläche: 1 Ex. 26.10.1995 in einer Bodenfalle (GZ 015), 1 Ex. 26.05.1994 in einer blauen Farbschale (GZ 091).

Ökologie: Biotope: Buchenwälder (Fagetalia), Ufer von Fließgewässern in Buchenwäldern, Schluchtwälder. Habitate: unter feuchtem verpilztem Laub, in Genist, unter Steinen, an Pilzen.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Anmerkungen: Der Kurzflügler besitzt einen südeuropäischen Verbreitungsschwerpunkt, ist aber aus weiten Teilen Deutschlands bekannt, wo er überall als selten oder sehr selten gilt, was aber unter Umständen auch auf seine geringe Größe und subterrane Lebensweise zurückgeführt werden kann.

Atheta obtusangula Joy, 1913 – Familie Staphylinidae (Kurzflügler)

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

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 2 Ex. 02.08.1994 und 2 Ex. 31.05.1995 in einer Bodenfalle (GZ 010) – Vergleichsfläche: 1 Ex. 27.07.1995 in einer Bodenfalle (GZ 017).

Ökologie: Biotope: Waldsümpfe, Ufer von Waldbächen, sumpfige beschattete Teichufer. Habitate: auf Schlamm, in Laub und Detritus, in *Sphagnum*.

Amarochara bonnairei (Fauvel, 1865) – Familie Staphylinidae (Kurzflügler)

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

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 29.06.1994 in einer Bodenfalle (GZ 004).

Ökologie: Biotope: feuchte Wälder, Parks, Felder. Habitate: vielfach in morschen Stubben, in Laub, Moos und Detritus, bei *Lasius brunneus* und *Lasius fuliginosus* unter Graswurzeln.

Anmerkungen: Die beiden anderen mitteleuropäischen Gattungsvertreter leben – soweit bekannt – microcavernicol in den Gangsystemen von Kleinsäugern. *Amarochara bonnaraei* wird dagegen bevorzugt in Alt- und Totholzhabitaten gefunden, oft auch am Fuß alter Eichen oder schwärmend – auch in Kronenfallen (Köhler 2000a). Die Kurzflüglerart gilt als ausgesprochen selten und wurde nur aus wenigen Bundesländern gemeldet. Der erste hessische Nachweis stammt aus dem Krebsbachtal bei Nidderau (Bathon 1992).

Stichoglossa semirufa (Erichson, 1839) – Familie Staphylinidae (Kurzflügler)

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

Vorkommen im Gebiet: Vergleichsfläche: 1 Ex. 26.05.1994 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 032).

Ökologie: Biotope: Wälder, Auwälder – Rheinland: auch Trockenhänge. Habitate: in moderndem feuchtem Laub, in feuchtem Moos, in faulendem Reisig und morschem Holz, an ausfließendem Baumsaft, vielfach bei *Lasius fuliginosus*, auch auf niedrigen Pflanzen.

Anmerkungen: Der Kurzflügler wird bevorzugt in winterlichen Bodenstreugesieben am Fuß alter Eichen, aber auch regelmäßig im Sommer mit Lufteklektoren im Kronenraum von Eichen gefangen. Unter Umständen liegt eine arboricole oder nidicole Lebensweise vor.

Euplectus bescidicus Reitter, 1881 – Familie Staphylinidae (Kurzflügler)

[Funde GF: 11, TR: 4, VF: 7]

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 27.07.1995 in einer blauen Farbschale (GZ 090), 1 Ex. 02.08.1994 in einem Lufteklektor (GZ 120), 1 Ex. 29.06.1994 in einem Stammeklektor Freilieger außen (GZ 070), 2 Ex. 29.06.1994 in einem Totholzeklektor (GZ 140) – Vergleichsfläche: 1 Ex. 03.05.1996 in einer Bodenfalle (GZ 018), 1 Ex. 29.06.1994 in einem Lufteklektor (GZ 121), 1 Ex. 27.07.1995 in einem Stubbeneklektor (GZ 130), 1 Ex. 27.06.1995, 11 Ex. 29.06.1994, 13 Ex. 26.05.1994 und 6 Ex. 02.08.1994 in einem Stubbeneklektor (GZ 131).

Ökologie: Biotope: Auwälder, Laubwälder, Erlenbrüche, schattige Bachufer. Habitate: in morschem Holz, unter feuchter mulmreicher und faseriger Rinde von Laubbäumen (*Populus*, *Salix*), in Moos, manchmal auf niedrigen Pflanzen unter Bäumen.

Anmerkungen: In der älteren Literatur gilt dieser Palpenkäfer als große Rarität. Systematische Totholz-Untersuchungen haben aber gezeigt, dass die Art bevorzugt im Mittelgebirge in Buchenmulm zu finden ist (Datenbank Naturwaldreservate des Verfassers: 29 Nachweise in den letzten Jahrzehnten).

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Plectophloeus nubigena (REITTER, 1876) – Familie Staphylinidae (Kurzflügler)

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

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 03.05.1996 in einem Stammeklektor an einem Dürrständer (GZ 041).

Ökologie: Biotope: Laubwälder, Parks, Flussauen. Habitate: in feuchtem morschem Holz und in Mulm, unter mulmreicher Rinde, vereinzelt auch auf niedrigen Pflanzen unter Bäumen.

Anmerkungen: Diese Palpenkäferart kommt zwar auch in der Ebene vor, wird aber insgesamt deutlich seltener gefunden als die Vorige. Die *Plectophloeus*-Arten sind allgemein feuchtigkeitsliebend und eher in stärker dimensionierten Stämmen und im Wurzelbereich toter Bäume zu finden (KAHLEN 1987, KÖHLER 2000a). Dieser Fund stellt den bisher einzigen Nachweis in einem hessischen Naturwaldreservat dar.

Malthinus fasciatus (OLIVIER, 1790) – Familie Cantharidae (Weichkäfer)

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

Vorkommen im Gebiet: Vergleichsfläche: 1 Ex. 27.06.1995 in einer weißen Farbschale (GZ 111).

Ökologie: Biotope: Wälder, sonnige Waldränder. Habitate: vor allem auf *Quercus*.

Anmerkungen: Die sich in morschem Holz entwickelnde Weichkäferart findet sich selten, aber konstant in Laubwäldern.

Thanasimus pectoralis FUSS, 1863 – Familie Cleridae (Buntkäfer)

[Funde GF: 4, TR: -, VF: 4]

Vorkommen im Gebiet: Vergleichsfläche: 1 Ex. 03.05.1996 und 1 Ex. 27.04.1995 in einem Stammeklektor an einem Dürrständer (GZ 042), 1 Ex. 26.05.1994 und 2 Ex. 03.05.1996 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 032).

Ökologie: Biotope: Nadel und Mischwälder. Habitate: unter Rindenschuppen von Koniferen.

Anmerkungen: Diese Ameisenbuntkäferart gilt taxonomisch als umstritten und wird in den Käfern Mitteleuropas derzeit zusammen mit *Thanasimus rufipes* (BRAHM, 1797) als Synonym von *Thanasimus femoralis* (ZETTERSTEDT, 1828) *rufipes* geführt (GERSTMEIER 1998). Hinsichtlich der Lebensweise unterscheiden sich beide Arten bzw. Formen jedoch deutlich: Während *Thanasimus rufipes* wärmegetönte Kiefernstandorte präferiert, wird *Thanasimus pectoralis* vor allem in Bergwäldern an Fichte angetroffen.

Rhizophagus grandis GYLLENHAL, 1827 – Familie Monotomidae (Rindenglanzkäfer)

[Funde GF: 6, TR: 2, VF: 4]

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 31.05.1995 in einem Stammeklektor Freilieger außen (GZ 070), 1 Ex. 06.12.1995 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 030) – Vergleichsfläche: 1 Ex. 27.06.1995 in einer Bodenfalle (GZ 024), 1 Ex. 27.06.1995 und 1 Ex. 28.09.1995 in einem Stammeklektor an einem Dürrständer (GZ 043), 1 Ex. 26.10.1995 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 033).

Ökologie: Biotope: Nadelwälder. Habitate: unter Rinde alter Koniferen (insbesondere *Picea*) mit Borkenkäferbefall.

Anmerkungen: Der Rindenglanzkäfer jagt größere Borkenkäferarten und wird in Nadelwäldern eher selten gefunden. Als Räuber ist *Rhizophagus grandis* durchaus in der Lage als Imago Laubhölzer zu besiedeln, so dass es sich auch um indigene Nachweise handeln kann.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Pteryngium crenatum (FABRICIUS, 1798) – Familie Cryptophagidae (Schimmelkäfer)

[Funde GF: 6, TR: 5, VF: -, o.Z.: 1]

Vorkommen im Gebiet: Naturwaldreservat: 1 Ex. 03.05.1996, 1 Ex. 30.08.1995 und 2 Ex. 28.09.1995 in einem Stammeklektor Auflieger außen (GZ 050), 1 Ex. 29.06.1994 und 4 Ex. 30.08.1995 in einem Stammeklektor Auflieger innen (GZ 060) – ohne Flächenzuordnung: 2 Ex. 02.08.1994 Handfang.

Ökologie: Biotope: Nadel und Mischwälder Rheinland: licht bewaldetes Quarzit Blockfeld. Habitate: an Baumschwämmen (*Polyporus* Arten und *Fomitopsis ungulata*) auf alten morschen Stubben von *Picea*, *Abies* und *Fagus*, in von Schleimpilzen durchzogenem Holz, auch in verpilztem Reisig, einmal auf mit *Trichaptum abietinum* bedecktem Fichtenstumpf.

Anmerkungen: Eine expansive Art, die dem Nadelholz präferierenden Schwamm *Fomitopsis pinicola* folgt. Im Westen ist die Art mittlerweile bis Nordrhein-Westfalen verbreitet und im Osten bis Thüringen. Populationen in Mecklenburg-Vorpommern könnten in Verbindung mit skandinavischen Vorkommen stehen.

Atomaria atrata REITTER, 1875 – Familie Cryptophagidae (Schimmelkäfer)

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

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 27.07.1995 in einer gelben Farbschale (GZ 100), 1 Ex. 27.04.1995 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 030) – Vergleichsfläche: 1 Ex. 25.04.1994 in einer Bodenfalle (GZ 012), 3 Ex. 03.05.1996 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 032).

Ökologie: Biotope: Nadelwälder. Habitate: in welkendem am Boden liegendem Reisig von *Picea*.

Anmerkungen: Ein Schimmelkäfer, der an verrottenden Nadelhölzern, insbesondere an schimmligem Nadelreisig, lebt. Diese expansive Art ist inzwischen aus weiten Teilen Deutschlands bekannt.

Corticarina obfuscata (STRAND, 1937) [= *lambiana* (SHARP, 1910) sensu PEEZ 1967] – Familie Latridiidae (Moderkäfer)

[Funde GF: 20, TR: 6, VF: 13, o.Z.: 1]

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 31.05.1995 in einer Bodenfalle (GZ 003), 1 Ex. 25.04.1994 in einer Bodenfalle (GZ 004), 1 Ex. 02.08.1994 in einer Bodenfalle (GZ 011), 2 Ex. 25.04.1994 in einem Stammeklektor an einem Dürrständer (GZ 040), 1 Ex. 03.05.1996 und 6 Ex. 25.04.1994 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 031) – ohne Flächenzuordnung: 1 Ex. 02.08.1994 Handfang – Vergleichsfläche: 1 Ex. 27.04.1995 in einer gelben Farbschale (GZ 101), 1 Ex. 03.05.1996 in einem Lufteklektor (GZ 121), 1 Ex. 27.10.1994, 10 Ex. 25.04.1994, 1 Ex. 27.04.1995, 3 Ex. 28.09.1994 und 4 Ex. 29.06.1994 in einem Stammeklektor an einem Dürrständer (GZ 042), 1 Ex. 06.12.1995, 1 Ex. 27.04.1995, 13 Ex. 25.04.1994 und 3 Ex. 31.05.1995 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 032), 1 Ex. 31.05.1995 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 033), 1 Ex. 28.09.1994 in einem Stubbeneklektor (GZ 130).

Ökologie: Biotope: Laubwälder – Bayern: Moor. Habitate: in frischen Zapfen von *Picea*, unter verpilzter Rinde von *Alnus*, *Ulmus*, *Larix*, an Reisig.

Anmerkungen: Nach RÜCKER (2003) wurden in den „Käfern Mitteleuropas“ die Namen *lambiana* und *obfuscata* vertauscht, so dass auch alle Einträge im „Verzeichnis der Käfer Deutschlands“ (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998) zu tauschen sind. Hier handelt es sich um eine Nadelholzart, die zum Beispiel in Fallenproben in bayerischen Nadelwäldern dominant auftritt (z.B. DETSCH 1999). Im Norden Deutschlands ist dieser Moderkäfer vergleichsweise selten. Aus vielen Regionen Deutschlands fehlen Nachweise der Art, obgleich davon auszugehen ist, dass die Art überall präsent ist.

Lycoperdina bovistae (FABRICIUS, 1792) – Familie Endomychidae (Stäublingskäfer)

[Funde GF: 1, TR: -, VF: -, o.Z.: 1]

Vorkommen im Gebiet: ohne Flächenzuordnung: 1 Ex. 26.10.1995 Handfang.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Ökologie: Biotope: Wälder, Lichtungen und Waldränder. Habitate: vor allem in Bovisten: *Lycoperdon pyriforme*, *L. perlatum*, *L. gemmatum*, *L. caelatum*, *Globaria bovista* und *Clitocybe splendens*, vereinzelt auch in *Boletus*, in rotfaulem Holz, moderndem Laub, Moos und schimmelndem Heu sowie auf niedrigen Pflanzen und Gebüsch.

Cis glabratus MELLIÉ, 1848 – Familie Cisidae (Baumschwammkäfer)

[Funde GF: 7, TR: 6, VF: -, o.Z.: 1]

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 1 Ex. 30.11.1994 in einer Bodenfalle (GZ 008), 1 Ex. 27.06.1995 und 2 Ex. 29.06.1994 in einem Stammeklektor Auflieger außen (GZ 050), 1 Ex. 06.12.1995, 1 Ex. 31.05.1995 und 3 Ex. 27.07.1995 in einem Stammeklektor Auflieger innen (GZ 060) – ohne Flächenzuordnung: 1 Ex. 27.06.1995 Handfang.

Ökologie: Biotope: Nadel und Mischwälder, Moore. Habitate: vor allem in Schwämmen an Koniferen, seltener an Laubbäumen, in *Ischnoderma benzoinum* (Schwarzgebänderter Lackporling), in trockenen *Fomitopsis pinicola* an *Picea*, in verpilztem Holz von *Aesculus hippocastanum*.

Xyleborus alni NIIJIMA, 1909 – Familie Scolytidae (Borkenkäfer)

[Funde GF: 6, TR: 4, VF: 2]

Vorkommen im Gebiet: Totalreservat: 6 Ex. 25.04.1994 in einem Lufteklektor (GZ 120), 1 Ex. 25.04.1994 in einem Stammeklektor an einem Dürrständer (GZ 041), 3 Ex. 25.04.1994 in einem Stammeklektor Freilieger außen (GZ 070), 1 Ex. 25.04.1994 in einem Stammeklektor an einer lebenden Buche (GZ 030) – Vergleichsfläche: 4 Ex. 25.04.1994 in einem Lufteklektor (GZ 121), 1 Ex. 25.04.1994 in einem Stubbeneklektor (GZ 130).

Ökologie: Biotope: keine Angabe. Habitate: oligophag im Holz von *Salix alba* und *Quercus sessiliflora*.

Anmerkungen: Der aus Asien Importierte Ambrosia-Borkenkäfer wurde Anfang der 1990er Jahre erstmals in Deutschland in Niedersachsen nachgewiesen (PFEFFER 1993). Inzwischen wird die Art aus Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Bayern und Baden-Württemberg gemeldet (KÖHLER in Vorb. b). Der hessische Erstnachweis erfolgte im Naturwaldreservat Schönbuche (FLECHTNER 2004).

5 Artengemeinschaften

Nur relativ wenige Käferarten besiedeln die Bodenstreu und Laubstreu der Wälder. Die Mehrzahl der bodennah siedelnden Arten lebt spezialisiert in Mikrohabitaten wie Pilzen, Tiernestern oder an Faulstoffen wie Aas, Kot und verrottenden Pflanzen. Während die erste Gruppe eher den „Fußgängern“ zuzurechnen ist, bewegen sich die anderen Arten meist fliegend im Wald, um ihre räumlich oder zeitlich diskontinuierlich verteilten Lebensräume zu erreichen. Neben den Bodenbewohnern setzt sich die Waldfauna aus einer Vielzahl von Pflanzenbewohnern zusammen, die grob zu den planticolen und xylobionten Arten zusammengefasst werden können, also Bewohner lebender Pflanzen sowie absterbender und toter Gehölze. Die letztere Gilde ist in vielen Untersuchungsgebieten besonders umfangreich und naturschutzfachlich von herausragender Bedeutung, so dass ihnen ein eigenes Unterkapitel zugestanden werden soll.

Die Arten der unterschiedlichen Lebensräume und Straten (vgl. auch Abb. 4, Tab. 9) wurden jeweils mit spezifischen Methoden erfasst (Tab. 19): Bodenbewohner wurden besonders effizient von Bodenfallen aber auch durch manuelle Aufsammlungen dokumentiert, wobei letztere quantitativ bei den Arten und Individuen kaum ins Gewicht fallen. Mit Handfängen gelang auch der überwiegende Nachweis der wenigen Wasserbewohner, während Einzelexemplare nur zufällig mit anderen Methoden gefangen wurden. Die Arten der verschiedenen bodennahen Mikrohabitate wurden recht gleichmäßig mit fast allen Methoden erfasst, insbesondere die Nestkäfer (Tab. 19). Bei den Faulstoffbewohnern war allerdings eine erhöhte Fängigkeit bei den Eklektoren auf liegenden Stämmen zu verzeichnen, was auf eine Lockwirkung von faulenden Falleninhalten oder Pilzen auf den Stämmen zurückgeführt werden kann. Eine solche Lockwirkung ist auch bei dem vermehrten Auftreten von Bewohnern von Hutpilzen

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

in den Bodenfallen anzunehmen. Allerdings sind in Bodenfallen auch Besiedler der myceldurchsetzten Laubstreu zu erwarten. Pilzkäfer wurden darüber hinaus auch systematisch durch Handfänge dokumentiert. Aus quantitativer Sicht erreicht die Bodenfauna und die Fauna bodennaher Mikrohabitate durch die intensive Beprobung mit Bodenfallen, ergänzt um viele andere Erfassungsmethoden, einen sehr guten Erfassungsgrad.

Die Käfer der Vegetationsschichten wurden besonders effizient mit Handfängen (Arten der Krautschicht), Luft- und Stammeklektoren (Strauch-, Baumschicht) nachgewiesen. Quantitativ fallen dabei insbesondere die Stammeklektoren ins Gewicht, mit denen fast 60 % der Individuen erfasst wurden, darunter einige Arten in sehr hohen Abundanzen. Totholzkäfer wurden mit wenigen Ausnahmen relativ effizient mit allen Methoden dokumentiert, wobei Eklektoren an Totholz überdurchschnittlich fängig waren. In absoluten Zahlen stechen daneben auch Bodenfallen, Farbschalen und Eklektoren an lebenden Bäumen hervor.

Tab. 19: Verteilung der Arten (oben) und Individuen (Mitte) auf Habitate und Methoden sowie Arten je Probe (Fallenleerung, unten)

METHODE \ HABITATE	Abk.	Boden	Wasser	Faulst.	Nester	Pilze	Totholz	Vegetation	eurytop
Bodenfalle	BO	121	7	58	22	27	79	37	18
Farbschalen blau	FB	9		18	2	7	44	22	8
Farbschalen gelb	FG	13	1	19	3	4	45	23	4
Farbschalen weiß	FW	6		20	2	6	47	19	5
Handaufsammlung	HD	51	11	23	4	14	65	41	5
Lichtfang	LI	2		2			1	6	0
Lufteklektoren	LU	18	1	21	1	7	86	30	13
Stammekl. aufliegend. Stamm außen	SAA	17		27	5	14	75	10	12
Stammekl. aufliegend. Stamm innen	SAI	12		23	5	13	59	5	11
Stammeklektoren an Dürrständern	SD	27		20	8	5	116	35	12
Stammekl. freiliegend. Stamm außen	SFA	14		9	2	10	78	11	10
Stammekl. freiliegend. Stamm innen	SFI	6		5		1	48	1	9
Stammeklektoren an lebenden Buchen	SL	38		17	8	11	102	59	16
Stubbeneklektoren	ST	19		11	5	9	53	19	7
Totholzeklektoren	TO	12		15		5	52	6	7

METHODE \ HABITATE	Abk.	Boden	Wasser	Faulst.	Nester	Pilze	Totholz	Vegetation	eurytop
Bodenfalle	BO	32181	20	18490	302	7020	2091	244	668
Farbschalen blau	FB	14		359	5	23	546	230	17
Farbschalen gelb	FG	31	1	409	4	15	309	67	29
Farbschalen weiß	FW	9		132	6	8	1066	219	11
Handaufsammlung	HD	90	24	77	4	34	158	82	5
Lichtfang	LI	2		5			1	10	0
Lufteklektoren	LU	36	1	113	2	11	3271	272	201
Stammekl. aufliegend. Stamm außen	SAA	95		251	24	151	1049	37	407
Stammekl. aufliegend. Stamm innen	SAI	23		213	18	147	990	7	752
Stammeklektoren an Dürrständern	SD	91		66	33	28	2968	498	830
Stammekl. freiliegend. Stamm außen	SFA	33		44	7	18	3627	29	437
Stammekl. freiliegend. Stamm innen	SFI	7		119		1	2079	1	2025
Stammeklektoren an lebenden Buchen	SL	592		144	41	19	4321	3605	697
Stubbeneklektoren	ST	65		94	10	49	825	73	22
Totholzeklektoren	TO	35		63		7	713	18	67

METHODE \ HABITATE	Abk.	Boden	Wasser	Faulst.	Nester	Pilze	Totholz	Vegetation	eurytop
Bodenfalle	BO	10,9	1,1	2,7	1,3	2,5	2,8	1,4	1,5
Farbschalen blau	FB	1,6		2,2	1,0	1,0	4,0	3,0	1,4
Farbschalen gelb	FG	1,3	1,0	1,8	1,0	1,0	4,9	2,4	1,2
Farbschalen weiß	FW	1,5		1,9	1,0	1,2	5,2	2,7	1,1
Handaufsammlung	HD	6,5	2,5	2,9	1,3	4,3	7,4	4,8	1,3
Lichtfang	LI	1,0		2,0			1,0	3,5	0,0
Lufteklektoren	LU	1,7	1,0	2,2	1,0	1,0	10,9	4,6	2,8
Stammekl. aufliegend. Stamm außen	SAA	2,5		4,7	1,3	2,8	14,1	2,0	4,8
Stammekl. aufliegend. Stamm innen	SAI	1,4		3,9	1,8	2,2	11,4	1,2	4,9
Stammeklektoren an Dürrständern	SD	1,7		1,5	1,1	1,4	9,4	2,7	3,1
Stammekl. freiliegend. Stamm außen	SFA	2,0		1,7	1,0	1,3	16,8	1,3	3,9
Stammekl. freiliegend. Stamm innen	SFI	1,5		1,2		1,0	12,8	1,0	3,8
Stammeklektoren an lebenden Buchen	SL	2,5		1,6	1,2	1,2	7,7	7,0	3,4
Stubbeneklektoren	ST	1,8		1,9	1,3	1,7	5,8	2,0	1,4
Totholzeklektoren	TO	1,8		2,1		1,3	5,8	1,6	1,6

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

5.1 Bodenbewohner

Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurden 331 in der Bodenstreu und in bodennahen Mikrohabitaten lebende Käferarten in etwa 60.000 Individuen nachgewiesen (Abb. 6, Tab. 20, Individuen s. Tab. 9). Damit stellen sie 47 % der Arten und 63 % der erfassten Individuen. Erwartungsgemäß dominieren die Arten der Waldbiotope, wobei Nicht-Waldarten vor allem bei den Bewohnern der Bodenstreu zu verzeichnen sind. Hinsichtlich der Ernährungsweise dominieren die zoophagen Käferarten deutlich. Lediglich in Nestern ist noch ein größerer Anteil necrophager und an Pilzen mycetophager Lebensformen zu verzeichnen. Montane Arten finden sich mit einem Anteil von 6 % am Artenspektrum vor allem bei den Bodenkäfern.

Die Liste an den Wald gebundener Bodenbewohner (Tab. 21) umfasst 66 Arten, zeigt aber nur wenige Besonderheiten. Es dominieren Arten der Laubstreu, die sowohl in niederen als auch höheren Lagen vorkommen, während montane Arten wie beispielsweise die Kurzflügler *Domene scabricollis*, *Ocypus tenebricosus*, *Quedius paradisianus* und *Mycetoporus mulsanti* oder der Pillenkäfer *Byrrhus arietinus* nur in kleinen bis mittleren Populationen vorkommen. Andere montane Arten reihen sich in die

Tab. 20: Verteilung der Bodenbewohner und Arten bodennaher Mikrohabitate auf Biotoppräferenzen, Ernährungsweise und Höhenverbreitung

Merkmal \ Habitatpräferenz	Boden	Faulstoffe	Nester	Pilze
Biotoppräferenz				
Waldbiotope	66	16	9	32
eurytop	51	75	21	4
Feuchtbiotope	26		1	
Offenland	19	9	1	
Ernährungsweise				
zoophag	126	48	17	17
phytophag	21	1		
mycetophag	8	15	3	19
saprophag	6	19		
necrophag	1	9	12	
coprophag		9		
Höhenverbreitung				
nicht montan	145	98	32	35
montan	17	3		1

Abb. 6: Verteilung der Bodenbewohner und Arten bodennaher Mikrohabitate auf Biotoppräferenzen, Ernährungsweise und Höhenverbreitung

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Liste viele subrezedenter Arten ein, die entweder nur am Rande oder an wenigen Sonderstandorten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden. Lediglich Laufkäfer *Pterostichus burmeisteri* und der flugunfähige, im südlichen Deutschland überwiegend montan verbreitete Rüsselkäfer *Rhinomias forticornis* waren in größerer Zahl vertreten.

Mit 112 beziehungsweise 120 Vertretern weisen die Bodenfaunen des Totalreservates und der Vergleichsfläche leicht abweichende Artenzahlen auf, wobei auch das Individuenniveau auf der Vergleichsfläche aufgrund der größeren Bodenfallenzahl etwa 10 % höher liegt. Auf beiden Flächen dominieren waldtypische Laufkäferarten der Gattungen *Carabus*, *Cychrus*, *Pterostichus* und *Abax*. Zoophage Staphyliniden der Laubstreu wie *Philonthus decorus*, *Mycetoporus mulsanti*, *Geostiba circellaris*, *Ocalea badia* oder *Oxypoda annularis* wurden in der Vergleichsfläche überproportional häufiger gefunden. Gleiches gilt aber beispielsweise auch für den saprophagen Kurzflügler *Anthobium unicolor* oder den phytophagen Rüsselkäfer *Rhinomias forticornis*, die allerdings nur an einzelnen Fallenstandorten in höherer Individuenzahl auftraten. In der Dominanztabelle der Bodenfallen (Tab. 22) spielen aber letztlich die Bodenbewohner eine führende Rolle. Sieben von neun Arten wurden im Gesamtgebiet als subdominant oder rezedent eingestuft.

Die Dominanztabelle (Tab. 22) wird aber von einem Faulstoffbewohner angeführt, der mit 20 % am Gesamtindividuenaufkommen eudominant im Untersuchungsgebiet vertreten ist, dem Waldmistkäfer *Anoplotrupes stercorosus*. Dominant tritt auch der eurytope Kurzflügler *Proteinus brachypterus* (8,1 %) auf, der saprophag an Kot und faulenden Pilzen lebt. Eine dritte dominante Art *Atheta fungi* (7,0 %) zählt zu den eurytopen Bodenstreubewohnern. Mit 6,3 % folgt *Atheta marcida*, ein Pilzbewohner. Faulstoff- und Pilzkäfer gelangen zufällig in Bodenfallen, werden aber oft auch durch Fäulnisprozesse angelockt, insbesondere wenn Kleinsäuger in die Fallen gelangt sind.

Da die Faulstoffbewohner sehr flugaktiv und eher an Substrate als an Mikroklimabedingungen angepasst sind, gibt es besonders viele eurytope Faunenelemente unter ihnen, so dass lediglich 16 der 101 Arten des Untersuchungsgebietes eine engere Waldbindung besitzen (vgl. Tab. 21). Diese sind dazu noch relativ unspezialisiert, so dass lediglich die beiden Totengräber *Necrophorus investigator* und *Necrophorus vespilloides* sowie der Punktkäfer *Clambus punctillum* konkreten Substraten (Aas, faule Pilze) zugeordnet werden können. Massenvorkommen des Waldmistkäfers wurden auch schon in anderen Wäldern, ebenso wie sein völliges Fehlen, registriert (vgl. KÖHLER 2000a, S. 345). Als saprophage Art ernährt sie sich von Faulstoffen aller Art, die sie auch in Brutstollen einträgt, in denen sich die neue Generation entwickelt. Als großvolumigere Substrate kommen hier vor allen Ansammlungen fauler Pilze, vor allem aber Wildlosung in Frage, so dass Massenvorkommen oft mit einer hohen Wilddichte in Zusammenhang stehen.

Die Pilzkäfer der Bodenoberfläche sind fast ausschließlich dem Wald als Lebensraum zuzuordnen, was auf ihre Bindung an laubstreutypisches Pilzmycel sowie unter- und oberirdische Fruchtkörper von Waldpilzen zurückzuführen ist. Abseits der Wälder sind nur wenige Taxa, wie die Leiodiden, artenreicher vertreten. So wurden im Untersuchungsgebiet nur vier eurytope Arten neben 32 Waldspezialisten beobachtet. Unter den Besiedlern der oberirdischen Fruchtkörper dominieren die zoophagen Arten, die meist Fliegen- und Pilzmückenlarven nachstellen und auch an faulen Hutpilzen oft noch in Anzahl zu finden sind. Mit Ausnahme von *Atheta paracrassicornis*, die nur in montanen Lagen auftritt, handelt es sich bei den häufigeren Arten um in Wäldern recht ubiquitäre Kurzflügler, die sich regelmäßig auch an holzbewohnenden Pilzen finden. Diese traten, parallel mit den Faulstoffkäfern, bei ähnlicher Artenzahl individuenreicher im Totalreservat auf. Hier wurden rund 60 % mehr Pilz- und 40 % mehr Faulstoffkäfer-Individuen verzeichnet.

Mycetophage Vertreter sind bei Bewohnern oberirdischer Pilzfruchtkörper in der Minderheit. Neben zwei Glanzkäfern der Gattung *Pocadius* und dem Stäublingskäfer *Lycoperdina bovistae*, die alle an Bovisten leben, sind nur drei Exemplare des Kurzflüglers *Gyrophaena gentilis* verzeichnet, was auf fehlende Pilzvorkommen bzw. starke Nahrungskonkurrenz durch den eudominanten Waldmistkäfer *Anoplotrupes stercoriosus* hindeutet. Kurzflügler der Gattung *Gyrophaena* finden sich oft massenhaft an sporulierenden Hutpilzen, wo die Larven in kürzester Zeit ihre Entwicklung durchlaufen. An unterirdischen Fruchtkörpern und Mycelien finden sich hingegen fast ausschließlich mycetophage Käfer, da hier – ähnlich wie an Baumschwämmen – ausreichend Entwicklungszeit für die Larven zur Verfügung steht. Quantitativ tritt diese Gilde kaum in Erscheinung, bis auf Schwammkugelkäfer *Agathidium mandibulare*, der nur in montanen Lagen auftritt, sind auch keine faunistischen Besonderheiten zu verzeichnen. *Leiodes*-Arten werden nur mit Bodenfallen oder fliegend regelmäßiger gefangen, gelten aber methodisch bedingt ansonsten als eher selten. Am Beispiel von *Leiodes oblonga* und *Leiodes lucens* wird deutlich,

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

dass sie auch in größeren Populationen präsent sein können. Bisherige Bestandserfassungen in hessischen Naturwaldreservaten mit ähnlich intensivem Bodenfallen-Programm zeigten ähnliche Ergebnisse (vgl. FLECHTNER 2000, 2004, KÖHLER & FLECHTNER 2007).

Mit 32 Arten sind die Nestkäfer im Untersuchungsgebiet recht arten-, aber nicht individuenreich vertreten, was darauf zurückzuführen ist, dass viele nidicole Käfer nur gezielt in ihren Habitaten oder durch Köder zu fangen sind, ansonsten aber nur zufällig mit verschiedenen Fallen erfasst werden. Eine Ausnahme bilden die Bewohner von Kleinsäugernestern, die sich in Gangsystemen bewegen und so leichter in Bodenfallen gelangen. Zudem wirkt in einigen Fällen ein faulender Falleninhalt anlockend, was auch für die beiden Vogelnestbewohner *Gnathoncus buyssoni* und *Trox scaber* gilt.

Tab. 21: Boden- und wasserbewohnende Käferarten sowie Besiedler von Mikrohabitaten des Goldbachs- und Ziebachsrücks Spalte N: z = zoophag, m = mycetophag, s = saprophag, p = phytophag. Artenzahl und Exemplare der Bewohner anderer Biotoptypen werden mit Ausnahme der Nestkäfer summarisch dargestellt

Biotop Käferart	Totalreservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung	Ernährung
BODENBEWOHNER (162 Arten)				
Waldbiotope				
Carabus auronitens	413	577		z
Carabus problematicus	736	552	1	z
Cychrus attenuatus	209	249	2	z
Nebria brevicollis	2	12		z
Trichotichnus laevicollis	23	33		z
Trichotichnus nitens	53	84		z
Harpalus laevipes		1		p
Pterostichus rhaeticus	2			z
Pterostichus oblongopunctatus	2380	2878	2	z
Pterostichus niger	358	696		z
Pterostichus burmeisteri	2651	2363	1	z
Pterostichus cristatus		1		z
Molops elatus	3	11		z
Molops piceus	1	21		z
Abax parallelepipedus	3117	2486	1	z
Abax ovalis	396	738		z
Calathus micropterus		56	2	z
Limodromus assimilis		12	1	z
Nargus wilkinii	521	337		n
Cephennium thoracicum	67	39		z
Neuraphes elongatulus	12	9		z
Stenichnus collaris	29	28	4	z
Acrotrichis intermedia	489	271	4	ms
Dasycerus sulcatus	14	4		m
Omalium rugatum	25	62		s
Anthobium atrocephalum	51	88		s
Anthobium unicolor	74	277		s
Syntomium aeneum	1	3		z
Domene scabricollis	15	16		z
Xantholinus tricolor	63	84	1	z
Xantholinus laevigatus	25	77		z
Othius punctulatus	231	231	2	z
Othius myrmecophilus	304	383	1	z
Philonthus decorus	33	280		z
Staphylinus fossor	1			z
Ocypus tenebricosus	21	3		z
Quedius umbrinus	1			z
Quedius nigriceps	1	2		z
Quedius suturalis	7	16		z
Quedius fumatus	4	2		z
Quedius paradisianus	24	41		z
Habrocerus capillaricornis	33	90		z
Mycetoporus mulsanti	9	89		z
Mycetoporus rufescens	8	5		z
Mycetoporus punctus		3		z
Bolitobius castaneus		2		z
Bolitobius inclinans	43	41	1	z
Geostiba circellaris	158	351	3	z
Liogluta microptera	2	3	1	z
Atheta obtusangula	4	1		z
Ocalea badia	148	227	4	z
Mniusa incrassata	5	6		z
Oxypoda spectabilis	10	7		z
Oxypoda annularis	126	158		z
Stichoglossa semirufa		1		z
Bythinus macropalpus		1		z
Bythinus burrelli	2	4		z
Bryaxis curtisii	1			z
Lamprohiza splendidula	1			z
Byrrhus arietinus	7	6		p
Byrrhus glabratus			2	p
Sphaerosoma piliferum	2			ms
Cartodere constricta	6	1		ms
Ptinus subpilosus	3			s
Pseudovadonia livida	1	1		m
Rhinomias forticornis	183	251	1	p
eurytop				
51 Arten	2402	2981	33	
Offenlandbiotope				
19 Arten	49	69	8	
Feuchtbiotope				
26 Arten	194	143	22	
FAULSTOFFBEWOHNER (101 Arten)				
tierische Faulstoffe: Aas				
Necrophorus investigator	6	5		n
Necrophorus vespilloides	292	473		n
2 Offenlandarten	4	1		
3 eurytope Arten	1	2		
tierische Faulstoffe: Kot				
2 Offenlandarten	1	2		
8 eurytope Arten	19	19		
pflanzliche Faulstoffe				
Clambus punctulum	6	3		ms
25 eurytope Arten	181	218	16	
unspezialisiert				
Margarinotus striola	5	1		z
Ptiliolum schwarzi	1			ms
Proteinus crenulatus	10	7		s
Proteinus atomarius	15	11		s
Anotylus mutator	6	3		s
Tachinus humeralis	10	13		z
Tachinus proximus	12	4	1	z
Atheta sodalis	110	164	6	z
Atheta dadopora	34	4	1	z
Atheta canescens			1	z
Aleochara sparsa	299	195		z
Aleochara stichai	6	5		z
Anoplotrupes stercorosus	7486	4828	2	s
5 Offenlandarten	4	4	1	
40 eurytope Arten	3321	2700	57	
(darunter *Proteinus brachypterus*)	2679	2348	33	s
(darunter *Atheta nigricornis*)	455	84		z
PILZBESIEDLER (36 Arten)				
Fruchkörper oberirdisch				
Quedius lateralis	229	190		z
Lordithon thoracicus	2		1	z
Lordithon exoletus		1		z
Lordithon trinotatus	55	50	2	z
Lordithon lunulatus	3	7	1	z
Gyrophaena gentilis			3	m
Autalia longicornis	205	55	3	z
Atheta corvina	2	17	1	z

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 21, Fortsetzung

Biotop Käferart	Totalreservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung	Ernährung
Atheta benickiella	1	1		z
Atheta gagatina	96	60	1	z
Atheta pallidicornis	49	14	1	z
Atheta hybrida	2			z
Atheta britanniae	161	100	3	z
Atheta crassicornis	256	155	6	z
Atheta paracrassicornis	25	8		z
Atheta marcida	2296	1549	39	z
Oxypoda alternans	930	523		z
Pocadius ferrugineus	17	2		m
Pocadius adustus	13	3		m
Lycoperdina bovistae			1	m
2 eurytope Arten		1	6	
Fruchtkörper/Mycel subterran				
Colon angulare	1			m
Leiodes oblonga	62	44		m
Leiodes lucens	30	82		m
Leiodes polita	1			m
Colenis immunda	7	17		m
Agathidium varians	10	29		m
Agathidium mandibulare	1			m
Agathidium rotundatum	19			m
Agathidium confusum		1		m
Agathidium atrum	1			m
Agathidium seminulum	19	17		m
Agathidium badium	8	1		m
Rhopalocerina clavigera		2		z
Thalycra fervida	12	23		m
NESTBESIEDLER (32 Arten)				
Hymenopterennester				
Zyras cognatus		3		z
Epuraea aestiva	1	3		z
Cryptophagus pubescens	7	5		ms
Cryptophagus setulosus	11	9		ms
Antherophagus pallens	2			ms
Megatoma undata	1	2		n
Kleinsäugernester				
Leptinus testaceus	21	17	1	z
Ptomaphagus sericatus	1			n
Catops coracinus		1		n
Catops tristis	46	9	1	n
Catops fuliginosus	2	12		n
Catops nigricans	38	7		n
Xylodromus brunnipennis	1			z
Quedius puncticollis	2			z
Apocatops nigritus	24	8		n
Xylodromus affinis		1		z
Choleva spadicea	8	2		n
Catops subfuscus	1			n
Catops neglectus	1	1		n
Catops picipes	18	6		n
Enalodroma hepatica	18	30		z
Amarochara bonnairei	1			z
Vogelnester				
Gnathoncus nannetensis	2			z
Gnathoncus buyssoni	29	10		z
Aleochara sanguinea	2	1		z
Trox scaber	11	1		n
Haploglossa marginalis		1		z
unspezialisiert				
Margarinotus merdarius	6	5		z
Phyllodrepa floralis	1			z
Quedius invreae	1	2		z
Haploglossa villosula	3	7	1	z
Ilyobates nigricollis	16	35		z

Tab. 22: Dominanzverteilung der Bodenfallenfänge
Differenzierte Standorte s. Anhang: Tab. 43: „Dominanztabelle der Bodenfallenfänge“

Dominanzklasse Käferart	Individuen	Anteil [%]
Eudominant (> 10 %)		
Anoplotrupes stercorosus	12223	20,0
Dominant (< 5 - 10 %)		
Abax parallelepipedus	5595	9,2
Pterostichus oblongopunctatus	5157	8,5
Pterostichus burmeisteri	5009	8,2
Proteinus brachypterus	4920	8,1
Atheta fungi	4252	7,0
Atheta marcida	3819	6,3
Subdominant (> 2 - 5 %)		
Rezedent (1 - 2 %)		
Carabus problematicus	1137	1,9
Abax ovalis	1123	1,8
Subrezedent (< 1 %)	17786	29,1
Subdominant an Einzelstandort		
Oxypoda alternans	1334	2,2
Pterostichus niger	1047	1,7
Nargus wilkinii	851	1,4
Othius myrmecophilus	676	1,1
Acrotrichis intermedia	668	1,1
Carabus auronitens	644	1,1
Geostiba circellaris	509	0,8
Carabus nemoralis	423	0,7
Aleochara sparsa	413	0,7
Quedius lateralis	402	0,7
Ocalea badia	376	0,6
Atheta crassicornis	375	0,6
Anthobium unicolor	350	0,6
Philonthus decorus	312	0,5
Oxypoda annularis	280	0,5
Atheta britanniae	250	0,4
Autalia longicornis	243	0,4
Omalium rivulare	183	0,3
Xyleborus dispar	142	0,2
Trichotichnus nitens	134	0,2
Ocypus olens	99	0,2
Hylastes cunicularius	99	0,2
Lesteva longoelytrata	60	0,1
Calathus micropterus	56	0,1
Catops tristis	54	0,1
Schizotus pectinicornis	10	0,0
Agonum fuliginosum	7	0,0

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

5.2 Pflanzenbewohner

Im Untersuchungsgebiet wurden 115 planticole Käferarten nachgewiesen, darunter 50 Arten die man der Krautschicht zuordnen kann, neun Bewohner der Strauch- und 27 der Baumschicht – die restlichen Arten finden sich in allen Straten (Abb. 7). Im Vergleich zu bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten (s. Kapitel 6.1) ist diese Gilde im Untersuchungsgebiet außerordentlich artenarm vertreten, was vermutlich auf den geringen Auflichtungsgrad zurückzuführen ist. Dies spiegelt sich auch im Artenverhältnis von 70 zu 81 Planticolen zwischen dem Totalreservat und der Vergleichsfläche wieder.

Auffällig ist auch der geringe Anteil der Waldarten im Gesamtgebiet (Abb. 7), was ursächlich damit zusammenhängt, dass das Innere mitteleuropäischer Buchenwälder kein gutes Terrain für phytophage Arten darstellt, da die Pflanzengesellschaften einerseits recht artenarm und andererseits die Bestände zur Hauptreproduktionszeit der Pflanzenkäfer recht schattig sind. Dies hat zur Folge, dass es in der Krautschicht in Buchenwäldern nur wenige spezialisierte Käferarten gibt, dagegen aber eine große Zahl unspezialisierter Arten, die sich als Larve in der Bodenstreu (Schnellkäfer) oder an Wurzeln (Curculionidae) entwickeln und deren Imagines in sonnige Randbereiche und den Kronenraum streben. Während die Mehrzahl der Bewohner der Baumschicht der Waldfauna angehört, da eine Bindung an die Gehölzarten besteht, sind dies im Untersuchungsgebiet nur 11 von 59 Arten der Strauch- und Krautschicht.

Abb. 7: Verteilung der pflanzenbewohnenden Käferarten des Untersuchungsgebietes auf Vegetationsschichten und Ernährungsweise

Die insgesamt 54 planticolen an den Wald gebundenen Käferarten des Naturwaldreservates Goldbachs- und Ziebachsrück werden in Tabelle 23 differenziert nach ihrer Ernährungsweise aufgelistet. Während mycetophage und saprophage Arten eine unbedeutende Rolle spielen, teilt sich das Artenspektrum etwa jeweils zur Hälfte in Räuber und Pflanzenfresser, wobei letztere auf Individuenniveau einen größeren Anteil besitzen. Unter den zoophagen Arten finden sich nur wenige dominante Arten aus den Familien Coccinellidae (Marienkäfer) und Cantharidae (Weichkäfer). Die mit Abstand häufigste Art ist, wie auch schon in allen anderen hessischen Reservaten beobachtet, der winteraktive Kurzflügler *Leptusa ruficollis*, der vor allen in Eklektoren an den Stämmen lebender Buchen gefangen wurde. Faunistische Besonderheiten sind unter den Räubern nicht zu verzeichnen. Allenfalls der Marienkäfer *Adalia conglomerata*, der an Nadelholz lebt, gilt als relativ selten und fehlt in einigen Teilen Deutschlands (vgl. KÖHLER & KLAUSNITZER 1998).

Unter den Phytophagen dominieren oligophage und polyphage Arten, die in allen Straten fressen und ihre Larvalentwicklung zumeist im Boden durchlaufen. Ausnahmen bilden die floricolen Kurzflügler der Gattung *Eusphalerum* und der Buchenspringrüssler *Rhynchaenus fagi*, der sich in der Baumschicht

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 23: Liste der waldbewohnenden Käferarten der Vegetation in Goldbachs- und Ziebachsrück, sortiert nach Ernährungsweise und nachgewiesenen Exemplaren
Straten: vk = Krautschicht, vs = Strauchschicht, vb = Baumschicht, ohne Angabe = ohne Spezialisierung

Käferart	Totalreservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung	Stratum
zoophag				
Leptusa ruficollis	687	818		vb
Exochomus quadripustulatus	55	172	3	vb
Cantharis pellucida	27	81	4	
Anatis ocellata	27	42		vb
Dromius quadrimaculatus	23	31		vb
Dalopius marginatus	30	21		
Aphidecta obliterata	4	22	1	vb
Dromius agilis	9	10		vb
Brachytarsus nebulosus	2	9		vb
Cantharis nigricans	3	5	2	
Dromius fenestratus	3	6		vb
Rhagonycha translucida	5	2		
Myzia oblongoguttata	2	4		vb
Harmonia quadripunctata		3		vb
Myrrha octodecimguttata	1	2		vb
Chilocorus renipustulatus		2		vb
Dromius angustus		1		vb
Calodromius spilotus		1		vb
Cantharis thoracica	1			
Cantharis obscura			1	
Scymnus haemorrhoidalis	1			vs
Scymnus auritus	1			vb
Scymnus suturalis		1		vb
Adalia conglomerata		1		vb
phytophag				
Strophosoma melanogrammum	696	410	1	
Polydrusus undatus	75	329	1	vb
Athous subfuscus	164	125	2	
Rhynchaenus fagi	93	108	1	vb
Eusphalerum rectangulum	16	60		
Strophosoma capitatum	45	20		
Agriotes pilosellus	28	20	1	
Eusphalerum longipenne	25	16	3	
Mosotalesus impressus	40	2		
Eusphalerum limbatum	27	4		
Phyllotreta christinae		12		vk
Rutidosoma fallax		10		vk
Timarcha metallica	3		2	vk
Phyllobius argentatus	2	3		vb
Polydrusus impar	1	3		vb
Eusphalerum luteum	1	1		
Athous vittatus	1	1		
Meligethes brunnicornis		2		vk
Polydrusus pallidus		2		vb
Curculio venosus	1	1		vb
Cionus tuberculosus			2	vk
Eusphalerum atrum		1		vs
Agriotes pallidulus	1			vk
Meligethes haemorrhoidalis	1			vk
Apteropeda orbiculata		1		vk
Kalcapion pallipes	1			vk
Simo hirticornis		1		
mycetophag				
Halyzia sedecimguttata	17	28	1	vb
saprophag				
Prionocyphon serricornis	11			vb
Soronia punctatissima		1		vb

entwickelt und zur Überwinterung Richtung Waldboden strebt. Der Schnellkäfer *Mosotalesus impressus* sticht hier insofern heraus, da er in der Literatur für Nadelwälder und Waldränder sowie für lockere Böden angegeben wird (Horion 1953). Die Mehrzahl der Individuen wurde an einem Fallenstandort (GZ 31) gefangen, so dass es sich offenbar um ein sehr punktuelles Vorkommen an einer Fichte im Fallenumkreis handelt. Auch ein Defizit unter den dominanten Arten ist zu erkennen. Der in vielen Buchenwäldern sehr häufige Grünrüssler *Phyllobius argentatus* wurde im Totalreservat und in der Vergleichsfläche in nur wenigen Exemplaren nachgewiesen, ein Befund der derzeit nicht deutbar ist.

Faunistisch sind unter den Phytophagen die selteneren Krautschichtbewohner *Timarcha metallica*, *Phyllotreta christinae* und *Rutidosoma fallax* hervorzuheben, die überwiegend in montanen Gebieten gefunden werden. Sie gehören zu den wenigen Phytophagen im Untersuchungsgebiet, die eine engere Bindung an Waldpflanzen oder -standorte besitzen (Tab. 24). Bis auf *Rhynchaenus fagi*, der in Buchenwäldern stetig und häufig auftritt und zugleich der einzige monophage Käfer an *Fagus sylvatica*

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 24: Waldbewohnende phytophage Arten mit enger Wirtspflanzenbindung und ihrer Wirtspflanze im Goldbachs- und Ziebachsrück

Ergänzt sind die bemerkenswerten Funde nicht waldgebundener Arten. Wirtspflanzen in Klammern sind aus dem Untersuchungsgebiet unbekannt

Individuen	Phytophage Käferart	monophag	Wirtspflanze
	Wald		
2	*Meligethes brunnicornis*	m	*Stachys recta*
1	*Meligethes haemorrhoidalis*	m	*Galeobdolon luteum*
5	*Timarcha metallica*		*Vaccinum myrtillus*
12	*Phyllotreta christinae*		*Cardamine amara*
1	*Kalcapion pallipes*	m	*Mercurialis perennis*
2	*Curculio venosus*		*Quercus*
10	*Rutidosoma fallax*		*Oxalis acetosella*
2	*Cionus tuberculosus*		*Scrophularia*
202	*Rhynchaenus fagi*	m	*Fagus sylvatica*
	andere Biotope		
1	*Meligethes ovatus*	m	*Glechoma hederacea*
1	*Phyllobrotica quadrimaculata*	m	*Scutellaria galericulata*
2	*Longitarsus parvulus*	m	*Linum*
1	*Chaetocnema laevicollis*		*Chenopodiaceae*
2	*Cassida stigmatica*	m	*Chrysanthemum vulgare*
3	*Synapion ebeninum*		*Fabaceae*
1	*Grypus equiseti*		*Equisetum palustre*

ist, wurden alle anderen Arten nur in geringen Abundanzen registriert. Ähnlich häufig traten im Gebiet ansonsten nur eurytope Arten wie der Himbeerkäfer *Byturus tomentosus* und der Rapsglanzkäfer *Meligethes aeneus* auf.

5.3 Totholzkäfer

Die Definition „Totholzkäfer“ folgt KÖHLER (2000a): Als Totholzkäfer werden solche xylophagen Arten bezeichnet, die in ihrer Reproduktion obligatorisch auf verholzte Sprossteile von Bäumen und Sträuchern angewiesen sind. Ebenfalls als Totholzkäfer werden solche (nicht xylophagen) Arten bezeichnet, die in ihrer Reproduktion obligatorisch an verletzte, absterbende oder tote verholzte Sprossteile von Bäumen und Sträuchern oder hieran lebenden Organismen gebunden sind. Bei dieser Definition steht die Bindung der Käferlarven an den Lebensraum im Vordergrund, Arten die fakultativ im Larven- oder Imaginalstadium an Totholz oder an alten (lebenden) Bäumen vorkommen oder diesen Lebensraum lediglich zur Überwinterung nutzen, sind damit ausgeschlossen.

Bis auf einige Primärbesiedler an kränkelnden oder frisch abgestorbenen Hölzern sind nur wenige Totholzkäfer an eine bestimmte Gehölzart oder -gattung gebunden. In der Regel sind es, neben der geographischen Lage, Milieubedingungen, wie Sonnenexposition, Holzzersetzungsgrad, Feuchtigkeit oder Pilzbefall, die das Vorkommen einzelner Arten oder Totholzkäfergemeinschaften bedingen. Die taxonomisch so vielfältige Käferfauna soll daher im folgenden anhand der von den Larven besiedelten Totholzstrukturen, der Habitatpräferenz (vgl. KÖHLER 1991, 2000a) und weiterer Parameter strukturiert werden. Dabei lassen sich die Totholzkäfer grob in Holz-, Rinden-, Mulm- und Pilzkäfer differenzieren.

Die Grenze zwischen Laub- und Nadelhölzern ist bei den Totholzkäfern stärker ausgeprägt als die Präferenzen für einzelne Gehölzgattungen innerhalb von Laub- und Nadelhölzern. Dies betrifft nicht nur frisches Totholz sondern erstreckt sich zum Teil auch bis in stärkere Grade der Holzzersetzung, was wesentlich mit den unterschiedlichen Vorkommen holzzersetzender Pilze an Nadel- und Laubhölzern korreliert ist. Im behandelten Buchenwald-Reservat stocken nur wenige Fichten, aber dennoch wurden mit Ausnahme der Mulm- und Nestkäfer rund 10 % Nadelholzbewohner je Totholzkäfergilde, die in den nächsten Absätzen behandelt werden, festgestellt (Abb. 8). Die Rindenkäfer der Nadelhölzer erreichen auf Artniveau sogar fast 30 %.

Bei den Holzkäfern (lignicole Arten) handelt es sich um zumeist xylophage Käfer mit Larvenentwicklung und Verpuppung im Holzkörper. Die Imagines besitzen oft in Anpassung an ihre Lebensweise einen zylindrischen Körperbau. Hierzu zählen aber auch einige zoophage Arten, die in den Gangsystemen anderer Totholzbewohner leben. Im Untersuchungsgebiet wurden 49 Holzkäferarten festgestellt, die

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 8: Bindung der Totholzkäferarten des Untersuchungsgebietes an Laub- und Nadelhölzer in Abhängigkeit der besiedelten Totholzstrukturen

Tab. 25: Verzeichnis der Holzkäferarten (lignicole) des Untersuchungsgebietes mit Individuenzahlen in Totalreservat und Vergleichsfläche sowie Kennzeichnung von Primärbesiedlern, Blütenbesuchern und Arten der Roten Liste

Käferart	Total reservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung	Frischholz	Blütenbesuch	Rote Liste
Malachius bipustulatus	9	12	2		ü	
Tillus elongatus	1	10	1		ü	3
Hylecoetus dermestoides	705	434	3	f	ü	
Melasis buprestoides	1					
Hedobia imperialis	9	13			ü	
Anobium costatum	50	123	12		ü	
Ptilinus pectinicornis	4	5	1			
Anaspis thoracica		1			ü	
Anaspis rufilabris	32	51			ü	
Orchesia undulata	9	2	1			
Sinodendron cylindricum		1				3
Alosterna tabacicolor		2	1		ü	
Leptura quadrifasciata	12	4			ü	
Leptura maculata	107	62	1		ü	
Corymbia scutellata	4	6			ü	3
Stenurella melanura	40	40	1		ü	
Platyrhinus resinosus	1	7				
Xyleborus dispar	1648	1357		f		
Xyleborus saxeseni	668	280		f		
Xyleborus germanus		3		f		
Xyleborus alni	11	5		f		
Xyloterus domesticus	2723	1961		f		
Stereocorynes truncorum		1				
Trachodes hispidus		15				
Acalles roboris	2	10				
Acalles camelus	16	15				
Acalles hypocrita	55	40				

Käferart	Total reservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung	Frischholz	Blütenbesuch	Rote Liste
lichtliebende Arten						
Xestobium plumbeum	23	33	2		ü	
Tomoxia bucephala	2	7			ü	
Mordellistena variegata	25	12	1		ü	
Mordellistena humeralis		4			ü	
Mordellochroa abdominalis		2			ü	
Phloiotrya rufipes	1		2			3
Melandrya caraboides	4	8				3
Platycerus caraboides	41	59	4			
Stenocorus meridianus		2			ü	
Corymbia maculicornis	33	3	1		ü	
Pachytodes cerambyciformis	69	45	2		ü	
Clytus arietis	5	4	1	f	ü	
Anaglyptus mysticus		3		f	ü	
Mesosa nebulosa	2	8				3
Phaeochrotes cinctus		1				3
Anthribus albinus	61	147	1			
an Nadelhölzern						
Dryophilus pusillus		1			ü	
Anobium pertinax	1	2				
Arhopalus rusticus	1					
Oxymirus cursor		6			ü	
Corymbia rubra	1				ü	
Xyloterus lineatus	577	405		f		
Summe Arten	36	45	17			
Summe Exemplare	6944	5195	37			

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

sich relativ ungleich verteilen (Tab. 25): Im Totalreservat wurden 36 Arten und in der Vergleichsfläche 45 Arten registriert. Im Reservat wurden durchschnittlich mehr Individuen je Art festgestellt, im Schnitt 193 gegenüber 115 in der Vergleichsfläche. Dieser gravierende Unterschied hat eine methodische Ursache, da im Reservat mehr Eklektoren an toten Stämmen eingesetzt wurden, bildet aber zugleich auch repräsentativ Differenzen im Totholzangebot ab. Allerdings betrifft dies nur wenige ubiquitäre Arten, die in großer Abundanz gefunden wurden, wie den Werftkäfer *Hylecoetes dermestoides* oder Ambrosia-Borkenkäfer der Gattungen *Xyleborus* und *Xyloterus*.

Häufiger traten im Totalreservat und in der Vergleichsfläche lediglich noch einige Blütenbockkäfer aus den Gattungen *Stenurella* und *Leptura* auf, die in feuchtem morschen Holz – auch stärkeren Ästen – brüten sowie die flugunfähigen Rüsselkäfer *Acalles camelus* und *Acalles hypocrita*, deren Larven sich in Buchenastholz am Boden entwickeln. Faunistisch seltenere Arten traten dagegen durchweg in geringen Abundanzen auf, wobei festzustellen ist, dass zwei typische Bewohner stehender Buchen, der Hirschkäfer *Sinodendron cylindricum* und der Bockkäfer *Corymbia scutellata* im Naturwaldreservat präsent sind. Mit dem Düsterkäfer *Phloiotrya rufipes*, dem Bockkäfer *Mesosa nebulosa* und dem Breitrüssler *Phaechrotes cinctus* wurden auch drei seltenere Arten gefunden, die bevorzugt in Eichenästen brüten, insgesamt ist die Holzkäferfauna des Untersuchungsgebietes aber relativ artenarm. Bis auf den migrationsfreudigen, häufigen Ambrosia-Borkenkäfer *Xyloterus lineatus* traten an Fichte lebende Holzkäfer kaum in Erscheinung.

In typischen Sukzessionsabfolgen finden sich Besiedler saftfrischer Rinden, Xylophage, ihre Prädatoren und letztlich Bewohner trockener bis mulmiger und verpilzter Rinden. Der Habitus dieser Rindenkäfer (corticole Arten) ist vielfach abgeflacht. Im NWR Goldbachs- und Ziebachsrück ist diese Gilde mit 79 Arten vertreten, wobei lichtliebende Arten mangels besonnter, liegender toter Stämme kaum in Erscheinung treten (zum Beispiel Pracht- und Bockkäfer, s. Tab. 26). Nadelholzkäfer sind hingegen relativ arten- und individuenstark präsent, was auf Fichten im Bestand und vor allem in der Umgebung, aber insbesondere auf die große Mobilität vieler Rindenkäfer zurückgeht, die Generation für Generation neue Lebensräume fliegend aufsuchen muss.

Trotz der relativen Artenvielfalt sind weder unter Nadel- noch Laubholzbewohnern besonders bemerkenswerte Arten zu verzeichnen. Im ersten Fall kann allenfalls der montan verbreitete Buntkäfer *Thanasimus pectoralis* und der Rindenglanzkäfer *Rhizophagus grandis* hervorgehoben werden, im zweiten Fall der erst in den 1980er Jahren beschriebene Kurzflügler *Ischnoglossa obscura* sowie die montan verbreiteten Arten *Epuraea terminalis* (Glanzkäfer) und *Rabocerus foveolatus* (Scheinrüssler). In höherer Abundanz wurden Arten gefangen, die durch Alkohol angelockt werden oder häufiger auf beschatteten Holzoberflächen laufen und damit eher in Eklektoren gelangen. Auffällig gering sind auch die Fangzahlen der beiden monophagen Borkenkäfer an Buche, *Ernopricus fagi* und *Taphrorhychus bicolor*.

Baumsaftkäfer (succicole Arten) als Spezialfall der Rindenbewohner finden sich an lebenden Laubbäumen, an denen beispielsweise durch Frostrisse oder Insektenangriffe Wunden entstanden sind, an denen Baumsaft austritt. Die Gilde besteht zwar nur aus wenigen hochspezialisierten Käfern, da solche Saftflüsse aber meist an Eiche zu finden sind, wurden im Untersuchungsgebiet nur drei Arten nachgewiesen.

Mulmkäfer (xylodetriticole Arten) leben im stark vermulmten oder zerfallenen Totholz. Die hochspezialisierten Artengemeinschaften setzen sich überwiegend aus kleinen Zoophagen vom gut gepanzerten Trutztypus und größeren wendigen Zoophagen zusammensetzen, die anderen Holzzersetzern und ihren Larven nachstellen. Eine große Artenvielfalt besitzen auch die pilzfressenden Federflügler sowie Ameisen- und Palpenkäfer, die gepanzerte und weichhäutige Milben jagen. Größere Mulmkäferarten entwickeln sich oft als Larve im Mulm, die Imagines werden aber außerhalb des Holzkörpers angetroffen. Im Untersuchungsgebiet wurden 38 Vertreter dieser Spezialisierung festgestellt (Tab. 27), 32 im Totalreservat, 29 in der Vergleichsfläche. Mit 32 gegenüber 24 Individuen je Art sind die Fangzahlen im Reservat größer. Die Differenz geht aber lediglich auf einen Massenfang einer der häufigsten Mulmkäfer (*Cerylon ferrugineum*), der zum Beispiel auch mulmige Rinden besiedelt, in den Stammeklektoren an lebenden Buchen zurück.

Größere Mulmkäferarten sind lediglich durch einige Schnellkäfer repräsentiert, die auch in feuchten bodennahen liegenden Hölzern und Stubben brüten. Anspruchsvollere Arten, vor allem Baumhöhlenbewohner, fehlen mit Ausnahme des Kurzflüglers *Quedius brevicornis*. Auch die Zahl der faunistisch seltenen und gefährdeten Arten ist vergleichsweise gering, da es sich bei den Mulmkäfern um Charakterarten der Waldzerfallsphase handelt, diese Lebensräume im Totalreservat aber auf

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 26: Verzeichnis der Rinden- und Saftkäferarten (corticole und succicole) in Goldbachs- und Ziebachsrück mit Individuenzahlen sowie Kennzeichnung von Primärbesiedlern, und Arten der Roten Liste

Käferart	Total reservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung	Frischholz	Rote Liste
Tachyta nana			2		
Platysoma compressum	1				
Agathidium nigripenne	27	7		f	
Phloeonomus punctipennis	109	34		f	
Phloeostiba planus	31	67		f	
Coryphium angusticolle	18	51			
Gabrius splendidulus	109	32	2		
Quedius xanthopus	38	51			
Placusa tachyporoides	99	80		f	
Placusa atrata	3			f	
Placusa pumilio	97	36		f	
Homalota plana	17			f	
Anomognathus cuspidatus	72	6	2		
Leptusa pulchella	19	14	5		
Leptusa fumida	805	905	3		
Dinaraea aequata		2			
Dinaraea linearis		1			
Dadobia immersa	17	1			
Phloeopora testacea	17	18			
Ischnoglossa obscura		1		f	
Bibloporus bicolor	81	35	4		
Bibloporus minutus		1			
Aplocnemus impressus		2			
Aplocnemus nigricornis		1			
Carpophilus sexpustulatus	3	1		f	
Epuraea pallescens	2	4			
Epuraea terminalis	2	2			
Epuraea rufomarginata	1				
Glischrochilus quadriguttatus	12	33		f	
Rhizophagus perforatus	25	64		f	
Rhizophagus dispar	1579	1125	2		
Rhizophagus nitidulus	40	1			
Rhizophagus parvulus	3	4		f	
Silvanus bidentatus	108	21		f	
Litargus connexus	13	9			
Synchita humeralis		1			
Rabocerus foveolatus	20	3			
Vincenzellus ruficollis	5	8	1		
Salpingus planirostris	26	67	1		
Salpingus ruficollis	20	30			
Pyrochroa coccinea	20	2	2		
Schizotus pectinicornis	33	43			
Corticeus unicolor	47	18	2		
Rhagium mordax	70	84	1	f	
Grammoptera ruficornis	1	2			
Leiopus nebulosus	5	5		f	
Ernoporicus fagi	10	4	3	f	
Taphrorychus bicolor	8		4	f	
lichtliebende Arten					
Tachyta nana			2		
Dasytes niger	1				
Dasytes cyaneus	4	2			
Dasytes plumbeus	3	18			
Agrilus biguttatus	1			f	
Epuraea longula			4		
Plagionotus arcuatus			1	f	
an Nadelhölzern					
Xylostiba monilicornis	119	6		f	
Nudobius lentus	21	26	1	f	
Placusa depressa	4	3		f	
Thanasimus formicarius	27	36		f	
Thanasimus pectoralis		5		f	3
Nemosoma elongatum	8	6		f	
Epuraea marseuli	128	224			
Epuraea pygmaea	42	27			
Glischrochilus quadripunctatus	23	16		f	
Pityophagus ferrugineus	18	41		f	
Rhizophagus grandis	2	4		f	3
Rhizophagus depressus	72	43		f	
Rhizophagus ferrugineus		2		f	
Cryptophagus cylindrus	2				
Leptophloeus alternans	1			f	
Tetropium castaneum		1		f	
Pogonocherus fasciculatus		1		f	
Hylastes opacus		3		f	
Hylastes cunicularius	23	76		f	
Hylurgops palliatus	2	1		f	
Crypturgus pusillus	3	3		f	
Dryocoetes autographus	3	5		f	
Cryphalus abietis	8	4		f	
Hylobius abietis	1	9		f	
Phloeostiba lapponicus	1			f	
an Saftflüssen					
Thamiaraea cinnamomea	3	7			3
Thamiaraea hospita	1				2
Cryptarcha strigata		2			
Summe Arten	66	68	17		
Summe Exemplare	4134	3447	40		

Grund der erst 1990 eingestellten Bewirtschaftung noch rar sind und im Wirtschaftswald üblicher Weise weitgehend fehlen. Die nachgewiesenen selteneren Arten, z. B. der Palpenkäfer *Euplectus fauveli*, sind überwiegend klein bis sehr klein.

Nestkäfer (xylonidicole Arten) stellen eine Sonderform der Baumhöhlen bewohnenden Mulmkäfer dar, die in den Nestern totholzbesiedelnder Tiere leben, bei höhlenbrütenden Vögeln, besonders artenreich bei holzbrütenden Ameisen und in Wespennestern. Da im Untersuchungsgebiet solche Ameisen standortbedingt fehlen oder selten sind (z. B. wurden von *Lasius brunneus* nur Geschlechtstiere gefangen, Dorow schriftl. Mitt.), wurden insgesamt nur drei Nestkäferarten nachgewiesen (Tab. 27), zwei Vogelnestbewohner und der Hornissen-Kurzflügler *Velleius dilatatus*. Alle drei Arten können sich auch in Nistkästen entwickeln, so dass sie eher zu den häufigeren Vertretern dieser Gilde gehören.

Pilze spielen bei der Holzzersetzung eine entscheidende Rolle. Zumeist werden die Fruchtkörper je nach Struktur und Entwicklungsstadium von mycetophagen und zum Teil auch von zoophagen Käfern besiedelt. Die Holzpilzkäfer (polyporicole Arten) sind im Untersuchungsgebiet mit 49 Arten vertreten, wobei sieben Arten an schimmligem Nadelreisig leben. 40 Pilzkäferarten wurden im Reservat gegenüber 35 in der Vergleichsfläche registriert, wobei die Individuendichte im Reservat mit durchschnittlich 42 Exemplaren je Art dreifach höher ausfiel als in der Vergleichsfläche. Zwar werden durch die unterschiedliche Fallenausstattung im Totalreservat und in der Vergleichsfläche die Tothölzer repräsentativ beprobt, aber auch hier führen lediglich wieder Massenfänge relativ häufiger

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 27: Verzeichnis der Mulm- und Nestkäferarten (xylodetriticole und xylonidicole) des Untersuchungsgebietes mit Individuenzahl und Kennzeichnung von Blütenbesuchern sowie Arten der Roten Liste

Käferart	Total reservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung	Blütenbesuch	Rote Liste
Neuraphes carinatus	4	3			
Neuraphes ruthenus	1				3
Stenichnus bicolor	8	7			
Ptinella aptera	18	1	5		
Ptinella tenella			4		3
Pteryx suturalis	39	24	6		
Phloeocharis subtilissima	4				
Phyllodrepa ioptera	1	8		ü	
Hypopycna rufula	4	4			3
Atrecus affinis	12	4			
Quedius brevicornis	2	10			3
Quedius maurus	1	4			
Sepedophilus testaceus	19	7			
Euplectus nanus	9	2			
Euplectus piceus	1		1		
Euplectus bescidicus	5	34			2
Euplectus punctatus	139	87	1		
Euplectus karsteni	58	79			
Euplectus fauveli	1				
Plectophloeus nubigena	1				3
Plectophloeus fischeri	11	7			
Platycis minutus		1		ü	
Malthinus punctatus	9	10			
Malthinus fasciatus		1			3
Malthodes pumilus	12	20		ü	
Malthodes spathifer	4	16			
Malthodes sp.		10			
Ampedus balteatus	1				
Ampedus pomorum	2	1			
Melanotus rufipes			2	ü	
Melanotus castanipes	107	152		ü	
Anostirus purpureus	2	2	2	ü	
Anostirus castaneus	5	5		ü	
Denticollis linearis	1			ü	
Cerylon fagi	76	21			
Cerylon histeroides	29	90	1		
Cerylon ferrugineum	467	97	3		
Euglenes pygmaeus		1			1
Nestkäfer					
Dendrophilus punctatus		5			
Phyllodrepa nigra	22	14		ü	3
Velleius dilatatus		1			3
Summe Arten	33	32	9		
Summe Exemplare	1075	728	25		

Arten zu den beschriebenen Differenzen. Hinsichtlich seltener und gefährdeter Arten ergeben sich nur marginale Unterschiede, zumal auch hier eine Reihe typischer Buchenwaldarten fehlen. Als Beispiele seien der Rindenkäfer *Cicones variegatus* (HELLWIG, 1792) am Brandkrustenpilz (*Ustulina deusta* (FR.) PETRAK) genannt oder Vertreter der Zunderschwamm-Gilde wie der Baumschwammkäfer *Ropaldontus perforatus* (GYLLENHAL, 1813), der Pochkäfer *Dorcatoma robusta* A. STRAND, 1938 oder der Schwarzkäfer *Bolitophagus reticulatus* (LINNAEUS, 1767).

Tab. 28: Verzeichnis der Holz-Pilzkäferarten (polyporicole) des Untersuchungsgebietes mit Individuenzahlen für Totalreservat und Vergleichsfläche sowie Kennzeichnung der Arten der Roten Liste

Käferart	Total reservat	Vergleichsfläche	ohne Zuordnung	Rote Liste
Anisotoma humeralis	7	1		
Anisotoma orbicularis		3		
Scaphidium quadrimaculatum	1	2		
Scaphisoma agaricinum	8	3	2	
Oligota granaria	12	2		
Gyrophaena angustata	1	8		
Gyrophaena strictula			1	
Gyrophaena polita			4	3
Gyrophaena boleti	39	1	7	
Agaricochara latissima	13	1		3
Bolitochara obliqua	24	2	3	
Bolitochara mulsanti	9	9	1	
Bolitochara lucida	1	1		
Atheta picipes		2		
Atheta oblita			1	
Epuraea variegata	270	102	2	
Cychramus luteus	4			
Tritoma bipustulata	1			
Dacne bipustulata		3		
Diplocoelus fagi	7	5		
Pteryngium crenatum	9		2	3
Latridius hirtus	15	25		3
Enicmus fungicola	2	2		
Enicmus testaceus		1		2
Stephostethus alternans	4	4		
Mycetophagus piceus	2			3
Mycetophagus atomarius	3	26	1	
Orthoperus mundus	1122	50		
Arpidiphorus orbiculatus	2	1		
Octotemnus glabriculus	7	1	3	
Cis nitidus	21	98	2	
Cis glabratus	9		1	3
Cis hispidus	1	7	9	
Cis boleti	6	4	3	
Cis rugulosus	2		1	
Orthocis alni	1	1		
Orthocis festivus	12		6	
Ennearthron cornutum	8	6	1	
Dorcatoma dresdensis		6		3
Hallomenus binotatus	4			
Abdera flexuosa	1			3
Tetratoma fungorum	3	21		
an Nadelhölzern				
Calyptomerus alpestris	1			
Atomaria ornata	2	5		
Atomaria diluta	1		1	3
Atomaria pulchra	18	18		
Atomaria atrata	2	4		2
Corticaria linearis		12		
Corticarina lambiana	12	43	1	
Summe Arten	40	35	20	
Summe Exemplare	1667	480	52	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

6 Vergleiche mit anderen Wäldern

Im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück wurde in allen Lebensräumen eine repräsentative Erfassung der Fauna mit breitem Methodenspektrum durchgeführt. Bei einem Vergleich der Ökologie und Verbreitung der Käfer ergaben sich für Totalreservat und Vergleichsfläche nur minimale Unterschiede hinsichtlich der Biotop- und Habitatpräferenzen der Käferarten. Im Folgenden soll nun ein Vergleich zwischen den bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten sowie weiteren Buchenwaldreservaten in Deutschland und Luxemburg durchgeführt werden.

6.1 Hessische Naturwaldreservate

Im Gegensatz zu standardisierten Programmen wurde bei den Bestandserfassungen in Hessen die unterschiedliche Ausstattung mit Lebensräumen explizit berücksichtigt und im Methodenset abgebildet (repräsentativer Ansatz). Diese Herangehensweise erschwert aber gleichzeitig den Vergleich mit Ergebnissen aus verschiedenen Untersuchungsgebieten, da unklar bleibt, ob unterschiedliche Arten- und Individuenzahlen auf der Existenz unterschiedlicher Habitatstrukturen oder einer unterschiedlichen Methoden- und Probenzahl beruht. Dies beruht nicht zuletzt auf dem Umstand, dass es sich bei den eingesetzten Methoden überwiegend um offene Fallensysteme handelt, in die die Käfer aktiv, laufend oder fliegend, hineingelangen. In Tabelle 29 wird das in der hessischen Naturwaldforschung über jeweils zwei Jahre eingesetzte Methodenspektrum dargestellt. Dabei wird deutlich, dass insbesondere bei den Eklektoren größere Unterschiede zu verzeichnen sind, die im Wesentlichen auf das Fehlen von geeigneten Fallenbäumen in den Vergleichsflächen zurückzuführen sind.

Tab. 29: In hessischen Totalreservaten und Vergleichsflächen eingesetzte Untersuchungsmethoden

		Totalreservat				Vergleichsfläche			
Kürzel	Falle	Goldbach	Hohestein	Niddahänge	Schönbuche	Goldbach	Hohestein	Niddahänge	Schönbuche
FB	Farbschale blau	1	1	1	1	1	1	1	1
FG	Farbschale gelb	1	1	1	1	1	1	1	1
FW	Farbschale weiß	1	1	1	1	1	1	1	1
HD	Handfang	1	1	1	1	1	1	1	1
LU	Lufteklektor	1	1	1	1	1	1	1	1
SAA	Stammeklektor Auflieger außen	1	1	1	2				2
SAI	Stammeklektor Auflieger innen	1	1	1	2				2
SD	Stammeklektor Dürrständer	2	2	2	2	2	2		2
SFA	Stammeklektor Freilieger außen	1	1	2	2				
SFI	Stammeklektor Freilieger innen	1	1	2	2				
SL	Stammeklektor lebende Buche	2	2	2	2	2	2	2	2
ST	Stubbeneklektor					2	2	1	1
TO	Totholzeklektor	1	1	1	1	1	1	1	1
BF	Bodenfallen-Standorte	11	12	6	11	13	9	7	11
	(Anzahl Einzelfallen)	27	24	27	18	29	21	25	19

Aufgrund des repräsentativen Untersuchungsansatzes kommt es zu Abweichungen in der Fallenzahl (unterlegte Felder). In den folgenden Abbildungen wird das Untersuchungsgebiet Goldbachs- und Ziebachsrück kurz „Goldbach“ genannt

Differenzen im Arten- und Individuenspektrum können zum Teil durch probenbereinigte Berechnungen (vgl. Köhler & Flechtner 2007) analysiert werden. Allerdings sind die Daten für das Naturwaldreservat Niddahänge bislang nicht vollständig EDV-erfasst, so dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt beispielsweise keine Vergleiche anhand von Mittelwerten je Falle oder Monat (Probe) für alle hessischen Untersuchungsgebiete durchgeführt werden können. Da auch im Bundesvergleich starke methodischen Differenzen vorhanden sind, ist es notwendig zum Gebietsvergleich neben absoluten Artenzahlen auch Verfahren einzusetzen, die unterschiedliche Erfassungsansätze egalisieren.

Hier bietet sich die so genannte Rarefaction-Technik an, die aus der Arten-Abundanz-Verteilung unterschiedlicher Erfassungsansätze vergleichbare Kurven errechnet (so genannte Shinozaki-Kurve, Software BioDiversity Pro), wobei den Individuenzahlen jeweils Erwartungswerte für den Artenreichtum

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

zugeschrieben und mit dem Kurvenverlauf Diversitätsunterschiede abgebildet werden. Hierzu wurden aus der publizierten Artenliste der Niddahänge (FLECHTNER 2000) die Individuenzahlen je Art herangezogen, so dass für alle Arten sowie Totalreservate und Vergleichsflächen Gesamtabundanzen zur Verfügung stehen. Aus den Abundanzen können jeweils auch Clusterdiagramme abgeleitet werden (Bray-Curtis Cluster Analysis, Single Link, Biodiversity Pro), so dass neben den absoluten Zahlen und Diversitätskurven je ökologischer Gilde auch Faunenähnlichkeit analysiert werden können.

Im Rahmen der vier bislang ausgewerteten Bestandserhebungen zur Käferfauna hessischer Naturwaldreservate wurden insgesamt 1.404 Käferarten nachgewiesen, zwischen 710 (Goldbachs- und Ziebachsrück) und 937 Arten (Niddahänge) je Untersuchungsgebiet. In Abbildung 9 werden die Artenzahlen nach Totalreservaten und Vergleichsflächen weiter differenziert. Den Auswertungen liegt eine Differenzierung nach Biotop- und Habitatpräferenzen zugrunde, wobei der Schwerpunkt auf den waldgebundenen Käferarten liegt. Für die 693 an den Wald gebundenen Arten in den vier hessischen Untersuchungsgebieten zeigt ein erster Vergleich auf Arten- und Individuenniveau (Abb. 9) jeweils leicht bis stark erhöhte Werte in den Totalreservaten gegenüber den Vergleichsflächen.

Die vier hessischen Reservate sind sich in ihrer Arten-Individuenverteilung deutlich unähnlicher als die jeweiligen Paare aus Totalreservat und Vergleichsfläche, deren Faunenähnlichkeit mit einer Ausnahme jeweils über 70 % liegt (Abb. 10). Lediglich in Schönbuche, wo im Reservat überwiegend Baumholz stockt, die Vergleichsfläche aber zu 16% von Lichtungen und Jungwuchs geprägt wird (DOROW et al. 2001) wird ein Wert knapp unter 50 % realisiert. Ähnliche Werte werden auch zwischen Flächenpaaren erreicht, so dass generell die Unterschiede zwischen den Untersuchungsgebieten deutlich stärker ausfallen als zwischen unbewirtschafteten und bewirtschafteten Flächen.

Abb. 9: Arten- [a] und Individuenverteilung [b] waldgebundener Käferarten in den Totalreservaten und Vergleichsflächen der vier hessischen Untersuchungsgebiete

6.1.1 Bodenbewohner

In den vier hessischen Untersuchungsgebieten wurden insgesamt 112 an den Wald gebundene bodenbewohnende Käferarten nachgewiesen, was einem Anteil von 58,6 % der bekannten hessischen Fauna dieser ökologischen Gilde entspricht. In den Totalreservaten wurden fast durchgängig leicht höhere Artenzahlen registriert, während auf Individuenniveau nur in der Vergleichsfläche Goldbachs-

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 10: Ähnlichkeiten zwischen den Arteninventaren waldbewohnender Käferarten der hessischen Untersuchungsgebiete (TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche, Artenindividuensummen je Fläche, Bray-Curtis Cluster Analysis, Single Link, berechnet mit Biodiversity Pro)

und Ziebachsrück höhere Werte verzeichnet wurden (Abb. 11). Die Unterschiede sind aber insgesamt sehr gering, da bewirtschaftungsbedingte Unterschiede nur zu erwarten wären, wenn die Waldtradition auf einer Teilfläche massiv unterbrochen worden wäre.

Hinsichtlich der Arten-Individuenteilung ergeben sich praktisch keine Diversitätsunterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche (Abb. 11). Aber auch zwischen den Untersuchungsgebieten ergeben

Abb. 11: Vergleich der bodenbewohnenden Käferfauna in Totalreservaten und Vergleichsflächen in vier hessischen Untersuchungsgebieten

Arten- [a] und Individuenverteilung [b] in absoluten Zahlen der repräsentativen Bestandserfassung, Alpha-Diversität basierend auf den Artabundanzen (Rarefaction, Shinozaki-Kurven) [c] und Faunenähnlichkeit (Bray-Curtis-Cluster) [d]

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 11, Fortsetzung

sich mit Ausnahme der Niddahänge, wo verstärkt montane Arten auftraten, kaum bemerkenswerte Unterschiede. Gemeinsam ist allen Kurven ein starker basaler Anstieg und eine Sättigungsphase, was darauf zurückzuführen ist, dass im homogenen Zwischenstammbereich der Buchenwälder wenige Arten dominant auftraten und mikro- oder makroklimatisch spezialisiertere Arten vielfach individuenschwach vorkamen. Der Kurvenverlauf zeigt zudem, dass der strukturbezogene Einsatz der Bodenfallen-Methode in jeder vorhandenen Struktur eine nahezu vollständige Erfassung der Waldbodenkäfer in den Untersuchungsgebieten zur Folge hat. Die Faunenähnlichkeit innerhalb der Flächenpaare liegt mit etwa 70 bis 90 % zum Teil weit über der Ähnlichkeit zwischen den Untersuchungsgebieten (Abb. 11).

Damit sind meines Erachtens auch zukünftig bei den Bodenbewohnern keine gravierenden Veränderungen zu erwarten. Die minimalen heutigen Unterschiede dürften sich künftig leicht verstärken, wenn in den Reservaten der Lebendholzvorrat weiter zunimmt und mit einer stärkeren Verschattung einhergeht. Zum Teil flugunfähige Waldbodenkäfer dürften hier noch etwas stärker in den Vordergrund treten, während diese in bewirtschafteten und lichteren Beständen stärkerer Konkurrenz durch eurytope Arten und Offenlandbewohner ausgesetzt sind. Bezüglich der „Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt“ besitzen die Waldbodenbewohner nur eine untergeordnete Bedeutung.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

6.1.2 Arten bodennaher Mikrohabitate

Auf den vier Flächenpaaren wurden zusammen 95 an den Wald gebundene Bewohner bodennaher Mikrohabitate wie Tiernestern, Pilzen sowie tierischen und pflanzlichen Faulstoffen nachgewiesen. Dies entspricht einem Anteil von 48,7 % an der bekannten hessischen Fauna dieser ökologischen Gilden dar. Wiederum wurden in den Totalreservaten höhere Artenzahlen festgestellt, wobei der Abstand zu den Vergleichsflächen zwischen zwei und 20 % beträgt (Abb. 12). Die starken gleichgerichteten Unterschiede in den Individuenzahlen beruhen auf den Massenvorkommen weniger Arten, können aber auch in Richtung des Flächenstatus (Reservat, Wirtschaftswald) gedeutet werden. Während auf

Abb. 12: Vergleich der Käferfauna bodennaher Mikrohabitate (Nester, Pilze, Faulstoffe) in Totalreservaten und Vergleichsflächen in vier hessischen Untersuchungsgebieten

Arten- [a] und Individuenverteilung [b] in absoluten Zahlen der repräsentativen Bestandserfassung, Alpha-Diversität basierend auf den Artabundanzen (Rarefaction, Shinozaki-Kurven) [c] und Faunenähnlichkeit (Bray-Curtis-Cluster) [d]

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 12 , Fortsetzung

Artniveau beispielsweise Nestbewohner vom erhöhten Strukturangebot wie Kleinsäugernestern in Wurzelnischen von Altbäumen in Totalreservaten profitieren (vgl. KÖHLER 1996), werden Faulstoffkäfer durch das erhöhte Angebot an streu- und holzzersetzenden Pilzen und tierischen Faulstoffen begünstigt.

Wie bei den Waldbodenkäfern zeigen sich nur geringfügige Diversitätsunterschiede innerhalb der Flächenpaare eines Gebiets, wobei wieder durchschnittlich höhere Individuenzahlen in den Totalreservaten auffallen. Einzig im Gebiet Schönbuche finden sich höhere Diversitätsunterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche, die auf die Faulstoffbewohner zurückgehen. Bei der Diversitäts- wie auch bei der Ähnlichkeitsanalyse heben sich die Gebiete Schönbuche und Niddahänge von den beiden anderen ab. Diese besaßen im Vergleich zu Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück eine deutlich höhere Strukturdiversität, so dass ihr Ähnlichkeitsniveau untereinander und zu den beiden anderen Gebieten etwa 40 % beträgt. Mit zunehmender Zeit sollten Diversitäts- und Ähnlichkeitsdifferenzen innerhalb der Flächenpaare und zwischen den Gebieten zunehmen.

6.1.3 Pflanzenbewohner

In den vier hessischen Untersuchungsgebieten wurden insgesamt 123 an den Wald gebundene pflanzenbewohnende Käferarten nachgewiesen (Abb. 13), was einem Anteil von 33,2 % der bekannten hessischen Fauna dieser ökologischen Gilde entspricht. Im Vergleich zu anderen Ökosystemen ist die Zahl der Waldbewohner, insbesondere der phytophagen Arten, ausgesprochen gering. Artenvielfalt im Sinne von hohen Artenzahlen wird in den Untersuchungsgebieten nur durch zunehmende Auflichtung und das Eindringen eurytoper Arten oder Bewohner des Offenlandes erreicht. Bei den Pflanzenbewohnern des Waldes schneiden die höher gelegenen Gebiete tendenziell besser ab, da hier einerseits montane Arten, andererseits aber auch einige Nadelholzbewohner hinzutreten. Hinsichtlich des Flächenstatus lassen sich keine gleichgerichteten Tendenzen erkennen. Im Gebiet Schönbuche wurden aber deutlich mehr Arten und Individuen auf der Vergleichsfläche mit ausgedehnten Lichtungen gefunden als im Totalreservat. Während die Artdifferenzen ansonsten eher marginal erscheinen, finden sich auf dem Hohestein und in den Niddahängen starke Defizite auf Individuenniveau in den Vergleichsflächen.

Diversitätsunterschiede, wo erkennbar, finden sich zugunsten der Vergleichsflächen, was auf den höheren Struktur- und Pflanzenartenreichtum in aufgelichteten Waldbeständen zurückgeführt werden kann. In der Ähnlichkeitsbetrachtung erkennt man erstmals eine Auflösung eines Flächenpaares.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Da aber die Artenvielfalt und -zusammensetzung wesentlich von Faktoren wie Hangexposition und Randstrukturen abhängig ist, kann nicht damit gerechnet werden, dass sich zukünftig aussagekräftige Unterschiede zwischen Totalreservaten und Vergleichsflächen finden lassen werden. Die Gilde der planticolen Waldbewohner ist naturschutzfachlich zudem von untergeordneter Bedeutung, da hier kaum seltene oder gefährdete Arten vertreten sind.

Abb. 13: Vergleich der pflanzenbewohnenden Käferfauna in Totalreservaten und Vergleichsflächen in vier hessischen Untersuchungsgebieten

Arten- [a] und Individuenverteilung [b] in absoluten Zahlen der repräsentativen Bestandserfassung, Alpha-Diversität basierend auf den Artabundanzen (Rarefaction, Shinozaki-Kurven) [c] und Faunenähnlichkeit (Bray-Curtis-Cluster) [d]

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 13, Fortsetzung

6.1.4 Totholzkäfer

Im Verlauf der hessischen Naturwaldforschung wurden bislang 358 Totholzkäferarten dokumentiert. Bei derzeit 1.046 aus dem Bundesland bekannten Xylobionten entspricht dies einem Anteil von der Landesfauna. Zwischen 153 und 203 Arten wurden je Gebiet nachgewiesen, wobei in den Totalreservaten in drei von vier Fällen auf Artniveau ein leichter bis starker und durchgehend in allen Fällen ein sehr starker

Abb. 14: Vergleich der Totholz-Käferfauna in Totalreservaten und Vergleichsflächen in vier hessischen Untersuchungsgebieten

Arten- [a] und Individuenverteilung [b] in absoluten Zahlen der repräsentativen Bestandserfassung, Alpha-Diversität basierend auf den Artabundanzen (Rarefaction, Shinozaki-Kurven) [c] und Faunenähnlichkeit (Bray-Curtis-Cluster) [d]

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 14, Fortsetzung

Vorsprung auf Individuenniveau feststellbar ist (Abb. 14). Letzteres dürfte auf die unterschiedliche Zahl von Stammeklektoren in Totalreservaten und Vergleichsflächen zurückgehen, die die unterschiedliche Ausstattung der Flächen mit Totholz dokumentieren. Auch wenn in den Totalreservaten mehr Totholz zur Verfügung steht und damit durchschnittlich größere Xylobionten-Populationen erwartet werden können und in manchen Vergleichsflächen keine Eklektoren an stärkeren toten Bäumen angebracht werden konnten, weil diese fehlten, so unterscheiden sich Totalreservate und Vergleichsflächen in ihrer Arten- und Individuenstruktur kaum. Lediglich am Hohestein und an den Niddahängen ergeben sich geringfügig höhere Artenerwartungswerte in den Totalreservaten. Darüber hinaus zeigen sich, wie bei keiner der vorangegangenen Gilden, kaum Unterschiede zwischen den Untersuchungsgebieten.

Es kann angenommen werden, dass die Unterschiede in den Artenzahlen tatsächlich geringer sind, als die Ergebnisse zeigen. Die Totalreservate und Vergleichsflächen sind gegenüber alten bewirtschaftungsfreien Naturwäldern noch relativ jung und totholzarm. In den Totalreservaten fehlen oft viele typische Arten und für die Vorhandenen reichen in den Vergleichsflächen die Strukturen, die zu klein für Eklektoren sind. Um sicher zu sein müsste man mindestens jeden Fallentyp einmal einsetzen. Ferner

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

führen die für viele Xylobionte ungünstige höhere Lage (vgl. KÖHLER 2000) und fehlende Totholztradition Einschränkungen herbei, die in der kurzen Reservatsphase noch nicht ausgeglichen werden konnten. Auch wenn im Totalreservat schon mehr Totholz als in der Vergleichsfläche akkumuliert ist, so ist sich die Fauna der einzelnen Stämme doch so ähnlich, dass sich tendenziell kaum Unterschiede innerhalb und zwischen den Flächenpaaren ergeben.

Differenziert man die Totholzkäfer weiter (Abb. 15), so zeigt sich bei den Holz- und Rindenkäfern tendenziell eine größere Diversität in den Vergleichsflächen. Am Beispiel der Buchenwälder in der Mittelgebirgslage des Arnsberger Waldes konnte mittels einer Regressionsanalyse nachgewiesen werden, dass die Artenvielfalt eher mit Licht- und Wärme als mit der Totholzdichte korreliert ist (WEISS & KÖHLER 2005). Bei den Mulm- und Pilzkäfern zeigte sich eine umgekehrte Beziehung, die sich auch in den Daten aus hessischen Reservaten heute schon schwach widerspiegelt. Die Totalreservate sind tendenziell artenreicher, was sich langfristig weiter verstärken dürfte.

Abb. 15: Shinozaki-Kurven für die vier xylobionten Gilden unterschiedlicher Totholzlebensräume

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 15, Fortsetzung

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 30: Geographische Kennzahlen und Totholzanteile in vier hessischen Totalreservaten

Totalreservat	Größe [ha]	Höhe [m NN]	Breite [GradMin]	Totholz [%]	Xylobionte	ohne Nadelholzkäfer
Goldbach	31,3	330	50,55	0,5	177	146
Hohestein	26,7	510	51,15	0,7	171	139
Niddahänge	42,0	560	50,29	6,3	203	168
Schönbuche	27,9	410	50,27	4,0	167	127

Für nordrheinische Naturwaldzellen konnte gezeigt werden, dass die Artenzahl der Totholzkäfer von Süd nach Nord und vom Flachland ins Gebirge abnimmt und mit der Naturnähe, gemessen an Totholzreichtum, Strukturvielfalt und Bestandsgeschichte zunimmt (KÖHLER 2000). Diese Hypothesen sollen anschließend für die hessischen Totalreservate geprüft werden, wobei für den Totholzanteil die Werte aus ALTHOFF et al. (1993) übernommen werden. Der Analyse liegen damit folgende Zahlen zugrunde (Tab. 30):

Die Artenzahl nimmt mit dem Totholzanteil und der Flächengröße zu (Abb. 16). Die Korrelation (Pearson) bestätigt hier mit Werten von r(xy) = 0,70 und 0,98 einen sehr starken Zusammenhang, ist aber nur bezüglich der Flächengröße mit $p < 0,05$ signifikant.

Abb. 16: Beziehungen zwischen verschiedenen Flächenmerkmalen und den Totholzkäfer-Artenzahlen unter Ein- und Ausschluss der Nadelholzbewohner (obere und untere Trendlinie) für vier hessische Totalreservate (*$p < 0,05$)

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Der hohe Totholzanteil im höchst gelegenen Totalreservat Niddahänge bei gleichzeitigem sehr niedrigem Totholzanteil bei den niedriger gelegenen Gebieten führt anhand des hessischen Datenmaterials zur statistisch nicht signifikanten Negierung der Hypothese der abnehmenden Artenzahl mit zunehmender Höhenlage [r(xy) = 0,62, p = 0,38]. Dies kann aber auch im Kontext mit dem schwachen Zusammenhang

Abb. 17: Vergleich der Rote Liste-Käfer in Totalreservaten und Vergleichsflächen in vier hessischen Untersuchungsgebieten Artenverteilung für alle waldbewohnenden Käferarten und für xylobionte Käfer [a-d], Alpha-Diversität basierend auf den Artabundanzen (Rarefaction, Shinozaki-Kurven) [e] und Faunenähnlichkeit (Bray-Curtis-Cluster) [f]

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

zwischen Süd-Nord-Lage und Artenzahl [r(xy) = -0,38, p = 0,68] gedeutet werden: Alle Totalreservate befinden sich in Mittelgebirgslagen, so dass der Einfluss dieser Faktoren eher gering sein dürfte. Bei Nicht-Berücksichtigung der Nadelholzkäfer ergeben sich grundsätzlich gleich gerichtete Trends (vgl. Abb. 16), diese sind aber in keinem Fall statistisch signifikant.

6.1.5 Rote Liste-Arten

In den vier hessischen Untersuchungsgebieten wurden insgesamt 121 an den Wald gebundene Käferarten der Roten Liste Deutschlands (GEISER 1998, TRAUTNER et al. 1998) beobachtet, von denen wiederum 81 der Totholzkäferfauna zuzurechnen sind. Die Zahlen entsprechen einem Anteil von 17,2 beziehungsweise 16,5 % der bekannten hessischen Rote Liste-Fauna. In allen Totalreservaten wurden mehr gefährdete Wald- und Totholzkäferarten nachgewiesen als in den zugehörigen Vergleichsflächen (Abb. 17). Bei den Xylobionten ist diese Differenz relativ größer, da mit dem repräsentativen

Abb. 17, Fortsetzung

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Methodenansatz in den totholzärmeren Vergleichsflächen ein geringerer Probenumfang realisiert wurde. Aber auch in der Rarefaction-Analyse zeigt sich eine gleichartige Tendenz, da nicht nur die Totholzkäfer überproportional beteiligt sind, sondern unter diesen die Mulm- und Pilzkäfer wiederum mit einem hohen Anteil gefährdeter Arten vertreten sind. Letztlich zeigt die Cluster-Darstellung eine geringe Faunenähnlichkeit für die Käfer der Roten Liste, womit deutlich wird, dass jedes Untersuchungsgebiet anders als bei den ungefährdeten Arten, eine hohe Zahl exklusiver Rote Liste-Arten aufweist. Auch innerhalb der Flächenpaare können vergleichsweise niedrige Ähnlichkeitswerte festgestellt werden. Der Einfluss der montanen Bodenkäferfauna äußert sich wiederum in geringeren Ähnlichkeitswerten bei den höher gelegenen Untersuchungsgebieten.

6.1.6 Artenerwartungswerte

Wertet man die acht Artenlisten der untersuchten Totalreservate und Vergleichsflächen als einzelne Großproben im Rahmen der Untersuchung von Buchenwäldern im Mittelgebirgsraum, so lassen sich Erwartungswerte für den Artenzuwachs bei einer Fortsetzung der Untersuchungen errechnen (Abb. 18). So wären beispielsweise zwischen 132 und 172 weitere waldbewohnende Käferarten, aber ein höherer Zuwachs bei Nicht-Waldarten zu erwarten. Im ersten Fall ist der Sättigungsgrad recht hoch, im zweiten Fall die Wahrscheinlichkeit in weiteren Untersuchungsgebieten auf weitere Sonderstandorte mit eurytopen Arten oder Bewohnern von Feucht- und Offenlandbiotopen zu treffen. Bemerkenswert ist der Umstand, dass trotz der Tatsache, dass Buchenreservate untersucht wurden, die Nadelholzkäfer relativ erschöpfend dokumentiert sind.

Bei Betrachtung der Habitatpräferenzen zeigen die Arten der Vegetation, der Bodenfauna und bodennahen Mikrohabitate ähnliche Sättigungstendenzen. Lediglich bei der Totholzkäferfauna ist mit nennenswerten Zuwächsen zwischen 77 und 105 Arten zu rechnen. Allerdings bleibt dabei der erwartbare Anteil an der hessischen Gesamtfauna unter 50 %, da im Mittelgebirge nur mit einem eingeschränkten Artenspektrum zu rechnen ist. In diesem Zusammenhang sind nicht nur thermophile oder südeuropäische Arten zu nennen, sondern auch der große Komplex von Arten, der die Eiche als wichtigsten „Totholzkäferbaum“ präferiert.

Hier verbergen sich auch besonders viele Arten der Roten Liste, deren Vertreter in Buchenwäldern

Abb. 18: Artenerwartungswerte für hessische Buchennaturwaldreservate in Mittelgebirgslagen (Jackknife-Berechnung mit Biodiversity Pro)

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

allgemein, aber im Besonderen in den untersuchten Buchennaturwaldreservaten stark unterrepräsentiert sind. So bleiben die Erwartungswerte für gefährdete Arten bei niedrigem Ausgangsniveau unter 30 % der hessischen Landesfauna. Insgesamt wird damit deutlich, dass die hessischen Buchenreservate im Mittelgebirge nicht nur aus ökologischer, faunistischer und naturschutzfachlicher Sicht schon recht erschöpfend bearbeitet sind, sondern die Erforschung dieser Aspekte in anderen Waldgesellschaften und Regionen Hessens fortgesetzt werden sollte.

6.2 Buchen-Naturwaldreservate

Im Beitrag zum Naturwaldreservat Hohestein (KÖHLER & FLECHTNER 2007) wurde bereits ein Vergleich aller ökologischen Gilden mit den Ergebnissen aus anderen Bestandserhebungen in Naturwaldreservaten durchgeführt. Lediglich hinsichtlich der Totholzkäfer gibt es mittlerweile weitere Daten die in eine vergleichende Analyse einbezogen werden können, so dass nur diese im Folgenden im Mittelpunkt stehen werden. Die vergleichende Analyse beschränkt sich dabei auf Buchen-Naturwaldreservate, die mindestens über einen Zeitraum von zwei Jahren untersucht wurden.

In KÖHLER & FLECHTNER (2007, Tab. 35) wurden die Ergebnisse von 27 Buchen-Naturwaldreservate verglichen, die sich nun durch die Beschränkung auf zweijährig untersuchte Flächen auf 18 Reservate reduzieren. Neben den Daten aus Goldbachs- und Ziebachsrück in Hessen stehen nun auch neue Angaben aus anderen Regionen zur Verfügung: Für Mecklenburg-Vorpommern teilte Stephan GÜRLICH Ergebnisse aus den Naturwaldreservaten Useriner Horst bei Userin und Conower Werder bei Conow mit. Thomas KOLLING übermittelte Artenlisten für die Naturwaldreservate Serrahner Berge bei Serrahn im Nationalpark Müritz und die Heiligen Hallen sowie Fauler Ort bei Pfingstberg, das älteste, 1938 eingerichtete Naturwaldreservat Brandenburgs (Individuenzahlen, Artenlisten zu MÖLLER 2003). In Rheinland-Pfalz wurden 2007 im Naturwaldreservat Etscheid bei Boos in der Eifel (KÖHLER in Vorb. a)

Tab. 31: Kennzahlen für 24 Buchen-Naturwaldreservate, in denen eine mindestens zweijährige Erfassung der Totholz-Käferfauna stattfand

Baumarten: ah Ahorn, bu Buche, do Douglasie, ei Eiche, er Erle, es Esche, Fi Fichte, ki Kirsche, ul Ulme

Untersuchungsgebiet			Lage und Größe			Klima				Baumholz			
Land	Naturwaldreservat	Einrichtung [Jahr]	Geogr. Breite [Grad,Min.]	Höhenlage [m NN]	Flächengröße [ha]	Mittlere Jahrestemperatur [°C]	Mittlere Temperatur Vegetationsperiode [°C]	Mittlerer Jahresniederschlag [mm]	Mittlerer Niederschlag in der Vegetationsperiode [mm]	Hauptbaumart	Altersspanne [a]	Totholzanteil [%]	Totholz geschätzt [%]
MV	Bohnrath	2003	53,71	60	34,2	8,2	14,8	611	294	bu ei ah	201-240	5,8	5,8
	Conower Werder	2003	53,28	90	49,9	8,2	15,2	555	279	bu ul ki	121-160	13,5	13,5
	Dohlenwald	2000	53,63	50	45,1	8,3	14,7	689	314	bu er	81-120	k.A.	5,0
	Heilige Hallen	1998	53,32	130	39,2	7,9	14,8	589	289	bu	281-320	24,6	24,6
	Serrahner Berge	1998	53,33	120	73,3	8,0	14,9	593	290	bu	k.A.	19,4	19,4
	Useriner Horst	1998	53,35	60	37,4	8,1	15,0	578	279	bu	k.A.	16,2	16,2
BR	Fauler Ort	1938	53,33	60	20,8	8,2	15,2	555	279	bu	k.A.	27,8	27,8
NW	Altwald Ville	1978	50,78	135	19,9	9,6	15,9	655	328	bu ei ha	135-185	k.A.	3,0
	Geldenberg	1971	51,75	60	22,1	9,8	16,1	784	356	bu ei	134-202	k.A.	2,0
	Schäferheld	1983	50,60	490	23,3	8,0	13,8	967	391	bu ei	121-160	k.A.	1,5
	Wiegelskammer	1983	50,60	410	13,9	8,0	13,8	967	391	bu ei fi	81-120	k.A.	2,0
RP	Eischeid	1982	50,17	600	34,0	7,5	13,6	914	366	bu fi	k.A.	k.A.	1,5
	Etscheid	2001	50,28	490	40,0	7,9	14,1	796	345	bu ei do fi	k.A.	k.A.	1,0
	Himbeerberg	1991	49,60	540	42,0	7,4	13,5	1079	415	bu fi	140	k.A.	40,0
	Mummelskopf	1972	49,05	300	52,6	8,8	15,2	926	386	bu ei fi	170	k.A.	20,0
	Rotenberghang	1991	49,33	390	22,0	8,4	14,6	903	374	bu ei	k.A.	k.A.	30,0
	Stelzenbach	1995	50,37	370	74,0	8,6	14,9	882	391	bu ei es	120-160	k.A.	3,0
HE	Goldbachs- und Ziebachsrück	1988	50,92	330	31,3	8,0	14,6	748	339	bu	k.A.	0,5	0,5
	Hohestein	1989	51,25	510	26,7	8,0	14,4	759	346	bu	k.A.	0,7	0,7
	Niddahänge	1988	50,48	560	42,0	6,7	13,2	1175	454	bu	41-80	6,3	6,3
	Schönbuche	1988	50,45	410	27,9	7,8	14,3	776	343	bu ei	121-160	4,0	4,0
BY	Platte	1978	48,90	450	33,9	7,6	14,6	767	388	ka	k.A.	5,0	5,0
	Waldhaus	1978	49,83	400	90,7	8,1	14,9	716	332	bu er ah es	300	22,1	22,1
LUX	Laangmuer	2005	49,65	400	103,4	9,4	ka	900	ka	bu ei fi	k.A.	2,6	2,6

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 32: Quantitative Ergebnisse der Totholzkäfer-Bestandserfassung in 24 Buchen-Naturwaldreservaten
Mulm- und Nestkäfer sowie Rinden- und Saftkäfer werden in den weiteren Berechnungen zusammengefasst.

Untersuchungsgebiet		Xylobiontenerfassung		Artenzahl / Gilden							davon						
Land	Naturwaldreservat	Publikation / Quelle	Untersuchungsdauer [a]	Holz	Mulm	Nester	Pilze	Rinde	Saft	Totholzkäfer	Rote Liste 1998	Rote Liste 2009	Urwaldrelikte	ohne Nadelholz	Südeuropäer	montane Arten	durchschn. Körpergröße [mm]
MV	Bohnrath	Köhler im Druck	2	59	58	9	57	75	4	262	79	49	5	247	27	2	4,
	Conower Werder	Gürlich in Vorber.	2	66	68	13	82	81	4	314	115	84	10	294	46	4	4,5
	Dohlenwald	Gürlich 2005	2	61	40	7	56	61	6	231	61	37	2	219	25	5	4,5
	Heilige Hallen	Möller 2003	2	61	79	11	71	75	3	300	108	79	13	282	35	2	4,7
	Serrahner Berge	Möller 2003	2	47	55	5	50	66	4	227	73	50	3	210	23	2	4,4
	Useriner Horst	Gürlich in Vorber.	2	70	79	10	79	72	4	314	107	80	8	293	46	5	4,6
BR	Fauler Ort	Möller 2003	2	85	93	16	76	80	7	357	149	111	17	341	52	4	4,5
NW	Altwald Ville	Köhler 2000a	2	68	41	7	53	88	5	262	60	36	1	235	40	2	4,2
	Geldenberg	Köhler 2000a, 2002	2	53	44	6	46	73	7	229	44	26	2	200	30	2	4,4
	Schäferheld	Köhler 1996a	2	45	35	5	54	73	3	215	41	19		170	19	7	3,6
	Wiegelskammer	Köhler 1996a	2	54	37	2	54	79	5	231	31	16		192	20	8	3,7
RP	Eischeid	Köhler in Vorber.	2	32	37	1	44	76	4	194	32	10		149	17	11	3,9
	Etscheid	Köhler in Vorber.	2	54	34	4	49	74	5	220	33	16		187	23	8	4,
	Himbeerberg	Köhler 1998	2	60	44	2	52	102	5	265	39	22		193	23	9	4,2
	Mummelskopf	Köhler 2000c	2	96	71	10	84	116	8	385	105	64	3	315	56	13	4,6
	Rotenberghang	Köhler 1996c	2	62	39	5	50	103	6	265	48	22		223	40	3	4,2
	Stelzenbach	Köhler 2001	2	62	51	3	59	86	5	266	41	21		208	22	4	4,1
HE	Goldbachs- und Ziebachsrück	vorliegende Arbeit	2	36	32	1	40	64	2	175	22	8		145	13	7	4,2
	Hohestein	Köhler & Flechtner 2007	2	41	30	3	35	63		172	30	13		140	14	5	4,4
	Niddahänge	Flechtner 2000	2	33	36	4	55	74	1	203	41	21		168	8	14	4,2
	Schönbuche	Flechtner 2004	2	37	30	2	35	63	1	168	23	14		128	10	6	4,4
BY	Platte	Detsch 1999	2	68	42	5	68	87	2	272	52	30	1	210	30	10	4,2
	Waldhaus	Müller et al. 2007	6	82	65	9	74	78	1	309	59	46		206	24	6	4,5
LUX	Laangmuer	Köhler im Druck	2	76	56	7	72	85	7	302	77	42	1	271	46	10	4,5

und in Luxemburg 2009 im Naturwaldreservat Laangmuer (Köhler 2009) die Bestandserfassungen abgeschlossen.

Die Gesamtzahl der in den folgenden Vergleich einbezogenen zweijährig untersuchten Buchen-Naturwaldreservate beträgt 24 (Tab. 31). Für diese wurden nun weitere Daten ergänzt beziehungsweise konkretisiert. Aus der Datenbank Naturwaldreservate in Deutschland (www.naturwaelder.de) stammen Angaben zum Jahr der Reservatsgründung, Hauptbaumarten, Höhenlage und Flächengröße sowie Klimadaten. Geographische Koordinaten wurden aus Google Earth (www.google.com) gewonnen, Altersangaben stammen überwiegend aus den Veröffentlichungen zur Käferfauna. Für weitergehende Auswertungen wäre es hier sinnvoll, zusätzliche detaillierte Daten zu Baumartenanteilen und Bestandsalter zu erfassen. Zumindest für den Totholzanteil gibt es nun auch erste Zahlen aus forstlichen Waldstrukturaufnahmen, die in die Analyse der Totholzkäfer einfließen können. Für Mecklenburg teilte Uwe Gehlhar freundlicherweise aktuelle Zahlen mit und für Brandenburg Thomas Kolling. Die Zahlen für die hessischen Reservate stammen aus Althoff et al. (1992) und für Luxemburg aus Tobes et al. (2008). Bis auf die brandenburger Werte, die in den Probekreisen der Fallenstandorte erhoben wurden, beziehen sich alle anderen Werte auf alle Probekreise der Gesamtfläche. Um weitergehende Berechnungen anstellen zu können, wurden für die übrigen Reservate, die vom Verfasser untersucht wurden, die Totholzanteile geschätzt. Hier fallen insbesondere drei Reservate in Rheinland-Pfalz auf, die nach großflächigen Windwürfen ausgewiesen wurden.

Die Käferdaten der 24 Buchen-Naturwaldreservate stammen aus insgesamt 20 Quellen, die in der Ergebnistabelle (Tab. 32) aufgelistet werden. Die Bestandserfassungen erstrecken sich auf den Zeitraum 1989 bis 2009 und wurden mit einer Ausnahme (Waldhaus) über zwei Jahre durchgeführt. Die Artenlisten der Aufnahmen wurden in einer Datenbank zusammengefasst und quantitativ ausgewertet. Danach wurden insgesamt 2.394 Käferarten in den 24 Untersuchungsgebieten nachgewiesen, darunter 745 Totholzkäferarten. Die Artenzahl je Untersuchungsgebiet erstreckt sich von 287 Arten in einer reinen Totholzkäfererfassung und -auswertung (Serrahner Berge) bis zu 828 in den „Niddahängen“, wo die gesamte Käferfauna untersucht wurde. Die Zahl der Xylobionten reicht von 168 im hessischen

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Reservat „Schönbuche“ bis zu 385 Arten am „Mummelskopf“ im südlichen Pfälzer Wald. Zum Vergleich: Im artenreichsten Naturwaldreservat, dem rund 20 ha großen, mit Buche und Eiche bestockten Urwald von Taben an den Saarsteilhängen in Taben-Rodt (RP) wurden in zwei Jahren 449 Totholzkäferarten dokumentiert (KÖHLER 2000a). Die Zahl der Totholzkäferarten der Roten Liste (GEISER 1998) liegt zwischen 22 im hessischen „Goldbachs- und Ziebachsrück“ und 149 im „Faulen Ort“ in Brandenburg. Insgesamt wurden 491 Arten der Roten Liste registriert, davon 314 Xylobionte.

Für die weiteren Auswertungen wurden zusätzliche Werte ermittelt, die ebenfalls in Tabelle 32 aufgeführt werden. Diese stellen letztlich die abhängigen Variablen der Reservatemerkmale in Tabelle 31 dar, deren Wirkungszusammenhang in den folgenden Ausführungen untersucht werden soll. Neben den absoluten Zahlen und Korrelationen (kardinale Werte, BRAVAIS-PEARSON) sollen dabei aber auch die Wirkung mehrerer unabhängiger Variablen einbezogen werden. Hierfür bietet sich eine schrittweise multiple Regressionsanalyse an. Um die Bedeutung der erhobenen unabhängigen Variablen für die Vorhersage der verschiedenen Artenwerte abzuschätzen, wurden schrittweise multiple Regressionsanalysen berechnet (PASW Statistics). Die multiple Regressionsanalyse dient der Deutung von Zusammenhängen zwischen einer abhängigen Variablen (Kriterium) und einer oder mehreren unabhängigen Variablen (Prädiktoren).

Für jede unabhängige Variable wird ein Regressionskoeffizient (B) ermittelt, welcher den Einfluss auf das Kriterium beziehungsweise den Zusammenhang zwischen Prädiktor und Kriterium beschreibt. Eine direkte Vergleichbarkeit der Regressionskoeffizienten ermöglicht der standardisierte Regressionskoeffizient (Beta). Aus der Größe des Beta-Koeffizienten lässt sich der relative Erklärungsbeitrag einer Prädiktorvariablen für die Regressionsschätzung angeben. Das Bestimmtheitsmaß R-Quadrat gibt an, wie gut die Anpassung der Regression an die empirischen Werte der abhängigen Variablen ist. In der vorliegenden Auswertung wird die schrittweise Methode zur Analyse der unabhängigen Variablen verwendet: Die unabhängigen Variablen werden einzeln nacheinander in die Regressionsgleichung einbezogen, wobei jeweils diejenige Variable für das gültige Regressionsmodell ausgewählt wird, die ein bestimmtes Gütekriterium erfüllt (F-Test). Aus der Rangfolge der Aufnahme lässt sich die statistische Wichtigkeit der Variablen erkennen (vgl. BACKHAUS et al. 2000).

6.2.1 Baumartenbindung der Totholzkäfer

Die erste Frage, die sich zwangsläufig stellt, ist diejenige nach der richtigen Auswahl der zu vergleichenden Gebiete. Handelt es sich tatsächlich um Buchen-Naturwaldreservate oder wird die Artenzahl dadurch vermehrt, dass zusätzliche Käferarten von Nebenbaumarten stammen? So kommen zum Beispiel in einigen Gebieten alte Eichen vor und einige typische und seltene Eichenkäfer wurden nachgewiesen. In einigen Gebieten trat wiederum eine Reihe von Primärbesiedlern auf, die andere Laubgehölze als Buche präferieren. Den größten Einfluss dürfte allerdings die Fichte ausüben, da sich Nadelholzkäfer nicht nur besonders streng von Laubholzbewohnern abgrenzen lassen, sondern vielfach sehr mobil sind oder die Fichte in vielen Reservaten in geringer Dichte stockt oder die umgebenden Waldbestände dominiert.

Um die Baumartenbindung zu analysieren wurden die Ökologie-Bände zu den Käfern Mitteleuropas (KOCH 1989 ff.) ausgewertet, wo für alle xylobionten Käferarten die bevorzugten Baumarten aus der einschlägigen Literatur aufgelistet werden. Die so gewonnenen Artenzahlen wurden nun anhand der Gesamtartenzahl prozentuiert, um einen Flächenvergleich zu ermöglichen. Für die einzelnen Baumarten wurden Mittelwerte und Standardabweichungen ermittelt und diejenigen Reservate hervorgehoben, die die Standardabweichung überschreiten (Tab. 33). Hinweise: Nur wenige Xylobionte sind monophag oder präferieren eine Baumart. Gezählt werden also nur Präferenzen, wobei völlig indifferente Arten unberücksichtigt bleiben. Die Prozentsumme je Reservat darf nicht gelesen werden, da Mehrfachnennungen je Käferart möglich sind und nicht alle Gehölzgattungen berücksichtigt wurden.

Betrachtet man die Bindung an Laub- und Nadelhölzer (nach KÖHLER 2000a), so zeigt sich, dass 123 der 745 Xylobionten an Nadelhölzer gebunden sind und weitere 106 Arten an Laub- und Nadelhölzern vorkommen. Im Mittel wurden 13,5 %, im Extrem zwischen 4,5 und 23,8 % Nadelholzkäfer in den Reservaten gezählt, womit sie lokal einen wesentlichen Anteil am Zustandekommen der Artenzahlen besitzen. Im Folgenden soll daher gegebenenfalls eine getrennte Betrachtung mit und ohne Nadelholzbewohner vorgenommen werden.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 33: Präferenz der Totholzkäferarten in 24 Buchen-Naturwaldreservaten für einzelne Baumgattungen (Mehrfachnennung möglich) nach Koch (1989 ff.) sowie Bindung an Laub- und Nadelhölzer nach Köhler (2000a)

Hervorgehoben sind Prozentwerte, die die Standardabweichung unter- oder überschreiten

Untersuchungsgebiet		Hauptbaumarten								weitere Baumarten						Laub- und Nadelholz			
Land	Naturwaldreservat	*Fagus* [%]	*Quercus* [%]	*Picea* [%]	*Alnus* [%]	*Ulmus* [%]	*Acer* [%]	*Tilia* [%]	*Fraxinus* [%]	*Pinus* [%]	*Betula* [%]	*Salix* [%]	*Populus* [%]	*Carpinus* [%]	*Prunus* [%]	Laubholz [%]	Nadelholz [%]	beide [%]	Laubholz und beides [%]
MV	Bohnrath	48,5	44,7	15,3	16,0	11,1	11,8	8,0	7,6	22,5	18,7	23,7	19,5	11,1	6,1	74,4	5,7	19,5	94,3
	Conower Werder	48,1	44,6	15,9	15,6	11,1	8,9	8,9	7,3	23,2	20,4	24,2	17,5	10,8	6,7	74,8	6,4	18,2	93,6
	Dohlenwald	49,4	47,2	15,6	16,5	13,0	10,8	7,4	8,7	20,8	18,6	22,5	18,2	12,6	7,8	75,3	5,2	19,0	94,8
	Heilige Hallen	50,3	42,0	17,7	16,3	13,0	8,7	10,3	5,7	23,7	20,3	24,0	18,0	10,3	6,7	74,0	6,0	19,7	94,0
	Serrahner Berge	49,8	44,1	17,6	15,4	11,5	8,4	8,4	7,5	26,4	18,5	22,5	17,2	9,7	3,5	73,6	7,5	18,5	92,5
	Useriner Horst	50,3	43,3	16,2	15,6	11,1	9,9	10,2	7,0	25,5	20,1	23,2	16,2	12,1	6,1	74,2	6,7	18,8	93,3
BR	Fauler Ort	50,4	43,7	13,4	16,0	12,3	10,1	12,6	6,7	21,3	17,1	24,4	19,3	10,4	6,7	80,1	4,5	15,1	95,5
NW	Altwald Ville	48,5	48,9	18,3	14,5	13,7	10,7	9,2	6,1	27,5	17,6	24,0	21,0	13,4	8,0	73,3	10,3	16,0	89,7
	Geldenberg	49,1	48,2	21,1	15,8	14,0	11,0	9,2	7,0	27,6	20,6	22,8	19,3	11,4	5,3	66,7	12,3	20,6	87,7
	Schäferheld	44,2	38,1	27,0	11,6	8,4	12,1	5,1	6,0	30,7	19,5	14,0	15,8	11,2	3,7	55,8	20,9	22,8	79,1
	Wiegelskammer	48,1	42,4	26,0	15,6	9,5	10,8	6,1	5,6	33,8	22,5	19,0	17,7	14,3	6,1	60,6	16,9	22,1	83,1
RP	Eischeid	42,3	35,1	29,9	11,3	6,7	9,8	5,2	4,6	30,4	19,1	15,5	16,0	8,8	3,1	50,5	23,2	25,8	76,8
	Etscheid	47,3	40,9	22,7	14,1	10,0	10,5	5,9	5,9	27,3	19,1	15,5	15,9	11,8	6,4	63,2	15,0	21,4	85,0
	Himbeerberg	44,7	41,9	28,9	13,8	7,7	8,5	5,3	4,9	32,5	22,0	15,4	14,2	10,2	6,1	55,7	21,5	22,4	78,5
	Mummelskopf	42,1	39,2	24,2	12,2	8,8	7,5	6,2	3,9	31,4	19,2	16,1	15,3	10,4	5,2	62,9	18,2	18,4	81,8
	Rotenberghang	45,3	44,9	23,4	14,3	9,8	9,4	6,8	4,9	31,3	20,4	18,9	17,0	12,1	5,7	63,4	15,8	20,4	84,2
	Stelzenbach	48,1	44,2	19,7	14,2	9,9	9,9	6,4	7,7	24,0	20,6	18,0	16,7	11,2	6,4	66,5	10,7	22,3	89,3
HE	Goldbachs- und Ziebachsrück	44,0	38,9	28,6	15,4	8,0	8,6	6,3	3,4	29,7	21,1	17,7	15,4	10,9	4,0	55,4	17,1	27,4	82,9
	Hohestein	45,3	40,1	29,7	12,2	9,9	13,4	7,0	8,1	30,8	20,3	16,9	16,9	11,6	4,7	61,6	18,6	19,2	81,4
	Niddahänge	42,4	35,0	27,6	16,3	8,4	13,3	6,9	5,4	26,6	25,1	15,8	18,2	7,9	5,4	58,1	17,2	24,6	82,8
	Schönbuche	46,4	38,1	30,4	14,3	11,3	12,5	6,5	6,0	34,5	23,8	14,9	14,9	11,3	4,8	53,6	23,8	22,0	76,2
BY	Platte	42,4	37,6	29,2	12,9	10,0	8,9	6,6	4,4	33,2	17,3	15,5	13,7	11,8	5,5	58,7	22,5	18,5	77,5
	Waldhaus	52,0	42,6	17,5	17,5	11,2	12,1	9,0	9,4	25,1	22,9	19,7	17,5	13,9	5,4	70,0	7,6	22,0	92,4
LUX	Laangmuer	50,7	44,4	18,9	12,9	10,3	9,6	7,0	5,3	22,8	19,9	18,9	17,2	10,3	5,0	69,9	10,3	19,2	89,7
	Mittelwert	47,1	42,1	22,3	14,6	10,4	10,3	7,5	6,2	27,6	20,2	19,3	17,0	11,2	5,6	65,5	13,5	20,6	86,5
	Standardabweichung	3,1	3,8	5,6	1,7	1,9	1,6	1,9	1,5	4,2	2,0	3,6	1,8	1,5	1,2	8,4	6,5	2,9	6,5

Für die Buche als Hauptbaumart werden je nach Reservat zwischen 77 und 180 Arten verzeichnet oder ein Anteil zwischen 42 und 52 % des Artenspektrums mit einem Mittel von 47 % je Reservat. Erhebliche Abweichungen davon finden sich in wenigen Reservaten in Luxemburg, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern. Unmittelbar hinter der Buche folgt die Eiche mit 42 % im Mittel. Im mittleren Bereich mit 22 % folgt die Fichte, deren Fauna besonders zahlreich in den Mittelgebirgen vertreten ist, in der norddeutschen Tiefebene aber weitgehend fehlt. Die anderen für die Reservate genannten Hauptbaumarten folgen mit deutlichem Abstand, wobei Ulme und Linde im Norden und Ahorn und Esche in den Mittelgebirgen eher höhere Anteile aufweisen.

Tab. 34: Korrelationsmatrix für die Anteile verschiedener Baumarten-Präferenzen der Totholzkäfer in 24 Buchen-Naturwaldreservaten

Schwarze Zahlen: Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant. Dunkelgrau = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant. Hellgrau = nicht signifikant

	Picea	*Pinus*	*Fagus*	*Quercus*	*Alnus*	*Fraxinus*	*Betula*	*Carpinus*	*Acer*	*Populus*	*Salix*	*Ulmus*	*Prunus*	*Tilia*	Laubholz	Nadelholz	beides
Picea	1,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Pinus	0,83	1,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Fagus	0,14	0,59	1,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Quercus	0,16	0,62	0,97	1,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Alnus	0,02	0,49	0,94	0,91	1,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Fraxinus	-0,41	0,07	0,74	0,72	0,77	1,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Betula	0,41	0,73	0,87	0,84	0,85	0,52	1,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Carpinus	0,24	0,69	0,87	0,90	0,82	0,64	0,77	1,00	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Acer	-0,00	0,36	0,78	0,75	0,76	0,74	0,68	0,72	1,00	*	*	*	*	*	*	*	*
Populus	0,06	0,51	0,94	0,95	0,92	0,72	0,80	0,82	0,83	1,00	*	*	*	*	*	*	*
Salix	-0,09	0,41	0,94	0,93	0,95	0,80	0,74	0,80	0,74	0,95	1,00	*	*	*	*	*	*
Ulmus	-0,06	0,43	0,91	0,92	0,91	0,77	0,70	0,82	0,75	0,92	0,95	1,00	*	*	*	*	*
Prunus	0,10	0,51	0,87	0,90	0,89	0,68	0,76	0,86	0,75	0,88	0,86	0,88	1,00	*	*	*	*
Tilia	-0,08	0,38	0,90	0,85	0,92	0,76	0,70	0,73	0,77	0,90	0,94	0,92	0,81	1,00	*	*	*
Laubholz	0,06	0,53	0,98	0,97	0,95	0,79	0,82	0,85	0,79	0,96	0,96	0,94	0,89	0,92	1,00	*	*
Nadelholz	0,92	0,63	-0,20	-0,16	-0,32	-0,63	0,08	-0,03	-0,24	-0,26	-0,42	-0,36	-0,20	-0,40	-0,28	1,00	*
beides	0,54	0,71	0,70	0,67	0,66	0,25	0,87	0,61	0,44	0,61	0,53	0,44	0,55	0,46	0,63	0,27	1,00

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Die zahlreichen Mehrfachnennungen für Gehölzgattungen beruhen auf der Tatsache, dass Totholzkäfer als Milieuspezialisten weniger an Baumarten als an Zersetzungszustände gebunden sind. Entsprechend hoch sind die Korrelationen für die Werte aus Tabelle 33, die in Tabelle 34 zusammengefasst werden. Eine Trennung findet sich hier lediglich bei Laub- und Nadelhölzern, wobei die Kiefer größere Gemeinsamkeit mit den Laubholzwerten besitzt, während die Fichte vollständig ausscheidet.

Buchen- und Eichenbewohner erreichen den höchsten Korrelationswert, was darauf hindeutet, dass überdurchschnittlich oft beide Baumarten gemeinsam in der Käfer-Ökologie genannt werden. Ursachen werden einerseits ihre Stellung als Hauptbaumarten in vielen Wäldern sein, aber auch Wissensdefizite bei Nebenbrutbaumarten. Da die Prozentzahlen nicht additiv zu werten sind, kann aber auch gefolgert werden, dass in den Reservaten neben den Buchenbewohnern vor allem weitgehend indifferente Arten vorkommen und die Buchenbewohner vielfach auch andere Laubgehölze bewohnen.

Welchen Einfluss die einzelnen Baumarten letztlich auf die Totholzkäfer-Artenzahl haben, soll abschließend eine Regressionsanalyse zeigen (Tab. 35). Die Berechnungen zeigen, dass die Arten mit einer Präferenz für Buche das Geschehen weitgehend prägen. Bezieht man alle Xylobionte ein, werden in einem Modell mit Buche 87 % der Varianz erklärt, unter Hinzuziehung der Fichte bereits 90 % und mit Buche, Fichte und Esche 93 %. Esche und Fichte besitzen dabei ihr größtes Gewicht in

Tab. 35: Ergebnisse der schrittweisen multiplen Regressionsanalyse für den Zusammenhang von Baumartenpräferenzen und Totholzkäfer-Artenzahl (alle Arten und unter Ausschluss von Nadelholzbewohnern) in 24 Buchen-Naturwaldreservaten
Erläuterung: R-Quadrat = Bestimmtheitsmaß und F-Test mit F-Wert, Freiheitsgraden und Signifikanzniveau; Beta = standardisierter Regressionskoeffizient mit T-Test und Signifikanzniveau

Kriterium	Modell	R-Quadrat	df	F	Sig	Prädiktor	Beta	T	Sig.
Xylobionte	1	0,87	23	144,48	0,00	(Konstante)		2,06	0,05
						Fagus	0,93	12,02	0,00
						Ausgeschlossene Variablen			
						Picea	0,18	2,54	0,02
						Quercus	-0,01	-0,03	0,98
						Alnus	0,01	0,05	0,96
						Fraxinus	-0,05	-0,40	0,69
						Acer	-0,01	-0,10	0,92
						Ulmus	-0,38	-2,12	0,05
	2	0,90	23	93,39	0,00	(Konstante)		0,05	0,96
						Fagus	0,91	12,95	0,00
						Picea	0,18	2,54	0,02
						Ausgeschlossene Variablen			
						Quercus	-0,08	-0,27	0,79
						Alnus	0,20	0,93	0,36
						Fraxinus	0,37	2,58	0,02
						Acer	0,04	0,33	0,74
						Ulmus	-0,23	-1,20	0,24
	3	0,92	23	81,20	0,00	(Konstante)		-1,69	0,11
						Fagus	0,61	4,67	0,00
						Picea	0,37	3,82	0,00
						Fraxinus	0,37	2,58	0,02
						Ausgeschlossene Variablen			
						Quercus	-0,14	-0,53	0,60
						Alnus	0,16	0,83	0,42
						Acer	-0,07	-0,65	0,52
						Ulmus	-0,22	-1,35	0,19

Kriterium	Modell	R-Quadrat	df	F	Sig	Prädiktor	Beta	T	Sig.
Xylobionte nicht an Nadelhölzern	1	0,98	23	1146,83	0,00	(Konstante)		-2,17	0,04
						Fagus	0,99	33,86	0,00
						Ausgeschlossene Variablen			
						Quercus	0,14	1,09	0,29
						Alnus	0,18	2,22	0,04
						Fraxinus	0,03	0,71	0,49
						Acer	0,02	0,38	0,71
						Ulmus	0,03	0,40	0,69
	2	0,98	23	678,58	0,00	(Konstante)		-2,53	0,02
						Fagus	0,82	10,20	0,00
						Alnus	0,18	2,22	0,04
						Ausgeschlossene Variablen			
						Quercus	0,14	1,25	0,22
						Fraxinus	0,01	0,12	0,91
						Ulmus	-0,02	-0,29	0,77
						Acer	0,01	0,12	0,91

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

den Mittelgebirgsreservaten. Klammert man die Fichte aus, erklärt ein reines Buchenmodell 98,1 % der Varianz und ein Modell mit Buche und Fichte 98,5 %, wobei die Erle nur in zwei Reservaten einen nennenswerten Anteil am Baumbestand und auch an den Totholzkäfern hat.

Auch wenn es nur zwei monophage Borkenkäferarten an Buche gibt, so zeigt dieses Ergebnis doch, dass die zum Teil sehr hohen Artenzahlen in den Buchen-Naturwaldreservaten auf buchenpräferente Arten zurückgehen und weniger auf Funde von Käfern seltener oder häufiger Nebenbaumarten. In einem Gesamtmodell besitzen sie jedenfalls einen geringen oder nicht signifikanten Anteil. Einen nennenswerten Einfluss besitzen allenfalls die Fichtenkäfer in den Mittelgebirgswäldern.

6.2.2 Geographische Lage und Flächengröße

Während im vorangegangenen Modell die unabhängigen Variablen einen hohen Anteil an Autokorrelationen aufwiesen, kann dies bei den nun getesteten Variablen, weitgehend ausgeschlossen werden (Tab. 36). Lediglich zwischen den Variablen Jahr der Einrichtung und Flächen findet sich eine schwach positive, aber nicht signifikante Beziehung, da neu ausgewiesene Reservate heute tendenziell eher den Anforderungen einer größeren Flächenausdehnung entsprechen. Signifikant negativ korreliert sind nördlicher Breitengrad und Höhenlage, wobei dies eher ein Artefakt darstellt, da bislang kaum Buchenwälder in niederen Lagen in der Mitte und im Süden Deutschlands untersucht wurden. In Tabelle 36 und Abbildung 19 werden die Zusammenhänge zwischen Flächenausdehnung und Totholzkäferarten für jede unabhängige Variable einzeln berechnet und dargestellt. Danach ergibt sich folgendes Bild:

– Zwischen dem Jahr der Einrichtung des Naturwaldreservates und der Totholzkäfer-Artenzahl besteht keine signifikante Beziehung. Das Jahr der Einrichtung ist in vielen Reservaten nicht identisch mit dem Jahr des letzten größeren Eingriffs.

– Zwischen Flächengröße und Totholzkäfer-Artenzahl besteht nur ein sehr schwacher, nicht signifikanter Zusammenhang, der weiter sinkt, sobald man die Nadelholzkäfer aus der Berechnung nimmt. Pilz- und Holzkäfer weisen einen höheren, aber gleichfalls nicht signifikanten Wert auf, was möglicherweise auf einer größeren Diversität der Totholzzustände und Lichtverhältnisse auf größeren Flächen beruht. Hinweis: Der Zusammenhang zwischen Flächengröße und Artenzahl ist generell nicht linear, sondern logarithmisch. Übersetzt man die vorliegenden Zahlen allerdings in eine logarithmische Funktion unterscheidet sich deren Steigung im Bereich der vorliegenden Werte nur unwesentlich von einer linearen Funktion.

– Ein ähnlich schwacher, nur bei zwei Gilden signifikanter Zusammenhang findet sich zwischen Breitengrad und Artenzahl. Nimmt man die Nadelholzkäfer heraus, sind Reservate im Norden tendenziell artenreicher. Hier bestätigt sich zumindest nicht der für Nordrhein festgestellte Trend einer generellen Artenabnahme nach Norden unabhängig von der Waldgesellschaft der Naturwaldzelle (Köhler 2000a). Ein Faktor des nordrheinischen Artenschwunds Richtung Norden war der Anteil der thermophilen Arten, die gerade an Eichenstandorten überrepräsentiert sind. Für Buchenstandorte können wir dies offenbar ausschließen und mindestens folgern, dass ein fehlender Zusammenhang darauf hinweist, dass Buchenwälder im gesamten Deutschland potenziell eine ähnlich artenreiche Totholzkäferfauna aufweisen können.

– Einzige Einschränkung stellt hierbei die Höhenlage dar, die mit der Artenvielfalt im Rahmen dieses Analyseschrittes am stärksten signifikant korreliert ist. Der Zusammenhang verschärft sich ($p < 0{,}01$), sobald die Nadelholzbewohner ausgeklammert werden: Laubholzbesiedler und indifferente Arten sind mit zunehmender Höhenlage im Artenspektrum der Reservate also deutlich seltener vertreten. Dies betrifft insbesondere die Mulmkäfer, die nur in stärker dimensioniertem Totholz stabile Milieubedingungen vorfinden.

Unterwerfen wir die ermittelten Zahlen einer Regressionsanalyse, so ergibt sich ein ähnliches Bild (Tab. 37), das erst an Deutlichkeit gewinnt, sobald man die Nadelholzkäfer ausklammert. Mit Nadelholzkäfern vermögen die auf die Höhenlage abzielenden Modelle unter Aus- und Einschluss der Variable Breitengrad nur 18 beziehungsweise 35 % der Varianz aufzuklären, während die Alternative 41 % erreicht.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 36: Beziehungen zwischen geographischer Lage und Totholzkäfer-Artenzahl (Korrelation)
** = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant; *= Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant

	Einrichtung [Jahr]	Geogr. Breite [Grad,Min.]	Höhenlage [m NN]	Flächengröße [ha]
Einrichtung [Jahr]	1			
Geogr. Breite [Grad,Min.]	0,16	1		
Höhenlage [m NN]	0,04	-0,80**	1	
Flächengröße [ha]	0,36	-0,11	0,05	1

Lebensraum	Geogr. Breite [Grad,Min.]	Höhenlage [m NN]	Flächengröße [ha]
Holz	-0,02	-0,39	0,34
Mulm	0,49*	-0,63**	0,26
Pilze	0,16	-0,38	0,40
Rinde	-0,47*	0,09	0,10
Totholz Gesamt	0,09	-0,42*	0,32
ohne Nadelholz	0,38	-0,64**	0,19

Abb. 19: Beziehungen zwischen geographischer Lage und Totholzkäfer-Artenzahl
Gestrichelte Linie und Quadrate ohne Nadelholzkäfer, Bestimmtheitsmaß R-Quadrat = Quadrat des Pearson'schen Korrelationskoeffizienten. ** = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant, * = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant. Die hessischen Reservate (schwarze Symbole) liegen in allen Fällen deutlich unter den Trendlinien

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 37: Ergebnisse der schrittweisen multiplen Regressionsanalyse für den Zusammenhang zwischen geographischer Lage und Totholzkäfer-Artenzahl (alle Arten und unter Ausschluss von Nadelholzbewohnern)

Kriterium	Modell	R-Quadrat	df	F	Sig	Prädiktor	Beta	T	Sig.
Xylobionte	1	0,18	23	4,80	0,04	(Konstante)		14,13	0,00
						Höhenlage [m NN]	-0,42	-2,19	0,04
						Ausgeschlossene Variablen			
						Einrichtung [Jahr]	-0,25	-1,29	0,21
						Geogr. Breite [Grad,Min.]	-0,69	-2,34	0,03
						Flächengröße [ha]	0,34	1,84	0,08
	2	0,35	23	5,63	0,01	(Konstante)		2,86	0,96
						Höhenlage [m NN]	0,97	-3,32	0,00
						Geogr. Breite [Grad,Min.]	0,69	-2,34	0,03
						Ausgeschlossene Variablen			
						Einrichtung [Jahr]	-0,14	-0,74	0,47
						Flächengröße [ha]	0,29	1,71	0,10

Kriterium	Modell	R-Quadrat	df	F	Sig	Prädiktor	Beta	T	Sig.
Xylobionte nicht an Nadelhölzern	1	0,41	23	15,46	0,00	(Konstante)		15,61	0,00
						Höhenlage [m NN]	-0,64	-3,93	0,00
						Ausgeschlossene Variablen			
						Einrichtung [Jahr]	-0,15	-0,94	0,36
						Geogr. Breite [Grad,Min.]	-0,38	-1,42	0,17
						Flächengröße [ha]	0,22	1,39	0,18

6.2.3 Klima – Temperatur und Niederschlag

Für alle Naturwaldreservate liegen in der Online-Datenbank http://naturwaelder.de recht detaillierte Klimadaten vor, wobei allerdings unklar bleibt auf welchen Zeitraum sich die Angaben beziehen. Auch unter dem Vorbehalt, dass zwischen lokalem Klima im Reservat und der Messstation Unterschiede bestehen können, genauso wie auch innerhalb des Reservates (Lichtungen, Bestandsränder), sollen die folgenden Berechnungen dennoch vorgenommen werden. Die Autokorrelation zwischen den eingehenden Prädiktoren ist relativ hoch (Tab. 38).

Die Variablen „Temperaturmittel in der Vegetationsperiode“ und „Jahresniederschlag“ zeigen den stärksten rechnerischen Einfluss auf die Totholzkäfer-Artenzahlen (Tab. 38, Abb. 20), der unter Einschluss der Nadelholzkäfer weiter zunimmt. Ursache sind vor allem kältetolerante Rindenbewohner, die vergleichsweise schwach reagieren. Den stärksten Einfluss hat eine Temperaturzunahme auf die Holzkäfer. Lignicole Arten präferieren meist besonnte Tothölzer, was sich auch in einem überproportionalen Artengefälle in den Bundesländern von Süd nach Nord widerspiegelt (vgl. Köhler 2000a). Niederschlag und Höhenlage sind stark korreliert [r(xy) = 0,79]. Besonders empfindlich reagieren die

Tab. 38: Korrelationsmatrizes für Klimafaktoren untereinander und in Beziehung zur Totholzkäferfauna
** = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant, * = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant

Klimafaktor	Mittlere Jahrestemperatur [°C]	Mittlere Temperatur Vegetationsperiode [°C]	Mittlerer Jahresniederschlag [mm]	Mittlerer Niederschlag in der Vegetationsperiode [mm]
Mittlere Jahrestemperatur [°C]	1			
Mittlere Temperatur Vegetationsperiode [°C]	0,87**	1		
Mittlerer Jahresniederschlag [mm]	-0,28	-0,60**	1	
Mittlerer Niederschlag in der Vegetationsperiode [mm]	-0,23	-0,52**	0,96**	1

Lebensraum	Mittlere Jahrestemperatur [°C]	Mittlere Temperatur Vegetationsperiode [°C]	Mittlerer Jahresniederschlag [mm]	Mittlerer Niederschlag in der Vegetationsperiode [mm]
Holz	0,46*	0,55**	-0,28	-0,27
Mulm	0,19	0,49*	-0,56**	-0,60**
Pilze	0,15	0,34	-0,28	-0,3
Rinde	0,28	0,14	0,33	0,33
Totholz Gesamt	0,31	0,46*	-0,28	-0,29
ohne Nadelholz	0,36	0,55**	-0,46*	-0,51*

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 20: Beziehungen zwischen geographischer Lage und Totholzkäfer-Artenzahl, links alle Totholzkäfer (gestrichelte Linie ohne Nadelholzkäfer) und rechts je Lebensraumgilde, hessische Reservate mit schwarzen Symbolen

Tab. 39: Ergebnisse der schrittweisen multiplen Regressionsanalyse für den Zusammenhang zwischen geographischer Lage und Totholzkäfer-Artenzahl (alle Arten und unter Ausschluss von Nadelholzbewohnern)

Kriterium	Modell	R-Quadrat	df	F	Sig	Prädiktor	Beta	T	Sig.
Xylobionte	1	0,24	23	6,89	0,02	(Konstante)		-1,41	0,17
						Mittlere Temperatur Vegetationsperiode [°C]	0,49	2,62	0,02
						Ausgeschlossene Variablen			
						Mittlere Jahrestemperatur [°C]	-0,49	-1,29	0,21
						Mittlerer Jahresniederschlag [mm]	0,03	0,11	0,91
						Mittlerer Niederschlag in der Vegetationsperiode [mm]	-0,02	-0,11	0,92

Kriterium	Modell	R-Quadrat	df	F	Sig	Prädiktor	Beta	T	Sig.
Xylobionte nicht an Nadelhölzern	1	0,32	23	10,54	0,00	(Konstante)		-2,16	0,04
						Mittlere Temperatur Vegetationsperiode [°C]	0,57	3,25	0,00
						Ausgeschlossene Variablen			
						Mittlere Jahrestemperatur [°C]	-0,57	-1,65	0,11
						Mittlerer Jahresniederschlag [mm]	-0,18	-0,82	0,42
						Mittlerer Niederschlag in der Vegetationsperiode [mm]	-0,25	-1,22	0,23

Mulmkäfer auf verstärkte Regenfälle. Mit Ausnahme von Schönbuche liegen wiederum alle hessischen Reservate unter der Trendgeraden. In drei von vier Fällen wurden weniger Arten nachgewiesen als unter den lokalen Temperaturbedingungen zu erwarten wären.

Werden alle Klimavariablen gemeinsam in einer Regressionsanalyse getestet (Tab. 39), so zeigt sich einzig die mittlere Temperatur in der Vegetationsperiode als geeigneter Prädiktor für die Totholzkäfer-Artenzahl. Sie erklärt 24 %, unter Ausschluss der Nadelholzkäfer 32 % der Varianz. Die anderen Variablen haben keinen signifikanten Einfluss auf die Käferartenzahl, was gut mit Alltagserfahrungen in Einklang zu bringen ist: Beispielsweise ist bekannt, dass die Alpen eine ausgesprochen artenreiche Totholzkäferfauna besitzen. Die Vegetationsperiode dagegen ist für viele Totholzkäfer Fortpflanzungs- und Larvalzeit. Winteraktive Arten sind im Vergleich zu anderen ökologischen Käfergilden ausgesprochen selten.

6.2.4 Totholzanteil in den Reservaten

Unter den unabhängigen Variablen verbleibt letztlich der Totholzanteil in den Buchen-Naturwaldreservaten, der nur lückenhaft dokumentiert ist und daher für einige Reservate geschätzt werden musste. In Abbildung 21 werden die Korrelationskoeffizienten zwischen dokumentierten bzw. geschätzten Werten und den Gilden der einzelnen Totholzlebensräume dargestellt. Bis auf die

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 21: Korrelationen zwischen gemessenen und aufgrund fehlender Daten geschätzten Totholzanteilen und den Artenzahlen verschiedener Totholzstrukturtypen

** = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant * = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant

Rindenkäfer zeigen alle Gilden einen deutlich schwächeren Zusammenhang zwischen Totholzanteil und Artenzahl. Als Referenzflächen dienen die lange unbewirtschafteten, beziehungsweise sehr extensiv bewirtschafteten und totholzreichen Reservate in Mecklenburg und Brandenburg. In den jungen, eher totholzarmen hessischen Reservaten sind zwar zum Teil frische Sturmwurfflächen vorhanden, die überaus totholzreich sind. Hinsichtlich der Totholzqualitäten sind sie aber kaum differenziert. Hier dominieren die Primärbesiedler, zu denen auch viele Rindenkäfer gehören, so dass nur für diese Gilde der Zusammenhang stärker ausfällt. An diesem Beispiel wird einerseits deutlich, dass Totholzmengen kein alleiniger Indikator für Naturnähe sein können – auch Sägewerkgelände weisen einen hohen Totholzanteil auf – und andererseits auch Totholzqualitäten wie Höhlenbäume, verpilzte Baumruinen und vieles mehr als zusätzliche Merkmale unterschiedlicher Strukturdiversität in die Berechnungen eingehen sollten – was bislang aufgrund der Datenlage bundesweit nicht möglich ist.

Entsprechend der einfachen Beziehung zwischen Prädiktor und Kriterium werden in der Regressionsanalyse die Varianzanteile als Quadrate der Korrelationskoeffizienten dargestellt (Tab. 40). Der Totholzanteil in den Reservaten erklärt 49 % der Varianz des gesamten Artenspektrums, aber nur 33 % wenn man die Windwurf-Reservate in Rheinland-Pfalz hinzunimmt. Die Werte für die verschiedenen Totholzkäfergilden können entsprechend abgeleitet werden. Ein höherer Erklärungswert lässt sich nur erzielen, wenn man die zuvor ermittelten einflussreichen Variablen „Temperaturmittel in der Vegetationszeit“ und „Höhenlage“ wieder in die Analyse einbezieht. Im ersten signifikanten Modell erklären die Totholzanteile in den Reservaten allein die eben erwähnten 49 %. Unter Einbeziehung des Temperaturaspektes im zweiten Modell steigen die Regressionsgewichte (Beta) und 68 % der Varianz sind erklärbar. Die Höhenlage wird in der schrittweisen Selektion der Prädiktoren in beiden Modellen ausgeschlossen. Gleichzeitig zeigt das Ergebnis, dass weitere bislang nicht gemessene unabhängige Variablen in das Regressionsmodell eingeführt werden müssen, um stärkere beziehungsweise vollständigere Zusammenhänge aufdecken zu können. Hier ist insbesondere an Faktoren wie Bewirtschaftungsgeschichte, Totholztradition und Isolation zu denken. Nicht unerwähnt bleiben darf, dass die Beziehung zwischen Totholzanteil und Artenzahl nicht linear ist, sondern wiederum auch in einer logarithmischen Funktion dargestellt werden kann. Deren Steigung wäre im Bereich der vorliegenden Werte leicht schwächer als die einer linearen Regressionsgerade, wodurch der Prädiktor Totholzanteil in den linearen Regressionsmodellen leicht überschätzt werden dürfte.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 40: Lineare Regression für verschiedene Kombinationen aus Totholzanteilen (gemessene und ergänzte Werte) und Totholzkäferspektren (mit und ohne Nadelholzbewohner) und Zusammenführung der bislang ermittelten Haupteinflussfaktoren in einer multiplen Regressionsanalyse

Kriterium	R-Quadrat	df	F	Sig	Prädiktor	Beta	T	Sig.
Xylobionte	0,49	11	9,57	0,01	(Konstante)		10,36	0,00
					Totholzanteil [%]	0,70	3,09	0,01
Xylobionte nicht an Nadelhölzern	0,42	11	7,24	0,02	(Konstante)		7,94	0,00
					Totholzanteil [%]	0,65	2,69	0,02
Xylobionte	0,33	23	10,70	0,00	(Konstante)		16,64	0,00
					Totholzanteil geschätzt [%]	0,57	3,27	0,00
Xylobionte nicht an Nadelhölzern	0,23	23	6,46	0,02	(Konstante)		13,14	0,00
					Totholzanteil geschätzt [%]	0,48	2,54	0,02

Kriterium	Modell	R-Quadrat	df	F	Sig	Prädiktor	Beta	T	Sig.
Xylobionte	1	0,49	11	9,57	0,01	(Konstante)		10,36	0,00
						Totholzanteil [%]	0,70	3,09	0,01
						Ausgeschlossene Variablen			
						Höhenlage [m NN]	-,096	-,354	0,73
						Mittlere Temperatur Vegetationsperiode [°C]	0,45	2,30	0,05
	2	0,68	11	9,47	0,01	(Konstante)		-1,62	0,14
						Totholzanteil [%]	0,57	2,87	0,02
						Mittlere Temperatur Vegetationsperiode [°C]	0,45	2,30	0,05
						Ausgeschlossene Variablen			
						Höhenlage [m NN]	0,12	0,50	0,63

6.2.5 Weitere abhängige Variablen

In Tabelle 32 werden für die 24 Reservate weitere Zahlen zu Verbreitungstypen und Gefährdung ausgewiesen, die hinsichtlich der hessischen Untersuchungsgebiete analysiert werden sollen:

– Für die kleine Gruppe der Totholzkäfer mit montaner Verbreitung werden in der schrittweisen Regressionsanalyse (Tab. 41) vier mögliche Modelle angeboten, wobei schon in der ersten Variante 91 % der Varianz durch den mittleren Niederschlag in der Vegetationsperiode erklärt werden. Abnehmende Temperatur und zunehmende Höhenlage sind mit diesem Prädiktor ohnehin stark korreliert, so dass die Einbeziehung dieser unabhängigen Variablen R-Quadrat nur noch unwesentlich steigen lässt. Diese nun rechnerisch nachgewiesenen Zusammenhänge mögen trivial sein, aber es zeigt sich, dass die hessischen Reservate in diesem Punkt ihr „Soll“ erfüllen. Die Artenzahlen montaner Faunenelemente liegen in allen vier Gebieten im Trend (Abb. 22).

– Bei mediterranen Faunenelementen, die immerhin mit 344 Spezies in Deutschland vertreten sind (KÖHLER 2000), liegen die hessischen Reservate unterhalb der ermittelten Trendgeraden. Hier wurde die mittlere Temperatur in der Vegetationsperiode als einziger brauchbarer Prädiktor identifiziert. Das Ergebnis ist vermutlich zum Teil methodisch bedingt, da Arten dieses Verbreitungstyps offene Waldstrukturen wie Lichtungen oder Waldränder präferieren, die meisten Fallen bei den hessischen Bestandserfassungen aber eher in geschlossenen Buchenbeständen exponiert waren.

– Für die gefundenen Arten der Roten Liste des Jahres 1998 sowie der in Vorbereitung befindlichen Neufassung wurde der Totholzanteil der Reservate, ergänzt um Schätzwerte bei fehlenden Waldstrukturdaten, als einziger Prädiktor ermittelt. Dies liegt daran, dass auch in totholzärmeren Reservaten in der Regel viele Xylobionte niedrigerer Gefährdungskategorien vorkommen können und das Gewicht dieser Reservate durch die Vergrößerung des Stichprobenumfanges erhöht wird.

– Für die Urwaldrelikte wird der gemessene Totholzanteil als einziger Prädiktor ermittelt. Reservate mit mittleren Totholzvorräten, aber insbesondere die totholzreichen Windwürfe (geschätzte Totholzanteile) weisen wenige oder keine Arten dieser Kategorie auf. Hier stehen wenige Reservate mit altem oder sehr altem Baumbestand, offenbar ungebrochener Totholztradition und hoher Zahl von Urwaldreliktarten vielen jungen Reservaten gegenüber, die aus intensiver bewirtschafteten Buchenbeständen hervorgegangen sind.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 41: Schrittweise Regressionsanalysen für weitere abhängige Totholzkäfer-Variablen
Vereinfachte Darstellung: Prädiktor Beta, T, Sig. nur für das umfassendste Modell

Kriterium	Modell	R-Quadrat	df	F	Sig	Prädiktor	Beta	T	Sig.
montane Arten	1	0,91	11	105,13	0,00	Mittlerer Niederschlag in der Vegetationsperiode [mm]	1,33	12,64	0,00
	2	0,95	11	78,00	0,00	Mittlere Temperatur Vegetationsperiode [°C]	0,25	4,06	0,01
	3	0,97	11	80,84	0,00	Einrichtung [Jahr]	-0,17	-3,37	0,01
	4	0,98	11	102,90	0,00	Höhenlage [m NN]	-0,24	-2,52	0,04
Südeuropäische Arten	1	0,62	11	16,58	0,00	Mittlere Temperatur Vegetationsperiode [°C]	0,79	4,07	0,00
Rote Liste 1998	1	0,59	11	14,57	0,00	Totholz geschätzt [%]	0,77	3,82	0,00
Rote Liste 2009	1	0,72	11	26,19	0,00	Totholz geschätzt [%]	0,85	5,12	0,00
Urwaldrelikte	1	0,55	11	12,28	0,01	Totholzanteil [%]	0,74	3,50	0,01

Abb. 22: Signifikante Beziehungen zwischen Prädiktoren und weiteren abhängigen Totholzkäfer-Variablen, hessische Reservate mit schwarzen Symbolen

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

6.3 Ausblick

Nun implizieren diese statistisch signifikanten Zusammenhänge nicht, dass im Laufe der Zeit in jedem Buchenwaldreservat über den Anstieg des Totholzanteiles ein Zuwachs an Arten der Roten Liste zu erwarten sei. Die Rote Liste ist ein politisches Instrument und steten Veränderungen unterworfen. Wissenszuwachs, veränderte Methoden bei Bewertung von Arten, aber auch Bestandserholung und -expansion haben dazu geführt, dass in der im Druck befindlichen Fassung bei den Totholzkäfern viele Arten entlassen oder herabgestuft werden. Bei effizienter Umsetzung naturschutzfachlicher Empfehlungen im Waldbau sollte eine weitere Entschärfung der Gefährdungssituation zu erwarten sein. Umgekehrt ist aber auch eine Intensivierung und Lebensraumverknappung durch eine intensivierte Brennholznutzung denkbar.

Im Fall der Urwaldreliktarten (MÜLLER et al. 2005) ist zu prüfen, ob diese überhaupt in Buchenwäldern in hessischen Mittelgebirgslagen zu erwarten sind. Von 115 Arten scheiden aus:

– 22 Arten, die exklusiv an Nadelhölzern leben (KÖHLER 2000b).
– 39 Arten, mit mediterranem Hauptverbreitungsgebiet (KÖHLER 2000b).
– 15 Arten, die für Eiche, aber nicht für Buche genannt werden (KOCH 1989 ff.).
– 18 Arten, die aus Hessen gänzlich unbekannt sind (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998).

Es verbleiben 21 Arten, von denen:

– 2 Arten seit über 100 Jahren in Hessen verschollen sind: *Triplax collaris*, *Ceruchus chrysomeloides*.
– 4 Arten in keinem der 80 untersuchten deutschen Naturwaldreservate nachgewiesen wurden: *Ennearthron palmi*, *Neomida haemorhoidalis*, *Trox perrisii*, *Necydalis ulmi*.
– 4 Arten in keinem der 24 zweijährig untersuchten Buchen-Naturwaldreservate gefunden wurden: *Stenichnus foveola*, *Euryusa coarctata* (bei *Lasius brunneus*), *Teredus cylindricus* und *Gasterocerus depressirostris* präferieren Eiche in niederen Lagen.
– 11 Arten, die in mindestens einem der 24 zweijährig untersuchten Buchen-Naturwaldreservate gefunden wurden: *Abraeus parvulus*, *Dreposcia umbrina*, *Ampedus brunnicornis*, *Megapenthes lugens*, *Elater ferrugineus*, *Limoniscus violaceus*, *Crepidophorus mutilatus*, *Mycetophagus decempunctatus*, *Allecula rhenana*, *Tenebrio opacus*, *Neatus picipes*.

Unter den klimatischen Bedingungen der vier hessischen Reservate wären Vorkommen des Hirschkäfers *Ceruchus chrysomeloides* oder des Baumschwammkäfers *Mycetophagus decempunctatus* vorstellbar. Bei allen anderen Arten sprechen Wärme- und/oder Baumartenpräferenz dagegen oder sie benötigen Baumhöhlen im Fußbereich, deren Entstehung in den vom Zunderschwamm dominierten Mittelgebirgslagen unwahrscheinlich ist.

Auch bei günstigster Entwicklung sind im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück keine faunistischen oder naturschutzfachlichen Superlative zu erwarten. Die heutige im Bundesvergleich besonders augenscheinliche Artenarmut hessischer Naturwaldreservate basiert neben der Mittelgebirgslage und der Totholzarmut auf einer intensiven Bewirtschaftungsgeschichte, die auch auf die jeweils benachbarten Bestände zutrifft, so dass nicht mit bedeutsamen Einwanderungseffekten aus der näheren Umgebung zu rechnen ist. Zwar dürften durch den Klimawandel bedingte Artenzuwächse zu erwarten sein, diese sollten im Mittelgebirge aber immer deutlich geringer ausfallen als in der Ebene und in den großen Flusstälern, wo sich die Hauptausbreitungswege der Käferarten finden.

Vor diesem Hintergrund ist es auch derzeit nicht sinnvoll – nach noch nicht einmal 20 Jahren – Wiederholungsaufnahmen durchzuführen, da im Mittelgebirgsbereich selbst bei signifikanten Veränderungen des Totholzanteils nur marginale Veränderungen zu erwarten sind. Hinsichtlich der Totholzkäfer sind in jeder Hinsicht bedeutsame Ergebnisse in Hessen erst zu erwarten, wenn sich die Forschung in klimatisch günstigere Regionen und totholzreichere Wälder begibt. Mittelrheintal, Rhein-Main-Gebiet und Nördlicher Oberrhein stellen in der Naturwaldforschung aber derzeit noch terrae incognitae dar.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

7 Dank

Die Fallenfänge wurden 1994 bis 1996 von Mitarbeitern der Projektgruppe Naturwaldreservate durchgeführt und auf Ordnungsniveau sortiert. Darüber hinaus wurden von Günter Flechtner † manuelle Aufsammlungen im Untersuchungsgebiet durchgeführt, deren Bestimmung er noch selbst vornahm (420 Käfer). Aus Fallenfängen wurden einige Rüsselkäfer von Ulrich Brenner (etwa 2.500 Exemplare) und alle Laufkäfer von Michael-Andreas Fritze determiniert. Die Bestimmungsergebnisse wurden von Waltraud Fritz-Köhler in eine Datenbank eingegeben, die anschließend mit den schon vorliegenden Daten der Projektgruppe vervollständigt wurde. Uwe Gehlhar, Stephan Gürlich und Thomas Kolling stellten Bestandsdaten und Artenlisten für den Vergleich mit anderen Reservaten zur Verfügung. Ihnen allen sei an dieser Stelle herzlich für ihre Unterstützung gedankt – Waltraud Fritz-Köhler, Theo Blick und Wolfgang Dorow darüber hinaus für die kritische Durchsicht des Manuskriptes sowie Volker Assing für die Übersetzung des Abstracts.

8 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.

Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W. & Weiber, R. 2000. Multivariate Analysemethoden. 9. überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Springer. 661 S.

Bathon, H. 1992. Käferfunde der Jahre 1990 bis 1992 aus Hessen, Teil 1: Familien Carabidae bis Buprestidae. Hessische Faunistische Briefe 12: 44-48.

Brenner, U. 2001. Käferfunde der Jahre 1998 und 1999 aus Hessen. Hessische Faunistische Briefe 20: 53-65.

Daffner, H. 1989. Familie Leiodidae. In: Lohse, G. A. & Lucht, W. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. Erster Supplementband mit Katalogteil (Bd. 12). Krefeld: Goecke & Evers, 103-114.

Detsch, R. 1999. Der Beitrag von Wirtschaftswäldern zur Struktur- und Artenvielfalt. Ein Vergleich ausgewählter waldökologischer Parameter aus Naturwaldreservaten und Wirtschaftswäldern des Hienheimer Forstes (Kelheim, Niederbayern). Berlin: Wissenschaft und Technik. 208 S.

Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P. 2009. Untersuchungsgebiet und Methoden. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. In: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.1. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 7-24.

Dorow, W. H. O.; Flechtner, G. & Kopelke, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen. Band 3. Zoologische Untersuchungen. Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.

Dorow, W. H. O.; Flechtner, G. & Kopelke, J.-P. 2001. Beschreibung des Untersuchungsgebiets. In: Dorow, W. H. O.; Flechtner, G. & Kopelke, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.1. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Hessen-Forst FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 11-25.

Erber, D. 1983. Faunistik der hessischen Koleopteren. Elfter Beitrag: Familie Chrysomelidae, I. Unterfamilie Clytrinae. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins 7: 70-100.

Erber, D. & Fried, H. 1986. Faunistik der hessischen Koleopteren. Vierzehnter Beitrag: Familie Coccinellidae I. Unterfamilie Coccinellinae Hyppodamini, Coccinellini, Psylloborini. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins 10: 49-143.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

FLECHTNER, G. 2000. Coleoptera (Käfer). In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. : Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32/2: 5-349.

FLECHTNER, G. 2003. Neumeldungen und Wiederfunde verschollener Käferarten aus hessischen Naturwaldreservaten (Coleoptera). Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo N. F. 24: 167-172.

FLECHTNER, G. 2004. Coleoptera (Käfer). In: DOROW, W. H. O.; FLECHTNER, G. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.2. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 5-126.

FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 1996. Die Fauna des Naturwaldreservates „Niddahänge östlich Rudingshain“ (Hoher Vogelsberg). In: Stiftung hessischer Naturschutz (Hrsg.): Wie viel Urwald braucht das Land? Melsungen: Bernecker Mediagruppe. S. 11-26.

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. 2006. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.1. Hohestein Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 41: 1-247.

FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg.) 1964-1983. Die Käfer Mitteleuropas Bände 1 bis 11, Krefeld, Goecke & Evers.

GEISER, R. 1998. Rote Liste der Käfer (Coleoptera). In: BINOT, M.; BLESS, R.; BOYE, P.; GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 168-230.

GERSTMEIER, R. 1998. Familie Cleridae. In: LUCHT, W. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. Vierter Supplementband (Bd. 15). Goecke & Evers, Krefeld im Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm. S. 204-206.

GRUTTKE, H. & LUDWIG, G. 2004. Konzept zur Ermittlung der Verantwortlichkeit für die weltweite Erhaltung von Arten mit Vorkommen in Mitteleuropa: Neuerungen, Präzisierungen und Anwendungen. Natur und Landschaft 79: 271-275.

GÜRLICH, S. 2005. Bilanz einer zweijährigen Untersuchung zur Holzkäferfauna (Coleoptera) im Naturwaldreservat Dohlenwald (FA Radelübbe, Revier Lassahn). Mitteilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Mecklenburg-Vorpommern 6: 21-59.

HEYDEN, L. VON 1904. Die Käfer von Nassau und Frankfurt. 2. Auflage. Frankfurt am Main: Gebr. Knauer. 426 S.

HORION, A. 1941. Faunistik der deutschen Käfer. Bd. I: Adephaga Caraboidea, Krefeld, Düsseldorf.

HORION, A. 1949. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. II: Palpicornia-Staphylinoidea (außer Staphylinidae). Frankfurt am Main.

HORION, A. 1953. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. III: Malacodermata, Sternoxia (Elateridae bis Throscidae). München.

HORION, A. 1955. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. IV: Sternoxia (Buprestidae), Fossipedes, Macrodactylia, Brachymera. München.

HORION, A. 1956. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. V: Heteromera. Tutzing.

HORION, A. 1958. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. VI: Lamellicornia. Überlingen/Bodensee.

HORION, A. 1960. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. VII: Clavicornia, 1. Teil (Sphaeritidae bis Phalacridae). Überlingen/Bodensee.

HORION, A. 1961. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. VIII. Clavicornia, 2. Teil. (Thorictidae-Cisidae), Teredilia, Coccinellidae. Überlingen/Bodensee.

HORION, A. 1963. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. IX: Staphylinidae, 1. Teil Micropeplinae bis Euaesthetinae. Überlingen/Bodensee.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

HORION, A. 1965. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. X: Staphylinidae, 2. Teil Paederinae bis Staphylininae. Überlingen/Bodensee.

HORION, A. 1967. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer., Bd. XI: Staphylinidae, 3. Teil Habrocerinae bis Aleocharinae (ohne Subtribus Athetae). Überlingen/Bodensee.

HORION, A. 1974. Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Bd. XII: Cerambycidae - Bockkäfer. Überlingen/ Bodensee.

KAHLEN, M. 1987. Nachtrag zur Käferfauna Tirols. Veröffentlichungen des Museum Ferdinandeum (Innsbruck), Beilagenband 3: 1-288.

KLINGER, R. 1998. Hessen. In: KÖHLER, F. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 4: 1-185.

KOCH, K. 1989a. Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Bd. 1, Carabidae bis Staphylinidae. Krefeld: Goecke & Evers. 440 S.

KOCH, K. 1989b. Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Bd. 2, Pselaphidae bis Lucanidae. Krefeld: Goecke & Evers. 382 S.

KOCH, K. 1992. Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Bd. 3, Cerambycidae bis Curculionidae. Krefeld: Goecke & Evers. 389 S.

KÖHLER, F. 1991. Anmerkungen zur ökologischen Bedeutung des Alt- und Totholzes in Naturwaldzellen - Erste Ergebnisse der faunistischen Bestandserhebungen zur Käferfauna an Totholz in nordrhein-westfälischen Naturwaldzellen. Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Ökologische Bedeutung von Alt- und Totholz in Wald und Feldflur. NZ NRW-Seminarberichte Heft 10: 14-18.

KÖHLER, F. 1996a. Käferfauna in Naturwaldzellen und Wirtschaftswald. Vergleichende Untersuchungen im Waldreservat Kermeter in der Nordeifel. Schriftenreihe LÖBF/LAfAO NRW 6: 1-283.

KÖHLER, F. 1996b. Revision rheinischer Käfernachweise nach dem zweiten Supplementband zu den Käfern Mitteleuropas. Teil V: Anobiidae, Oedemeridae, Aderidae, Mordellidae, Tenebrionidae, Scarabaeidae (Ins., Col.). Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen 6: 85-110.

KÖHLER, F. 1996c. Bestandserhebungen zur Totholzkäferfauna im Naturwaldreservat Rotenberghang. In: Autorenkollektiv: Naturwaldreservate in Rheinland-Pfalz. Erste Ergebnisse aus dem Naturwaldreservat Rotenberghang im Forstamt Landstuhl. Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz 38: 159-176.

KÖHLER, F. 1998. Vergleichende Untersuchungen zur Totholzkäferfauna (Coleoptera) des Naturwaldreservates „Himbeerberg“ im Hunsrück. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv 36: 147-208.

KÖHLER, F. 2000a. Totholzkäfer in Naturwaldzellen des nördlichen Rheinlandes. Vergleichende Studien zur Totholzkäferfauna Deutschlands und deutschen Naturwaldforschung. Naturwaldzellen in Nordrhein Westfalen VII. Schriftenreihe LÖBF/LAfAO NRW 18: 1-351.

KÖHLER, F. 2000b. Erster Nachtrag zum Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte 44: 60-84.

KÖHLER, F. 2000c. Vergleichende Untersuchungen zur Totholzkäferfauna (Coleoptera) des Naturwaldreservates „Mummelskopf“ im Pfälzer Wald. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv 38: 175-236.

KÖHLER, F. 2001. Vergleichende Untersuchungen zur Totholzkäferfauna (Coleoptera) des Naturwaldreservates „Stelzenbach“ im Westerwald. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv 39: 193-235.

KÖHLER, F. 2002. Neue Untersuchungen zur Totholzkäferfauna (Col.) des Waldnaturschutzgebietes Geldenberg bei Kleve. Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen 12: 71-111.

KÖHLER, F. 2009. Die Totholzkäfer (Coleoptera) des Naturwaldreservates Laangmuer. Naturwaldreservate in Luxemburg 5: 48-115.

KÖHLER, F. im Druck. Die Totholzkäferfauna (Coleoptera) des Naturwaldreservates Bohnrath und der Vergleichsfläche Strietholz (Kreis Güstrow/Forstamt Schlemmin). Mitteilungen aus dem Forstlichen Versuchswesen Mecklenburg-Vorpommern, im Druck.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

KÖHLER, F. in Vorb. (a) Vergleichende Untersuchungen zur Totholzkäferfauna (Coleoptera) der Naturwaldreservate Etscheid und Eischeid sowie Vergleichsfläche Auf Prümscheid in der Eifel. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv.

KÖHLER, F. in Vorb. (b) Zweiter Nachtrag zum Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte.

KÖHLER, F. & FLECHTNER, G. 2007. Coleoptera (Käfer). In: DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 103-192.

KÖHLER, F. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.) 1998. Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 4: 1-185.

KRELL F.-T. 1998. Familienreihe Lamellicornia. In: LUCHT, W. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. Vierter Supplementband (Bd. 15). Goecke & Evers, Krefeld im Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm. S. 285-295

LESEIGNEUR, L. 2005. Description de *Trixagus meybohmi* n. sp. et note sur la morphologie des *Trixagus* du groupe *carinifrons* (Coleoptera, Throscidae). Bulletin de la Société entomologique de France 110: 89 96.

LIEBEGOTT, D. 1989. Faunistik der hessischen Koleopteren. Siebzehnter Beitrag Familie Curculionidae I, Gattung *Apion* HERBST. Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins 14: 79-220.

LOHSE, G. A. 1989. Ergänzungen und Berichtigungen zu FREUDE-HARDE-LOHSE „Die Käfer Mitteleuropas“ Band 4 (1964), 23. Familie: Staphylinidae (Piestinae bis Tachyporinae). In: LOHSE, G. A. & LUCHT, W.: Die Käfer Mitteleuropas. Krefeld: Goecke & Evers. S. 121-184.

LOHSE, G. A. & LUCHT, W. (Hrsg.) 1989. Die Käfer Mitteleuropas. Erster Supplementband mit Katalogteil (Bd. 12). Krefeld: Goecke & Evers. 346 S.

LOHSE, G. A. & LUCHT, W. (Hrsg.) 1992. Die Käfer Mitteleuropas. Zweiter Supplementband mit Katalogteil (Bd. 13). Krefeld: Goecke & Evers. 375 S.

LOHSE, G. A. & LUCHT, W. (Hrsg.) 1993. Die Käfer Mitteleuropas. Dritter Supplementband mit Katalogteil (Bd. 14). Krefeld: Goecke & Evers. 403 S.

LUCHT, W. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.) 1998. Die Käfer Mitteleuropas. Vierter Supplementband (Bd. 15). Goecke & Evers, Krefeld im Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm, 398 S.

MALTEN, A. 1998.: Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Hessens (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae). Wiesbaden: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Natur in Hessen). 48 S.

MÖLLER, G. 1993. Totholzkäfer. In: WINTER, S.; SCHUMACHER, H.; FLADE, M. & MÖLLER, G.: Naturschutzstandards für die Bewirtschaftung von Buchenwäldern im nordostdeutschen Tiefland. Sachbericht der Landesanstalt für Großschutzgebiete über das F+E-Vorhaben „Biologische Vielfalt und Forstwirtschaft“. Eberswalde: Unpublizierter Forschungsbericht der Landesforstanstalt Eberswalde. 445 S.

MÜLLER, J.; BUSSLER, H.; BENSE, U.; BRUSTEL, H.; FLECHTNER, G.; FOWLES, A.; KAHLEN, M.; MÖLLER, G.; MÜHLE, H.; SCHMIDL, J. & ZABRANSKY, P. 2005. Xylobionte Käfer als Indikatoren für Strukturqualität und Habitattradition. Waldökologie online 2: 106-113.

MÜLLER, J.; BAIL, J.; BUSSLER, H.; JARZABEK-MÜLLER, A.; KÖHLER, F. & RAUH, J. 2009. Naturwaldreservat Waldhaus als Referenzfläche für Biodiversität von Buchenwäldern in Bayern am Beispiel der holzbewohnenden Käfer. Beiträge zur Bayerischen Entomofaunistik 9: 107-132.

MÜLLER-MOTZFELD, G.; TRAUTNER, J. & BRÄUNICKE, M. 2004. Raumbedeutsamkeitsanalysen und Verantwortlichkeit für den Schutz von Arten am Beispiel der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae). Naturschutz und Biologische Vielfalt 8: 173-195.

MUONA, J. 2002. *Trixagus leseigneuri* n. sp. (Coleoptera, Throscidae). Bulletin de la Société entomologique de France 107: 187-190.

PALM, T. 1959. Die Holz- und Rindenkäfer der süd- und mittelschwedischen Laubbäume. Opuscula entomologica, supplementum 14: 1-374.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

PEEZ, A. VON 1967. Familie Lathridiidae. In: FREUDE, H.; HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas Bd. 7., Krefeld: Goecke & Evers. S. 168-190.

PEEZ, A. VON 1971. Familie Liodidae. In: FREUDE, H.; HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas Bd. 3. Krefeld: Goecke & Evers. S. 243-265.

PFEFFER, A. 1993. Familie Scolytidae. In: LOHSE, G. A. & LUCHT, W. (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas. Dritter Supplementband mit Katalogteil (Bd. 14). Krefeld: Goecke & Evers. S. 153-180.

PITTINO, R. & MARIANI, G. 1993. *Aphodius* (*Agrilinus*) *convexus* ERICHSON: a misinterpreted valid species from the western palearctic Fauna. Bollettino della Societa Entomologica Italiana 125: 131-142.

ROSE, A. 2004. Die Kürzflügelkäfer (Coleoptera, Staphylinidae excl. Scaphidiinae, Dasycerinae et Pselaphinae) der Sammlung ‚Georg Kerstens', nebst aktualisiertem Verbreitungsstatus aller Arten des Weser-Ems-Gebietes. Drosera 2004: 137-158.

RÜCKER, W. 2003. *Corticarina obfuscata* STRAND und *Corticarina lambiana* SHARP und deren Verwandtschaft (Coleoptera: Latridiidae). Latridiidae 1: 5-7.

SCHAFFRATH, U. 2001. Zur Käferfauna des Reinhardswaldes (Coleoptera; resp. Col. xylobionta). Philippia 10: 17-32.

SCHAFFRATH, U. 2002. Rote Liste der Blatthorn- und Hirschkäfer Hessens (Coleoptera: Familienreihen Scarabaeoidea und Lucanoidea). Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten (Natur in Hessen). 47 S.

SCRIBA, W. 1863. Die Käfer im Großherzogthum Hessen und seiner nächsten Umgebung. Berichte der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gießen 10: 1-61.

TOBES, R.; WEVELL VON KRÜGER, A. & BROCKAMP, A. 2008. Laangmuer. Resultate der Waldstrukturaufnahme. Naturwaldbericht 1: 1-61.

TRAUTNER, J.; G. MÜLLER-MOTZFELD & M. BRÄUNICKE 1998. Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Deutschlands (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae) (Bearbeitungsstand: 1996). In: BINOT, M.; BLESS, R.; BOYE, P; GRUTTKE, H. & PRETSCHER, P. (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 159-167.

WEISS, J. & KÖHLER, F. 2005. Erfolgskontrolle von Maßnahmen des Totholzschutzes im Wald. Einzelbaumschutz oder Baumgruppenerhaltung? LÖBF-Mitteilungen Heft 3/2005: 26-29.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

9 Tabellenanhang

Die ökologischen Typisierungen in der folgenden Gesamtartenliste sind als Präferenzen aufzufassen, die auf eigenen Untersuchungsergebnissen, einschlägigen Standardwerken und speziellen ökologischen Abhandlungen über Totholzkäfer beruhen. Sie dienen in ihrer abstrahierten Form zur Bildung ökologischer Gilden, die eine Beschreibung und statistische Auswertung des Datenmaterials ermöglichen.

Systematik und Nomenklatur folgen dem Werk „Die Käfer Mitteleuropas“ (FREUDE et al. 1964-1993, LUCHT 1987, LOHSE & LUCHT 1989, 1992, 1993, LUCHT & KLAUSNITZER 1998).

Tab. 42: Gesamtartenliste der Käfer (Coleoptera) im Goldbachs- und Ziebachsrück
mit Angabe der erfolgreichen Methoden, Funde (Datensätze) und Individuen sowie Angaben zur Biotoppräferenz, Habitatpräferenz, Ernährungsweise und Verbreitung
Spalte Biotop: F = Feuchtbiotope, unspezifisch; FF = Fließgewässer; FS = Sümpfe; FT = Stillgewässer; FU = Ufer; FW = Waldtümpel
O = Offenlandbiotope
W = Waldbiotope, unspezifisch; WF = Feuchtwälder; WO = offene Waldstrukturen
sy = synanthrop
e = eurytop, ohne Biotoppräferenz
Spalte Habitat: B = Bodenstreu
F = Faulstoffe, unspezifisch; FA = Aas; FK = Kot; FV = Vegetabilien
N = Nester, unspezifisch; NA = Ameisen; NH = Hymenopterennester; NS = Kleinsäugernester; NV = Vogelnester
P = Pilze mit oberirdischem Fruchtkörper; PB = Bodenpilze
TM = Totholz, Mulm; TN = Totholz, Nester; TP = Totholz, Pilze; TR = Totholz, Rinde
V = Vegetation, unspezifisch; VB = Baumschicht; VK = Krautschicht; VS = Strauchschicht
e = eurytop, ohne Habitatpräferenz
Spalte Ernährung: c = coprophag; m = mycetophag, unspezifisch; ms = mycetophag: Schimmelpilze; n = necrophag; p = phytophag; s = saprophag; x = xylophag; xm = xylomycetophag (verpilztes Holz); xs = xylo- und saprophag; xz = xylo- und zoophag; z = zoophag
Spalte Verbreitung: bm = boreomontan (Mittelgebirge/Skandinavien); m = mitteleuropäisch; n = nordeuropäisch-sibirisch; o = osteuropäisch-kontinental; s = südeuropäisch-mediterran; w = westeuropäisch-atlantisch; v = weiter verbreitet; „c“ als Zusatz = montan bis collin)

	Naturwaldreservat			Vergleichsfläche			o.Z.				
Familie, Käferart	Methoden	Funde	Individuen	Methoden	Funde	Individuen	Individuen	Biotop	Habitat	Ernährung	Verbreitung
Carabidae - Laufkäfer											
Carabus auronitens FABRICIUS, 1792	6	107	413	4	112	577		W	B	z	m c
Carabus problematicus HERBST, 1786	2	95	736	3	113	552	1	W	B	z	v
Carabus nemoralis MÜLLER, 1764	1	63	185	2	70	239		e	B	z	v
Cychrus attenuatus FABRICIUS, 1792	3	73	209	3	71	249	2	W	B	z	m c
Nebria brevicollis (FABRICIUS, 1792)	1	2	2	1	5	12		W	B	z	v
Notiophilus palustris (DUFTSCHMIDT, 1812)				1	1	1		e	B	z	v
Notiophilus germinyi FAUVEL, 1863				1	2	4	1	O	B	z	n
Notiophilus biguttatus (FABRICIUS, 1779)	1	6	6	1	7	10	1	e	B	z	v
Loricera pilicornis (FABRICIUS, 1775)				1	1	1		e	B	z	v
Trechus obtusus ERICHSON, 1837				1	6	6		e	B	z	v
Tachyta nana (GYLLENHAL, 1810)							2	WO	TR	z	v
Bembidion lampros (HERBST, 1784)	1	1	1	1	3	9	4	e	B	z	v
Bembidion deletum SERVILLE, 1821	1	1	1				6	F	B	z	v
Bembidion mannerheimii SAHLBERG, 1827				1	1	1	1	FS	B	z	v
Trichotichnus laevicollis (DUFTSCHMIDT, 1812)	2	16	23	2	20	33		W	B	z	m c
Trichotichnus nitens (HEER, 1838)	2	22	53	3	33	84		W	B	z	w c
Harpalus affinis (SCHRANK, 1781)				1	1	1		O	B	p	v
Harpalus solitaris DEJEAN, 1829				1	1	1		O	B	p	n
Harpalus latus (LINNAEUS, 1758)	2	12	32	1	10	28		O	B	p	v
Harpalus laevipes ZETTERSTEDT, 1828				1	1	1		W	B	p	n
Bradycellus verbasci (DUFTSCHMIDT, 1812)	1	1	1					O	B	p	v
Bradycellus harpalinus (SERVILLE, 1821)	4	7	10	2	3	4	4	O	B	p	v
Poecilus cupreus (LINNAEUS, 1758)	1	1	1	3	7	7		O	B	z	v
Poecilus versicolor (STURM, 1824)				1	6	14		O	B	z	v
Pterostichus strenuus (PANZER, 1797)				1	2	6	1	F	B	z	v
Pterostichus diligens (STURM, 1824)	1	1	1					F	B	z	v
Pterostichus rhaeticus HEER, 1837	1	2	2					WF	B	z	v
Pterostichus oblongopunctatus (FABRICIUS, 1787)	7	155	2380	4	167	2878	2	W	B	z	v
Pterostichus niger (SCHALLER, 1783)	3	37	358	3	76	696		WF	B	z	v
Pterostichus burmeisteri HEER, 1841	2	128	2651	3	142	2363	1	W	B	z	m c
Pterostichus cristatus (DUFTSCHMIDT, 1820)				1	1	1		W	B	z	w c

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 42, Fortsetzung

Familie, Käferart	Naturwaldreservat			Vergleichsfläche			o.Z.				
	Methoden	Funde	Individuen	Methoden	Funde	Individuen	Individuen	Biotop	Habitat	Ernährung	Verbreitung
Molops elatus (Fabricius, 1801)	1	2	3	1	9	11		W	B	z	m c
Molops piceus (Panzer, 1793)	1	1	1	1	12	21		W	B	z	m c
Abax parallelepipedus (Piller & Mitterpacher, 1783)	4	115	3117	2	141	2486	1	W	B	z	v
Abax ovalis (Duftschmidt, 1812)	1	83	396	2	97	738		W	B	z	m c
Synuchus vivalis (Illiger, 1798)	2	2	2	1	1	1		e	B	z	v
Calathus micropterus (Duftschmidt, 1812)				1	11	56	2	W	B	z	n
Calathus melanocephalus (Linnaeus, 1758)				1	1	1		O	B	z	v
Agonum sexpunctatum (Linnaeus, 1758)							1	O	B	z	v
Agonum fuliginosum (Panzer, 1809)	1	1	7					FS	B	z	v
Limodromus assimilis (Paykull, 1790)				2	6	12	1	WF	B	z	v
Amara plebeja (Gyllenhal, 1810)	1	2	2					O	B	p	v
Amara similata (Gyllenhal, 1810)	1	1	1	1	1	1	1	e	B	p	v
Amara ovata (Fabricius, 1792)				1	2	2		e	B	p	v
Amara aenea (DeGeer, 1774)				1	2	2		e	B	p	v
Amara familiaris (Duftschmidt, 1812)	2	2	2					e	B	p	v
Amara equestris (Duftschmidt, 1812)							1	O	B	p	v
Badister bullatus (Schrank, 1798)							1	e	B	z	v
Dromius agilis (Fabricius, 1787)	1	7	9	2	8	10		W	VB	z	v
Dromius angustus Brullé, 1834				1	1	1		W	VB	z	v
Dromius fenestratus (Fabricius, 1794)	1	3	3	3	5	6		W	VB	z	v
Dromius quadrimaculatus (Linnaeus, 1758)	1	15	23	2	11	31		W	VB	z	v
Calodromius spilotus (Illiger, 1798)				1	1	1		W	VB	z	v
Syntomus truncatellus (Linnaeus, 1761)							1	e	B	z	v
Haliplidae - Wassertreter											
Haliplus lineatocollis (Marsham, 1802)				1	1	1		F	W	p	v
Haliplus heydeni Wehnke, 1875				1	1	2		F	W	p	v
Dytiscidae - Schwimmkäfer											
Hyphydrus ovatus (Linnaeus, 1761)				1	1	1		FT	W	z	v
Hydroporus palustris (Linnaeus, 1761)				1	1	2		F	W	z	v
Hydroporus memnonius Nicolai, 1822	1	1	1					FW	W	z	v
Agabus guttatus (Paykull, 1798)	1	1	1					FF	W	z	v
Agabus melanarius Aubé, 1836	1	2	2	1	6	6	3	FW	W	z	n
Agabus bipustulatus (Linnaeus, 1767)				1	1	1		F	W	z	v
Agabus sturmii (Gyllenhal, 1808)				1	1	4		F	W	z	v
Agabus undulatus (Schrank, 1776)							1	F	W	z	m
Hydraenidae - Langtasterwasserkäfer											
Hydraena palustris Erichson, 1837				1	1	1		F	W	s	n
Hydraena nigrita Germar, 1824				1	1	1	3	FF	W	s	w
Limnebius truncatellus (Thunberg, 1794)							2	FF	W	s	n
Hydrophilidae - Wasserfreunde											
Helophorus nubilus Fabricius, 1777				2	2	2		O	B	s	v
Helophorus obscurus Mulsant, 1844	1	1	1					FT	W	s	n
Cercyon impressus (Sturm, 1807)				1	1	1		e	FK	c	n
Cercyon haemorrhoidalis (Fabricius, 1775)	1	1	1					e	F	s	v
Megasternum obscurum (Marsham, 1802)	2	6	9	1	8	10	1	e	F	s	v
Hydrobius fuscipes (Linnaeus, 1758)				2	3	3		FT	W	s	v
Anacaena globulus (Paykull, 1798)	2	6	7	1	1	1	2	FF	W	s	v
Histeridae - Stutzkäfer											
Gnathoncus nannetensis (Marseul, 1862)	1	2	2					e	NV	z	v
Gnathoncus buyssoni Auzat, 1917	6	22	29	3	9	10		e	NV	z	w
Dendrophilus punctatus (Herbst, 1792)				1	4	5		W	TN	z	v
Platysoma compressum (Herbst, 1783)	1	1	1					W	TR	z	v
Margarinotus striola (Sahlberg, 1819)	2	3	5	1	1	1		W	F	z	v
Margarinotus merdarius (Hoffmann, 1803)	3	6	6	2	5	5		e	N	z	v
Margarinotus brunneus (Fabricius, 1775)				1	1	1		e	F	z	v
Hister unicolor Linnaeus, 1758							3	e	F	z	v
Silphidae - Aaskäfer											
Necrophorus humator (Gleditsch, 1767)				1	1	1		e	FA	n	v
Necrophorus investigator Zetterstedt, 1824	3	4	6	2	2	5		W	FA	n	v
Necrophorus vespilloides Herbst, 1783	8	21	292	6	17	473		W	FA	n	v
Necrophorus vespillo (Linnaeus, 1758)	3	3	3					O	FA	n	v
Necrodes littoralis (Linnaeus, 1758)	1	1	1					e	FA	n	v
Oiceoptoma thoracica (Linnaeus, 1758)	2	2	2	2	3	4		e	F	n	v
Leptinidae - Pelzflohkäfer											
Leptinus testaceus Müller, 1817	5	12	21	3	7	17	1	e	NS	z	v
Cholevidae - Nestkäfer											
Ptomaphagus sericatus (Chaudoir, 1845)	1	1	1					e	NS	n	v
Nargus wilkinii (Spence, 1815)	5	79	521	3	79	337		W	B	n	v
Choleva spadicea (Sturm, 1839)	1	2	8	1	2	2		W	NS	n	o
Sciodrepoides watsoni (Spence, 1815)	1	1	1	2	2	10		e	F	n	v
Sciodrepoides fumatus (Spence, 1915)				1	2	3		e	F	n	v
Catops subfuscus Kellner, 1846	1	1	1					W	NS	n	v
Catops coracinus Kellner, 1846				1	1	1		e	NS	n	v
Catops tristis (Panzer, 1793)	1	16	46	2	9	9	1	e	NS	n	v
Catops neglectus Kraatz, 1852	1	1	1	1	1	1		W	NS	n	v
Catops fuliginosus Erichson, 1837	1	2	2	2	9	12		e	NS	n	v
Catops nigricans (Spence, 1815)	1	5	38	1	6	7		e	NS	n	v
Catops picipes (Fabricius, 1792)	4	16	18	1	5	6		W	NS	n	v

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 42, Fortsetzung

Familie, Käferart	Naturwaldreservat			Vergleichsfläche			o.Z.				
	Methoden	Funde	Individuen	Methoden	Funde	Individuen	Individuen	Biotop	Habitat	Ernährung	Verbreitung
Apocatops nigritus (ERICHSON, 1837)	1	12	24	2	6	8		F	NS	n	v
Colonidae - Kolonistenkäfer											
Colon angulare ERICHSON, 1837	1	1	1					e	PB	m	v
Leiodidae - Schwammkugelkäfer											
Leiodes oblonga (ERICHSON, 1845)	2	21	62	2	27	44		W	PB	m	n
Leiodes lucens (FAIRMAIRE, 1855)	1	9	30	1	13	82		WO	PB	m	v
Leiodes polita (MARSHAM, 1802)	1	1	1					e	PB	m	v
Colenis immunda (STURM, 1807)	2	6	7	1	8	17		W	PB	m	v
Anisotoma humeralis (FABRICIUS, 1792)	4	6	7	1	1	1		W	TP	m	v
Anisotoma orbicularis (HERBST, 1792)				1	2	3		W	TP	m	v
Agathidium varians (BECK, 1817)	3	10	10	5	14	29		W	PB	m	v
Agathidium mandibulare STURM, 1807	1	1	1					W	PB	m	v c
Agathidium rotundatum (GYLLENHAL, 1827)	4	9	19					W	PB	m	n
Agathidium confusum BRISOUT, 1863				1	1	1		W	PB	m	n
Agathidium nigripenne (FABRICIUS, 1792)	2	11	27	4	7	7		W	TR	m	v
Agathidium atrum (PAYKULL, 1798)	1	1	1					W	PB	m	v
Agathidium seminulum (LINNAEUS, 1758)	3	6	19	1	3	17		W	PB	m	v
Agathidium badium ERICHSON, 1845	4	6	8	1	1	1		W	PB	m	v
Scydmaenidae - Ameisenkäfer											
Cephennium thoracicum MÜLLER & KUNZE, 1822	2	17	67	3	17	39		W	B	z	w
Neuraphes elongatulus (MÜLLER & KUNZE, 1822)	5	12	12	2	9	9		W	B	z	v
Neuraphes carinatus (MULSANT, 1861)	3	3	4	3	3	3		W	TM	z	w
Neuraphes ruthenus MACHULKA, 1925	1	1	1					W	TM	z	m
Stenichnus collaris (MÜLLER & KUNZE, 1822)	4	18	29	2	17	28	4	W	B	z	v
Stenichnus bicolor (DENNY, 1825)	4	8	8	2	6	7		W	TM	z	v
Ptiliidae - Federflügler											
Ptenidium nitidum (HEER, 1841)	1	1	1					e	FV	ms	v
Ptiliolum schwarzi (FLACH, 1887)	1	1	1					W	F	ms	n
Ptinella aptera (GUERIN, 1839)	3	5	18	1	1	1	5	W	TM	ms	v
Ptinella tenella (ERICHSON, 1845)							4	W	TM	ms	v
Pteryx suturalis (HEER, 1841)	5	15	39	3	9	24	6	W	TM	ms	v
Acrotrichis insularis (MAEKLIN, 1852)	2	5	25					e	F	ms	v
Acrotrichis intermedia (GILLMEISTER, 1845)	11	125	489	7	93	271	4	W	B	ms	v
Acrotrichis atomaria (DEGEER, 1774)							4	e	FV	ms	v
Acrotrichis sitkaensis (MOTSCHULSKY, 1845)	1	3	7	2	2	17		F	B	ms	v
Staphylinidae - Kurzflügler											
Scaphidium quadrimaculatum OLIVIER, 1790	1	1	1	1	2	2		W	TP	m	v
Scaphisoma agaricinum (LINNAEUS, 1758)	3	5	8	3	3	3	2	W	TP	m	v
Phloeocharis subtilissima MANNERHEIM, 1830	1	4	4					W	TM	z	v
Dasycerus sulcatus BRONGNIART, 1800	1	10	14	1	4	4		W	B	m	s
Metopsia clypeata (MÜLLER, 1821)	1	11	24	1	13	14	1	e	B	s	o
Megarthrus sinuatocollis (LACORDAIRE, 1835)	2	3	3	1	2	2		e	FV	s	v
Proteinus ovalis STEPHENS, 1834	3	5	5	1	1	1		e	F	s	sw
Proteinus crenulatus PANDELLE, 1867	2	8	10	1	5	7		W	F	s	v c
Proteinus brachypterus (FABRICIUS, 1792)	9	121	2680	7	124	2348	33	e	F	s	v
Proteinus atomarius ERICHSON, 1840	1	8	15	3	5	11		W	F	s	v
Micropeplus fulvus ERICHSON, 1840	1	1	1					e	FV	ms	v
Micropeplus porcatus (PAYKULL, 1789)	2	3	4					e	FV	ms	v
Eusphalerum longipenne (ERICHSON, 1839)	4	7	25	3	7	16	3	W	V	p	m c
Eusphalerum minutum (FABRICIUS, 1792)							5	F	VK	p	v
Eusphalerum luteum (MARSHAM, 1802)	1	1	1	1	1	1		WO	V	p	v
Eusphalerum limbatum (ERICHSON, 1840)	4	6	27	2	2	4		WO	V	p	m c
Eusphalerum rectangulum (FAUVEL, 1869)	5	7	16	6	13	60		WO	V	p	m c
Eusphalerum atrum (HEER, 1838)				1	1	1		WO	VS	p	s c
Acrolocha minuta (OLIVIER, 1795)	1	1	1					O	F	s	w
Phyllodrepa nigra (GRAVENHORST, 1806)	7	11	22	4	7	14		W	TN	z	n
Phyllodrepa floralis (PAYKULL, 1789)	1	1	1					e	N	z	v
Phyllodrepa ioptera (STEPHENS, 1834)	1	1	1	1	5	8		W	TM	z	v
Hypopycna rufula (ERICHSON, 1840)	3	4	4	3	4	4		W	TM	z	so
Omalium rivulare (PAYKULL, 1789)	5	31	81	4	46	118	4	e	FV	s	v
Omalium caesum GRAVENHORST, 1806				1	1	1		e	FV	s	v
Omalium rugatum MULSANT & REY, 1880	1	19	25	2	49	62		W	B	s	v
Phloeonomus punctipennis THOMSON, 1867	5	33	109	2	13	34		W	TR	z	v
Xylostiba monilicornis (GYLLENHAL, 1810)	3	16	119	3	4	6		W	TR	z	v
Phloeostiba planus (PAYKULL, 1792)	4	23	31	5	39	68		W	TR	z	v
Phloeostiba lapponicus (ZETTERSTEDT, 1838)	1	1	1					WO	TR	z	n
Xylodromus affinis GERHARDT, 1877				1	1	1		O	NS	z	m
Xylodromus brunnipennis (STEPHENS, 1834)	1	1	1					e	NS	z	v
Orochares angustatus (ERICHSON, 1840)	1	2	2	1	1	1		O	F	z	w
Anthobium atrocephalum (GYLLENHAL, 1827)	1	18	51	1	21	88		W	B	s	v
Anthobium unicolor (MARSHAM, 1802)	2	21	74	1	20	277		W	B	s	w
Olophrum piceum (GYLLENHAL, 1810)	1	2	6	1	1	1		F	B	z	m
Acidota crenata (FABRICIUS, 1792)	1	1	3	1	1	1		e	B	z	v
Acidota cruentata (MANNERHEIM, 1830)	5	32	65	2	26	65	1	e	B	z	m
Lesteva longoelytrata (GOEZE, 1777)	3	4	59	2	2	4	1	F	B	z	v
Coryphium angusticolle STEPHENS, 1834	6	10	18	7	23	51		W	TR	z	n
Syntomium aeneum (MÜLLER, 1821)	1	1	1	2	3	3		W	B	z	n
Coprophilus striatulus (FABRICIUS, 1792)	2	3	3	2	2	2		e	FV	s	v

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 42, Fortsetzung

Familie, Käferart	Naturwaldreservat			Vergleichsfläche			o.Z.				
	Methoden	Funde	Individuen	Methoden	Funde	Individuen	Individuen	Biotop	Habitat	Ernährung	Verbreitung
Carpelimus corticinus (Gravenhorst, 1806)	1	1	1					F	B	p	v
Carpelimus elongatulus (Erichson, 1839)	1	1	1				3	FS	B	p	v
Anotylus insecatus (Gravenhorst, 1806)				1	1	1		O	F	s	n
Anotylus rugosus (Fabricius, 1775)	1	1	1					e	F	s	v
Anotylus inustus (Gravenhorst, 1806)	1	1	1	1	1	1		O	F	s	sw
Anotylus sculpturatus (Gravenhorst, 1806)	3	14	17	3	19	24		e	F	s	v
Anotylus mutator (Lohse, 1963)	1	3	6	1	3	3		W	F	s	m
Anotylus tetracarinatus (Block, 1799)	4	12	16	4	8	9		e	FV	s	v
Stenus clavicornis (Scopoli, 1763)							1	e	B	z	v
Stenus providus Erichson, 1839							2	F	B	z	v
Stenus bimaculatus Gyllenhal, 1810							2	F	B	z	v
Stenus fulvicornis Stephens, 1833							2	F	B	z	v
Stenus picipes Stephens, 1833							1	FS	B	z	v
Stenus impressus Germar, 1824	2	4	5	2	10	10	3	e	B	z	v
Rugilus rufipes (Germar, 1836)	2	13	18	1	23	28	1	e	FV	z	v
Rugilus erichsoni (Fauvel, 1867)							2	e	FV	z	v
Domene scabricollis (Erichson, 1840)	2	12	15	2	14	16		W	B	z	m c
Lathrobium fulvipenne (Gravenhorst, 1806)	1	6	8	1	20	24		e	B	z	v
Lathrobium brunnipes (Fabricius, 1792)	1	2	2					F	B	z	v
Lathrobium pallidum Nordmann, 1837				1	1	1		O	B	z	m
Nudobius lentus (Gravenhorst, 1806)	5	11	21	2	5	26	1	W	TR	z	v
Gyrohypnus angustatus Stephens, 1833							7	e	F	z	v
Xantholinus tricolor (Fabricius, 1787)	1	33	63	1	44	84	1	W	B	z	v
Xantholinus laevigatus Jacquelin, 1847	2	17	25	1	43	77		W	B	z	n
Xantholinus linearis (Olivier, 1795)	1	1	1	2	13	30	4	e	B	z	v
Atrecus affinis (Paykull, 1789)	4	7	12	2	2	4		W	TM	z	v
Othius punctulatus (Goeze, 1777)	4	80	231	4	87	231	2	W	B	z	v
Othius melanocephalus (Gravenhorst, 1806)				1	3	3	1	O	B	z	v
Othius myrmecophilus Kiesenwetter, 1843	6	99	304	3	115	383	1	W	B	z	v
Philonthus umbratilis (Gravenhorst, 1802)				1	1	1		e	B	z	v
Philonthus tenuicornis Rey, 1853							1	e	F	z	v
Philonthus cognatus Stephens, 1832	1	1	1	1	1	1	1	e	B	z	v
Philonthus succicola Thomson, 1860	2	21	34	2	16	18		e	F	z	v
Philonthus addendus Sharp, 1867	1	1	1	1	1	2		e	F	z	v
Philonthus decorus (Gravenhorst, 1802)	2	19	33	1	43	280		W	B	z	v
Philonthus carbonarius (Gravenhorst, 1810)	1	1	1	1	1	1		e	B	z	v
Philonthus cruentatus (Gmelin, 1789)	1	1	1					e	F	z	v
Philonthus fimetarius (Gravenhorst, 1802)	2	4	6	2	4	4		e	F	z	v
Philonthus marginatus (Ström, 1768)				1	1	1		e	F	z	v
Gabrius osseticus (Kolenati, 1846)				1	3	6		e	B	z	v
Gabrius splendidulus (Gravenhorst, 1802)	8	32	109	3	12	32	2	W	TR	z	v
Gabrius subnigritulus (Reitter, 1909)				1	1	1		e	B	z	v
Gabrius sp.	1	1	1							z	
Ontholestes murinus (Linnaeus, 1758)				1	1	1	1	O	F	z	v
Staphylinus fossor (Scopoli, 1772)	1	1	1					WO	B	z	m
Ocypus olens (Müller, 1764)	1	11	34	1	13	65	1	e	B	z	w
Ocypus tenebricosus (Gravenhorst, 1846)	1	14	21	1	3	3		W	B	z	m c
Heterothops quadripunctulus (Gravenhorst, 1806)				1	1	1		F	B	z	n
Velleius dilatatus (Fabricius, 1787)				1	1	1		e	TN	z	v
Quedius lateralis (Gravenhorst, 1802)	3	42	229	4	44	190		W	P	z	v
Quedius ochripennis (Ménétriés, 1832)	1	1	1	1	1	1		e	e	z	s
Quedius puncticollis Thomson, 1867	1	1	2					e	NS	z	m
Quedius invreae Gridelli, 1924	1	1	1	2	2	2		e	N	z	m
Quedius cruentus (Olivier, 1795)	6	14	19	4	8	11		e	F	z	v
Quedius brevicornis Thomson, 1860	2	2	2	2	7	10		W	TM	z	v
Quedius mesomelinus (Marsham, 1802)	8	72	143	5	37	78		e	e	z	v
Quedius maurus (Sahlberg, 1830)	1	1	1	3	4	4		W	TM	z	n
Quedius xanthopus Erichson, 1839	4	19	38	3	21	51		W	TR	z	n c
Quedius cinctus (Paykull, 1790)	2	3	3	3	7	9	2	e	F	z	v
Quedius fuliginosus (Gravenhorst, 1802)	1	25	56	2	42	69	2	F	B	z	v
Quedius umbrinus Erichson, 1839	1	1	1					WF	B	z	v
Quedius nigriceps Kraatz, 1857	1	1	1	2	2	2		WO	B	z	w
Quedius suturalis Kiesenwetter, 1847	1	5	7	1	9	16		WF	B	z	v
Quedius maurorufus (Gravenhorst, 1806)	1	2	2					FS	B	z	v
Quedius fumatus (Stephens, 1833)	2	3	4	1	2	2		WF	B	z	v
Quedius semiaeneus (Stephens, 1833)				1	1	1		O	B	z	v
Quedius paradisianus (Heer, 1839)	1	17	24	2	29	41		W	B	z	m c
Habrocerus capillaricornis (Gravenhorst, 1806)	1	24	33	1	52	90		W	B	z	v
Mycetoporus mulsanti Ganglbauer, 1895	1	4	9	1	6	89		W	B	z	v c
Mycetoporus lepidus (Gravenhorst, 1802)	1	3	3	2	15	48		e	B	z	v
Mycetoporus clavicornis (Stephens, 1832)	1	1	1	1	1	1		O	B	z	v
Mycetoporus rufescens (Stephens, 1832)	1	6	8	1	5	5		W	B	z	n
Mycetoporus punctus (Gyllenhal, 1810)				2	3	3		W	B	z	n
Lordithon thoracicus (Fabricius, 1777)	1	2	2				1	W	P	z	v
Lordithon exoletus (Erichson, 1839)				1	1	1		W	P	z	v
Lordithon trinotatus (Erichson, 1839)	5	32	55	3	20	50	2	W	P	z	v
Lordithon lunulatus (Linnaeus, 1761)	2	3	3	3	7	7	1	W	P	z	v
Bolitobius cingulata Mannerheim, 1830							1	e	B	z	v

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 42, Fortsetzung

Familie, Käferart	Naturwaldreservat			Vergleichsfläche			o.Z.				
	Methoden	Funde	Individuen	Methoden	Funde	Individuen	Individuen	Biotop	Habitat	Ernährung	Verbreitung
Bolitobius castaneus (STEPHENS, 1832)				1	2	2		W	B	z	w
Bolitobius inclinans (GRAVENHORST, 1806)	4	26	43	2	28	41	1	W	B	z	v
Sepedophilus testaceus (FABRICIUS, 1792)	6	16	19	2	6	7		W	TM	m	v
Sepedophilus marshami (STEPHENS, 1832)				1	1	1		O	B	z	v
Sepedophilus immaculatus (STEPHENS, 1832)	2	23	35	2	13	33		e	B	z	v
Sepedophilus obtusus (LUZE, 1902)				2	3	6	2	e	B	z	v
Tachyporus nitidulus (FABRICIUS, 1781)	1	1	1					e	B	z	v
Tachyporus obtusus (LINNAEUS, 1767)				1	1	1		e	B	z	v
Tachyporus hypnorum (FABRICIUS, 1775)	1	2	3	1	1	1	1	e	B	z	v
Tachyporus dispar (PAYKULL, 1789)							2	e	B	z	v
Tachinus humeralis GRAVENHORST, 1802	1	4	10	3	11	13		W	F	z	v
Tachinus proximus KRAATZ, 1855	1	5	12	1	4	4	1	W	F	z	n c
Tachinus subterraneus (LINNAEUS, 1758)	3	7	12	4	5	6		e	F	z	v
Tachinus pallipes GRAVENHORST, 1806	2	10	27	1	18	120		e	F	z	v
Tachinus signatus GRAVENHORST, 1802				1	1	1		e	F	z	v
Tachinus laticollis GRAVENHORST, 1802	1	3	9	1	9	23	1	e	F	z	v
Tachinus elongatus GYLLENHAL, 1810				1	1	1		e	F	z	n c
Oligota granaria ERICHSON, 1837	3	4	12	2	2	2		W	TP	z	m
Oligota pumilio KIESENWETTER, 1858				1	1	2		e	e	z	v
Holobus flavicornis (LACORDAIRE, 1835)	1	1	1					W	e	z	v
Cypha punctum (MOTSCHULSKY, 1857)	1	1	1	1	1	1		F	B	z	w
Gyrophaena affinis MANNERHEIM, 1830							3	e	P	m	v
Gyrophaena gentilis ERICHSON, 1839							3	W	P	m	v
Gyrophaena joyioides WÜSTHOFF, 1937				1	1	1	3	e	P	m	v
Gyrophaena angustata (STEPHENS, 1832)	1	1	1	1	4	8		W	TP	m	v
Gyrophaena strictula ERICHSON, 1839							1	W	TP	m	v
Gyrophaena polita (GRAVENHORST, 1802)							4	W	TP	m	s
Gyrophaena boleti (LINNAEUS, 1758)	2	7	39	1	1	1	7	W	TP	m	n
Agaricochara latissima (STEPHENS, 1832)	5	7	13	1	1	1		W	TP	m	w
Placusa depressa MAEKLIN, 1845	4	4	4	2	3	3		W	TR	z	v
Placusa tachyporoides (WALTL, 1838)	12	48	99	9	42	80		W	TR	z	v
Placusa atrata (MANNERHEIM, 1831)	2	2	3					W	TR	z	n
Placusa pumilio (GRAVENHORST, 1802)	12	47	97	9	28	36		W	TR	z	v
Homalota plana (GYLLENHAL, 1810)	2	8	17					W	TR	z	v
Anomognathus cuspidatus (ERICHSON, 1839)	4	10	72	4	4	6	2	W	TR	z	v
Rhopalocerina clavigera (SCRIBA, 1859)				2	2	2		W	PB	z	s
Megaloscapa punctipennis (KRAATZ, 1856)	1	1	1	1	1	3		e	B	z	s
Leptusa pulchella (MANNERHEIM, 1830)	8	13	19	4	8	14	5	W	TR	z	v
Leptusa fumida (ERICHSON, 1839)	9	54	805	7	37	905	3	W	TR	z	v
Leptusa ruficollis (ERICHSON, 1839)	6	46	687	5	34	818		W	VB	z	m
Bolitochara obliqua ERICHSON, 1837	4	13	24	2	2	2	3	W	TP	z	v
Bolitochara mulsanti SHARP, 1875	3	6	9	2	6	9	1	W	TP	z	m
Bolitochara lucida (GRAVENHORST, 1802)	1	1	1	1	1	1		W	TP	z	v
Autalia longicornis SCHEERPELTZ, 1947	6	41	205	1	20	55	3	W	P	z	w
Aloconota insecta (THOMSON, 1856)	1	1	1					FU	B	z	v c
Aloconota gregaria (ERICHSON, 1839)	1	1	1	1	1	1		e	B	z	v
Enalodroma hepatica (ERICHSON, 1839)	1	11	18	2	14	30		W	NS	z	m
Amischa analis (GRAVENHORST, 1802)	2	2	2	3	5	7		e	B	z	v
Amischa bifoveolata (MANNERHEIM, 1830)	1	1	1				1	e	B	z	v
Geostiba circellaris (GRAVENHORST, 1806)	1	64	158	2	99	351	3	W	B	z	v
Dinaraea angustula (GYLLENHAL, 1810)	1	1	1	1	1	1		e	B	z	n
Dinaraea aequata (ERICHSON, 1837)				2	2	2		W	TR	z	v
Dinaraea linearis (GRAVENHORST, 1802)				1	1	1		W	TR	z	n
Dadobia immersa (ERICHSON, 1837)	2	5	17	1	1	1		W	TR	z	n
Liogluta longiuscula (GRAVENHORST, 1802)	1	1	1					e	B	z	v
Liogluta microptera THOMSON, 1867	1	2	2	1	3	3	1	W	B	z	n
Atheta luridipennis (MANNERHEIM, 1830)				1	2	2		FU	B	z	v
Atheta obtusangula JOY, 1913	1	2	4	1	1	1		WF	B	z	w
Atheta occulta (ERICHSON, 1837)				1	1	1		e	F	z	v
Atheta nigricornis (THOMSON, 1852)	12	99	455	9	49	84		e	F	z	v
Atheta corvina (THOMSON, 1856)	1	2	2	2	4	17	1	W	P	z	v
Atheta benickiella BRUNDIN, 1948	1	1	1	1	1	1		W	P	z	v
Atheta amicula (STEPHENS, 1832)				1	2	2		e	F	z	v
Atheta pittionii SCHEERPELTZ, 1950	1	1	1				4	e	F	z	v
Atheta sodalis (ERICHSON, 1837)	8	43	110	4	49	164	6	W	F	z	v
Atheta gagatina (BAUDI, 1848)	2	28	96	2	25	60	1	W	P	z	v
Atheta pallidicornis (THOMSON, 1856)	4	12	49	3	7	14	1	W	P	z	v
Atheta hybrida (SHARP, 1869)	1	2	2					W	P	z	w
Atheta trinotata (KRAATZ, 1856)	1	2	3	1	1	1		e	FV	z	v
Atheta picipes (THOMSON, 1856)				2	2	2		W	TP	z	m
Atheta fungi (GRAVENHORST, 1806)	4	121	1977	4	152	2308	3	e	B	z	v
Atheta nigra (KRAATZ, 1856)	2	2	2					e	F	z	v
Atheta dadopora (THOMSON, 1867)	5	14	34	3	4	4	1	W	F	z	n
Atheta canescens (SHARP, 1869)							1	W	F	z	n
Atheta celata (ERICHSON, 1837)							1	e	F	z	v
Atheta triangulum (KRAATZ, 1856)	2	3	3	1	2	3		e	F	z	v
Atheta aquatica (THOMSON, 1952)	1	1	1					e	F	z	v
Atheta ravilla (ERICHSON, 1839)	1	1	1	3	3	3	3	e	F	z	v

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 42, Fortsetzung

Familie, Käferart	Naturwaldreservat			Vergleichsfläche			o.Z.				
	Methoden	Funde	Individuen	Methoden	Funde	Individuen	Individuen	Biotop	Habitat	Ernährung	Verbreitung
Atheta oblita (Erichson, 1839)							1	W	TP	z	v
Atheta britanniae Bernhauer & Scheerpeltz, 1926	3	44	161	3	48	100	3	W	P	z	v
Atheta crassicornis (Fabricius, 1792)	5	72	256	5	57	155	6	W	P	z	v
Atheta paracrassicornis Brundin, 1954	2	11	25	2	6	8		W	P	z	m
Atheta atramentaria (Gyllenhal, 1810)				2	2	2		e	FK	z	v
Atheta marcida (Erichson, 1837)	8	91	2296	7	97	1549	39	W	P	z	v
Atheta sp.	1	1	1								
Thamiaraea cinnamomea (Gravenhorst, 1802)	2	3	3	2	7	7		W	TS	z	sw
Thamiaraea hospita (Märkel, 1844)	1	1	1					W	TS	z	sw
Zyras cognatus (Märkel, 1842)				1	2	3		e	NA	z	v
Phloeopora testacea (Mannerheim, 1830)	5	12	17	3	10	18		W	TR	z	v
Ilyobates nigricollis (Paykull, 1800)	1	10	16	1	20	35		W	N	z	v
Amarochara bonnairei (Fauvel, 1865)	1	1	1					W	NS	z	w
Ocalea badia Erichson, 1837	4	44	148	1	58	227	4	WF	B	z	v
Ocalea picata (Stephens, 1832)							1	FU	B	z	v
Mniusa incrassata (Mulsant & Rey, 1852)	4	4	5	3	5	6		W	B	z	v
Oxypoda elongatula Aubé, 1850	1	1	1					FS	B	z	v
Oxypoda opaca (Gravenhorst, 1802)	1	1	2					e	B	z	v
Oxypoda acuminata (Stephens, 1832)	2	23	35	4	28	40		F	B	z	v
Oxypoda spectabilis Märkel, 1844	1	6	10	1	7	7		W	B	z	n
Oxypoda brevicornis (Stephens, 1832)	1	1	1	1	2	5	1	e	FV	z	v
Oxypoda rufa Kraatz, 1856	1	9	11					F	B	z	s
Oxypoda alternans (Gravenhorst, 1802)	6	73	930	5	74	523		W	P	z	v
Oxypoda mutata Sharp, 1871				2	2	2		e	FV	z	w
Oxypoda annularis Mannerheim, 1830	2	52	126	3	62	158		W	B	z	v
Stichoglossa semirufa (Erichson, 1839)				1	1	1		W	B	z	sw
Ischnoglossa obscura Wunderle, 1990				1	1	1		W	TR	z	v
Haploglossa villosula (Stephens, 1832)	2	3	3	4	7	7	1	e	N	z	v
Haploglossa marginalis (Gravenhorst, 1806)				1	1	1		W	NV	z	v
Aleochara curtula (Goeze, 1777)				1	1	1		e	FA	z	v
Aleochara sparsa Heer, 1839	10	69	299	7	58	195		W	F	z	v
Aleochara stichai Likovsky, 1965	4	4	6	2	3	5		W	F	z	v
Aleochara sanguinea (Linnaeus, 1758)	2	2	2	1	1	1		e	NV	z	v
Aleochara bipustulata (Linnaeus, 1761)				1	1	1	1	e	F	z	v
Pselaphidae - Palpenkäfer											
Bibloporus bicolor (Denny, 1825)	9	41	81	5	23	35	4	W	TR	z	m
Bibloporus minutus Raffray, 1914				1	1	1		W	TR	z	s
Euplectus nanus (Reichenbach, 1816)	4	7	9	1	2	2		W	TM	z	v
Euplectus piceus Motschulsky, 1835	1	1	1				1	W	TM	z	n
Euplectus bescidicus Reitter, 1881	4	4	5	3	7	34		W	TM	z	o
Euplectus sanguineus Denny, 1825	1	1	1					e	FV	z	v
Euplectus punctatus Mulsant, 1861	8	51	140	5	28	88	1	W	TM	z	v
Euplectus karsteni (Reichenbach, 1816)	9	28	58	4	16	79		W	TM	z	v
Euplectus fauveli Guillebeau, 1888	1	1	1					W	TM	z	n
Plectophloeus nubigena (Reitter, 1876)	1	1	1					W	TM	z	so
Plectophloeus fischeri (Aubé, 1833)	4	7	11	4	7	7		W	TM	z	m
Bythinus macropalpus Aubé, 1833				1	1	1		W	B	z	v
Bythinus burrelli Denny, 1825	2	2	2	2	4	4		W	B	z	n
Bryaxis nodicornis (Aubé, 1833)	2	2	2					O	B	z	m c
Bryaxis puncticollis (Denny, 1825)	1	6	9	1	6	7		e	B	z	v
Bryaxis curtisii (Leach, 1817)	1	1	1					W	B	z	m
Brachygluta fossulata (Reichenbach, 1816)	1	1	1					e	B	z	v
Pselaphus heisei Herbst, 1792				1	3	4		e	B	z	v
Lycidae - Rotdeckenkäfer											
Platycis minutus (Fabricius, 1787)				1	1	1		W	TM	z	s c
Omalisidae - Rotdeckenkäfer											
Omalisus fontisbellaquaei Geoffroy, 1785							1	e	B	z	m
Lampyridae - Leuchtkäfer											
Lamprohiza splendidula (Linnaeus, 1767)	1	1	1					W	B	z	v
Cantharidae - Weichkäfer											
Cantharis pellucida Fabricius, 1792	6	11	27	6	14	81	4	WO	V	z	v
Cantharis thoracica (Olivier, 1790)	1	1	1					WF	V	z	v
Cantharis obscura Linnaeus, 1758							1	W	V	z	v
Cantharis nigricans (Müller, 1776)	2	2	3	2	3	5	2	W	V	z	v
Rhagonycha translucida (Krynicki, 1832)	2	4	5	2	2	2		WO	V	z	v c
Rhagonycha lignosa (Müller, 1764)	4	9	10	4	9	10	1	e	V	z	v
Malthinus punctatus (Geoffroy, 1785)	3	4	9	3	5	10		W	TM	z	v
Malthinus fasciatus (Olivier, 1790)				1	1	1		W	TM	z	sw
Malthodes pumilus (Brébisson, 1835)	6	9	12	5	12	20		WO	TM	z	n
Malthodes spathifer Kiesenwetter, 1852	2	3	4	3	4	16		W	TM	z	m
Malthodes sp.	1	1	1	5	6	10			TM	z	
Malachiidae - Zipfelkäfer											
Malachius bipustulatus (Linnaeus, 1758)	5	9	9	4	8	12	2	W	TH	z	v
Melyridae - Wollhaarkäfer											
Aplocnemus impressus (Marsham, 1802)				1	1	2		W	TR	z	m
Aplocnemus nigricornis (Fabricius, 1792)				1	1	1		W	TR	z	v
Dasytes niger (Linnaeus, 1761)	1	1	1					WO	TR	z	v
Dasytes cyaneus (Fabricius, 1775)	2	4	4	2	2	2		WO	TR	z	m

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 42, Fortsetzung

Familie, Käferart	Naturwaldreservat			Vergleichsfläche			o.Z.				
	Methoden	Funde	Individuen	Methoden	Funde	Individuen	Individuen	Biotop	Habitat	Ernährung	Verbreitung
Dasytes plumbeus (MÜLLER, 1776)	3	3	3	4	11	18		WO	TR	z	v
Cleridae - Buntkäfer											
Tillus elongatus (LINNAEUS, 1758)	1	1	1	2	5	10	1	W	TH	z	v
Thanasimus formicarius (LINNAEUS, 1758)	3	18	27	4	18	36		W	TR	z	v
Thanasimus pectoralis FUSS, 1863				2	4	5		W	TR	z	bm
Trogossitidae - Flachkäfer											
Nemosoma elongatum (LINNAEUS, 1761)	3	5	8	2	2	6		W	TR	z	s
Lymexylonidae - Werftkäfer											
Hylecoetus dermestoides (LINNAEUS, 1761)	11	62	849	6	41	438	3	W	TH	xm	v
Elateridae - Schnellkäfer											
Ampedus balteatus (LINNAEUS, 1758)	1	1	1					W	TM	x	o
Ampedus pomorum (HERBST, 1784)	2	2	2	1	1	1		W	TM	x	v
Dalopius marginatus (LINNAEUS, 1758)	7	18	30	7	17	21		W	V	z	v
Agriotes pallidulus (ILLIGER, 1807)	1	1	1					W	VK	p	w
Agriotes acuminatus (STEPHENS, 1830)	1	2	3	1	1	1		O	VK	p	sw
Agriotes pilosellus (SCHÖNHERR, 1817)	7	18	28	6	11	20	1	W	V	p	m
Agriotes obscurus (LINNAEUS, 1758)							1	O	VK	p	v
Melanotus rufipes (HERBST, 1784)							2	W	TM	xz	v
Melanotus castanipes (PAYKULL, 1800)	8	29	108	6	34	155		W	TM	xz	v
Agrypnus murina (LINNAEUS, 1758)							1	O	V	z	v
Ctenicera pectinicornis (LINNAEUS, 1758)	1	1	1	2	2	2		F	VK	p	n c
Anostirus purpureus (PODA, 1761)	2	2	2	2	2	2	2	WO	TM	xz	v c
Anostirus castaneus (LINNAEUS, 1758)	2	4	5	1	3	5		WO	TM	xz	v
Selatosomus aeneus (LINNAEUS, 1758)				1	1	1		O	V	p	v
Mosotalesus impressus (FABRICIUS, 1792)	4	10	40	2	2	2		WO	V	p	v
Denticollis linearis (LINNAEUS, 1758)	1	1	1					W	TM	xz	v
Hemicrepidius niger (LINNAEUS, 1758)							1	e	VK	p	v
Athous haemorrhoidalis (FABRICIUS, 1801)	1	1	1	1	1	1		e	V	p	v
Athous vittatus (FABRICIUS, 1792)	1	1	1	1	1	1		W	V	p	v
Athous subfuscus (MÜLLER, 1767)	9	30	164	7	35	125	2	W	V	p	v
Eucnemidae - Kammkäfer											
Melasis buprestoides (LINNAEUS, 1761)	1	1	1					W	TH	xm	v
Throscidae - Hüpfkäfer											
Trixagus dermestoides (LINNAEUS, 1767)	3	5	6	3	5	8	1	e	e	m	v
Trixagus carinifrons (BONVOULOIR, 1859)	1	1	1	1	1	1		e	e	m	v
Trixagus meybohmi LESEIGNEUR, 2005	2	3	5	6	8	8		?	?	m	s
Buprestidae - Prachtkäfer											
Agrilus biguttatus (FABRICIUS, 1777)	1	1	1					WO	TR	x	v
Clambidae - Punktkäfer											
Calyptomerus alpestris REDTENBACHER, 1849	1	1	1					W	TP	ms	v c
Clambus punctulum (BECK, 1817)	2	4	6	1	2	3		W	FV	ms	v
Scirtidae - Sumpffieberkäfer											
Cyphon coarctatus PAYKULL, 1799	1	1	1	1	1	2	1	FS	W	s	v
Prionocyphon serricornis (MÜLLER, 1821)	4	7	11					W	W	s	w
Dermestidae - Speckkäfer											
Megatoma undata (LINNAEUS, 1758)	1	1	1	2	2	2		WO	TN	n	v
Anthrenus museorum (LINNAEUS, 1761)	1	1	1	1	1	1		O	FA	n	v
Byrrhidae - Pillenkäfer											
Simplocaria semistriata (FABRICIUS, 1794)	1	1	1	1	1	1		e	B	p	v
Cytilus sericeus (FORSTER, 1771)							2	e	B	p	v
Byrrhus pilula (LINNAEUS, 1758)				1	1	1		e	B	p	v
Byrrhus arietinus STEFFAN, 1842	2	4	7	2	6	6		WO	B	p	v
Byrrhus luniger GERMAR, 1817	1	2	2	1	1	1		F	B	p	m c
Byrrhus glabratus HEER, 1841							2	W	B	p	m c
Byturidae - Blütenfresser											
Byturus tomentosus (DEGEER, 1774)	2	6	14	4	9	85	2	e	VS	p	v
Cerylonidae - Rindenkäfer											
Cerylon fagi BRISOUT, 1867	7	29	76	4	13	21		W	TM	z	v
Cerylon histeroides (FABRICIUS, 1792)	7	22	29	4	11	90	1	W	TM	z	v
Cerylon ferrugineum STEPHENS, 1830	10	72	467	7	37	97	3	W	TM	z	v
Sphaerosomatidae - Kugelkäfer											
Sphaerosoma piliferum (MÜLLER, 1821)	1	2	2					W	B	ms	w
Nitidulidae - Glanzkäfer											
Carpophilus sexpustulatus (FABRICIUS, 1791)	3	3	3	1	1	1		W	TR	s	v
Meligethes denticulatus (HEER, 1841)	3	8	18	4	14	65		e	VS	p	v
Meligethes aeneus (FABRICIUS, 1775)	8	26	67	6	28	114	2	e	VK	p	v
Meligethes viridescens (FABRICIUS, 1787)				1	1	1		e	VK	p	v
Meligethes brunnicornis STURM, 1845				1	1	2		WO	VK	p	m
Meligethes haemorrhoidalis FÖRSTER, 1849	1	1	1					WO	VK	p	v
Meligethes ovatus STURM, 1845	1	1	1					e	VK	p	v
Meligethes nigrescens STEPHENS, 1830	2	2	4	1	1	1		O	VK	p	v
Epuraea pallescens (STEPHENS, 1832)	2	2	2	4	4	4		W	TR	z	v
Epuraea marseuli REITTER, 1872	6	53	128	2	65	225		W	TR	z	v
Epuraea pygmaea (GYLLENHAL, 1808)	4	25	42	1	18	27		W	TR	z	v
Epuraea longula ERICHSON, 1845							4	WO	TR	z	v
Epuraea terminalis (MANNERHEIM, 1843)	2	2	2	2	2	2		W	TR	z	n
Epuraea unicolor (OLIVIER, 1790)	11	67	169	8	70	234		e	e	z	v
Epuraea variegata (HERBST, 1793)	9	64	270	5	34	102	2	W	TP	z	v

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 42, Fortsetzung

Familie, Käferart	Naturwaldreservat			Vergleichsfläche			o.Z.				
	Methoden	Funde	Individuen	Methoden	Funde	Individuen	Individuen	Biotop	Habitat	Ernährung	Verbreitung
Epuraea aestiva (Linnaeus, 1758)	1	1	1	2	2	3		e	NH	z	v
Epuraea rufomarginata (Stephens, 1830)	1	1	1					W	TR	z	n
Omosita discoidea (Fabricius, 1775)				1	1	1		e	F	z	v
Soronia punctatissima (Illiger, 1794)				1	1	1		W	VB	s	v
Pocadius ferrugineus (Fabricius, 1775)	4	10	17	1	2	2		W	P	m	v
Pocadius adustus Reitter, 1888	4	7	13	2	3	3		W	P	m	v
Thalycra fervida (Olivier, 1790)	1	10	12	1	12	23		W	PB	m	v
Cychramus luteus (Fabricius, 1787)	3	4	4					W	TP	m	v
Cryptarcha strigata (Fabricius, 1787)				1	2	2		W	TS	z	v
Glischrochilus quadriguttatus (Fabricius, 1776)	6	10	12	4	21	33		W	TR	z	v
Glischrochilus hortensis (Geoffroy, 1785)	2	5	5	1	6	6		e	F	z	v
Glischrochilus quadrisignatus (Say, 1835)	1	1	1	1	2	2		e	F	z	v
Glischrochilus quadripunctatus (Linnaeus, 1758)	9	19	23	5	14	17		W	TR	z	v
Pityophagus ferrugineus (Linnaeus, 1761)	4	8	18	2	14	41		W	TR	z	v
Kateretidae - Riedgrasglanzkäfer											
Brachypterus urticae (Fabricius, 1792)	1	1	2				6	e	VK	p	v
Monotomidae - Rindenglanzkäfer											
Monotoma picipes Herbst, 1793	1	1	1					e	FV	ms	v
Monotoma longicollis (Gyllenhal, 1827)	2	2	2					e	FV	ms	v
Rhizophagus grandis Gyllenhal, 1827	2	2	2	3	4	4		W	TR	z	n
Rhizophagus depressus (Fabricius, 1792)	10	30	72	6	20	43		W	TR	z	v
Rhizophagus ferrugineus (Paykull, 1800)				2	2	2		W	TR	z	v
Rhizophagus perforatus Erichson, 1845	7	15	25	5	34	64		W	TR	z	w
Rhizophagus dispar (Paykull, 1800)	10	143	1579	8	128	1125	2	W	TR	z	v
Rhizophagus bipustulatus (Fabricius, 1792)	12	110	521	7	70	144	1	W	TR	z	v
Rhizophagus nitidulus (Fabricius, 1798)	4	21	41	1	1	1		W	TR	z	v
Rhizophagus parvulus (Paykull, 1800)	2	3	3	2	4	4		W	TR	z	o
Silvanidae - Raubplattkäfer											
Ahasverus advena (Waltl, 1834)	1	1	1					e	FV	ms	v
Silvanus bidentatus (Fabricius, 1792)	10	34	108	6	15	21		W	TR	z	v
Erotylidae - Pilzkäfer											
Tritoma bipustulata Fabricius, 1775	1	1	1					W	TP	m	v
Dacne bipustulata (Thunberg, 1781)				1	2	3		W	TP	m	v
Biphyllidae - Buchenpilzkäfer											
Diplocoelus fagi Guerin, 1844	6	7	7	3	4	5		W	TP	m	v
Cryptophagidae - Schimmelkäfer											
Pteryngium crenatum (Fabricius, 1798)	2	5	9				2	WO	TP	m	v
Cryptophagus cylindrus Kiesenwetter, 1858	2	2	2					W	TR	ms	sw
Cryptophagus pubescens Sturm, 1845	2	5	7	3	4	5		e	NH	ms	v
Cryptophagus dentatus (Herbst, 1793)	10	116	567	6	59	238		e	e	ms	v
Cryptophagus distinguendus Sturm, 1845	3	6	18					e	e	ms	v
Cryptophagus scutellatus Newman, 1834	2	2	2	2	2	2		e	FV	ms	v
Cryptophagus pilosus Gyllenhal, 1827	3	11	16	3	5	5		e	e	ms	v
Cryptophagus setulosus Sturm, 1845	1	9	11	2	7	9		e	NH	ms	v
Antherophagus pallens (Linnaeus, 1758)	1	1	2					e	NH	ms	v
Atomaria ornata Heer, 1841	1	2	2	1	3	5		W	TP	ms	m c
Atomaria fuscata (Schönherr, 1808)	1	1	1					e	e	ms	v
Atomaria atricapilla Stephens, 1830	1	2	2					e	e	ms	v
Atomaria testacea Stephens, 1830	4	9	9	3	6	6	1	e	e	ms	v
Atomaria diluta Erichson, 1846	1	1	1				1	W	TP	ms	m
Atomaria nigrirostris Stephens, 1830	2	13	19	5	32	60		e	B	ms	v
Atomaria linearis Stephens, 1830	2	3	4	4	5	5		e	FV	ms	v
Atomaria pulchra Erichson, 1846	6	14	18	3	14	18		W	TP	ms	n
Atomaria atrata Reitter, 1875	2	2	2	2	2	4		W	TP	ms	n
Phalacridae - Glattkäfer											
Olibrus aeneus (Fabricius, 1792)	2	3	3	2	2	2		O	VK	p	v
Laemophloeidae - Halsplattkäfer											
Cryptolestes ferrugineus (Stephens, 1831)	1	3	4	4	6	6		e	e	z	v
Leptophloeus alternans (Erichson, 1846)	1	1	1					W	TR	z	v
Latridiidae - Moderkäfer											
Latridius anthracinus (Mannerheim, 1844)	4	7	8	4	18	21		e	FV	ms	v
Latridius minutus (Linnaeus, 1767)							3	e	FV	ms	v
Latridius hirtus (Gyllenhal, 1827)	4	10	15	2	12	25		W	TP	m	v
Enicmus fungicola Thomson, 1868	2	2	2	1	1	2		W	TP	m	n
Enicmus rugosus (Herbst, 1793)	6	26	67	4	18	47		e	e	m	v
Enicmus testaceus (Stephens, 1830)				1	1	1		W	TP	m	w
Enicmus transversus (Olivier, 1790)				1	1	1		e	e	ms	v
Dienerella elongata (Curtis, 1830)	9	58	180	6	60	179		e	e	ms	v
Cartodere constricta (Gyllenhal, 1827)	4	6	6	1	1	1		W	B	ms	v
Cartodere nodifer (Westwood, 1839)	12	127	2716	6	84	309		e	e	ms	v
Stephostethus alternans (Mannerheim, 1844)	2	4	4	3	4	4		W	TP	m	m
Corticaria linearis (Paykull, 1798)				2	9	12		W	TP	ms	n
Corticarina similata (Gyllenhal, 1827)	12	63	191	9	69	263	1	e	e	ms	v
Corticarina lambiana (Sharp, 1910)	3	6	12	5	13	43	1	W	TP	ms	m
Corticarina fuscula (Gyllenhal, 1827)	1	1	1	2	2	2		e	e	ms	v
Cortinicara gibbosa (Herbst, 1793)	7	17	20	3	5	7		e	e	ms	v
Mycetophagidae - Baumschwammkäfer											
Litargus connexus (Geoffroy, 1785)	5	9	13	4	7	9		W	TP	m	v

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 42, Fortsetzung

Familie, Käferart	Naturwaldreservat			Vergleichsfläche			o.Z.				
	Methoden	Funde	Individuen	Methoden	Funde	Individuen	Individuen	Biotop	Habitat	Ernährung	Verbreitung
Mycetophagus piceus (FABRICIUS, 1792)	2	2	2					W	TP	m	v
Mycetophagus atomarius (FABRICIUS, 1792)	3	3	3	3	10	27	1	W	TP	m	v
Mycetophagus quadriguttatus MÜLLER, 1821	2	4	5	1	1	1		e	FV	m	v
Colydiidae - Rindenkäfer											
Synchita humeralis (FABRICIUS, 1792)				1	1	1		W	TR	m	n
Corylophidae - Faulholzkäfer											
Sericoderus lateralis (GYLLENHAL, 1827)	6	11	33	4	8	18	1	e	FV	z	v
Orthoperus atomus (GYLLENHAL, 1808)	1	1	2					W	TP	z	v
Orthoperus mundus MATTHEWS, 1885	7	69	1122	7	24	50		W	TP	z	v
Endomychidae - Stäublingskäfer											
Lycoperdina bovistae (FABRICIUS, 1792)							1	W	P	m	sw
Coccinellidae - Marienkäfer											
Scymnus haemorrhoidalis HERBST, 1797	1	1	1					W	VS	z	v
Scymnus auritus THUNBERG, 1795	1	1	1					W	VB	z	v
Scymnus suturalis THUNBERG, 1795				1	1	1		W	VB	z	v
Chilocorus renipustulatus (SCRIBA, 1850)				2	2	2		W	VB	z	v
Exochomus quadripustulatus (LINNAEUS, 1758)	4	27	55	5	33	172	3	W	VB	z	v
Aphidecta obliterata (LINNAEUS, 1758)	3	4	4	2	11	22	1	W	VB	z	v
Adalia conglomerata (LINNAEUS, 1758)				1	1	1		W	VB	z	bm
Adalia decempunctata (LINNAEUS, 1758)	5	9	14	4	12	44	1	e	V	z	v
Adalia bipunctata (LINNAEUS, 1758)	1	1	1					e	V	z	v
Coccinella septempunctata LINNAEUS, 1758	4	8	9	2	6	8	2	e	VK	z	v
Harmonia quadripunctata (PONTOPIDDAN, 1763)				3	3	3		W	VB	z	v
Myrrha octodecimguttata (LINNAEUS, 1758)	1	1	1	1	2	2		W	VB	z	v
Calvia quatuordecimguttata (LINNAEUS, 1758)	3	3	3	2	3	3	1	e	VS	z	v
Propylea quatuordecimpunctata (LINNAEUS, 1758)	2	3	3	2	2	8	1	e	V	z	v
Myzia oblongoguttata (LINNAEUS, 1758)	1	2	2	2	3	4		W	VB	z	v
Anatis ocellata (LINNAEUS, 1758)	2	11	27	2	17	42		W	VB	z	v
Halyzia sedecimguttata (LINNAEUS, 1758)	5	13	17	4	14	28	1	W	VB	m	v
Aspidiphoridae - Staubpilzkäfer											
Arpidiphorus orbiculatus (GYLLENHAL, 1808)	2	2	2	1	1	1		W	TP	m	v
Cisidae - Schwammkäfer											
Octotemnus glabriculus (GYLLENHAL, 1827)	2	7	7	1	1	1	3	W	TP	m	v
Cis nitidus (FABRICIUS, 1792)	2	9	21	2	12	98	2	W	TP	m	v
Cis glabratus MELLIÉ, 1848	3	6	9				1	W	TP	m	m c
Cis hispidus (PAYKULL, 1798)	1	1	1	1	4	7	9	W	TP	m	v
Cis boleti (SCOPOLI, 1763)	2	5	6	4	4	4	3	W	TP	m	v
Cis rugulosus MELLIÉ, 1848	1	1	2				1	W	TP	m	v
Orthocis alni (GYLLENHAL, 1813)	1	1	1	1	1	1		W	TP	m	v
Orthocis festivus (PANZER, 1793)	1	3	12				6	W	TP	m	v
Ennearthron cornutum (GYLLENHAL, 1827)	5	6	8	1	5	6	1	W	TP	m	v
Anobiidae - Pochkäfer											
Hedobia imperialis (LINNAEUS, 1767)	3	8	9	4	9	13		W	TH	x	w
Dryophilus pusillus (GYLLENHAL, 1808)				1	1	1		W	TH	x	v
Xestobium plumbeum (ILLIGER, 1801)	1	3	23	3	10	33	2	WO	TH	x	v
Stegobium paniceum (LINNAEUS, 1758)	1	1	1					e	F	s	v
Anobium costatum ARAGONA, 1830	4	9	50	4	14	123	12	W	TH	x	v
Anobium pertinax (LINNAEUS, 1758)	1	1	1	1	2	2		W	TH	x	v
Ptilinus pectinicornis (LINNAEUS, 1758)	3	4	4	3	5	5	1	W	TH	x	v
Dorcatoma dresdensis HERBST, 1792				1	4	6		W	TP	m	v
Ptinidae - Diebskäfer											
Ptinus subpilosus STURM, 1837	1	3	3					W	B	s	v
Salpingidae - Scheinrüssler											
Rabocerus foveolatus (LJUNGH, 1823)	2	7	20	1	3	3		W	TR	z	n
Vincenzellus ruficollis (PANZER, 1794)	2	5	5	4	7	8	1	W	TR	z	s
Salpingus planirostris (FABRICIUS, 1787)	8	16	26	6	23	67	1	W	TR	z	v
Salpingus ruficollis (LINNAEUS, 1761)	5	14	20	4	13	30		W	TR	z	v
Pyrochroidae - Feuerkäfer											
Pyrochroa coccinea (LINNAEUS, 1761)	5	9	20	1	2	2	2	W	TR	xz	v
Schizotus pectinicornis (LINNAEUS, 1758)	6	9	33	5	7	43		W	TR	xz	n
Scraptiidae - Seidenkäfer											
Anaspis thoracica (LINNAEUS, 1758)				1	1	1		W	TH	xz	v
Anaspis rufilabris (GYLLENHAL, 1827)	10	21	32	8	27	52		W	TH	xz	v
Aderidae - Baummulmkäfer											
Euglenes pygmaeus (DEGEER, 1774)				1	1	1		W	TM	xm	m
Mordellidae - Stachelkäfer											
Tomoxia bucephala COSTA, 1854	1	1	2	2	4	7		WO	TH	xm	m
Mordellistena variegata (FABRICIUS, 1798)	4	8	25	3	7	12	1	WO	TH	xm	s
Mordellistena humeralis (LINNAEUS, 1758)				2	2	4		WO	TH	xm	v
Mordellochroa abdominalis (FABRICIUS, 1775)				2	2	2		WO	TH	xm	n
Melandryidae - Düsterkäfer											
Hallomenus binotatus (QUENSEL, 1790)	2	2	4					W	TP	m	v
Orchesia undulata KRAATZ, 1853	6	8	9	1	2	2	1	W	TH	xm	v
Abdera flexuosa (PAYKULL, 1799)	1	1	1					WF	TP	m	n
Phloiotrya rufipes (GYLLENHAL, 1810)	1	1	1				2	WO	TH	xm	m
Melandrya caraboides (LINNAEUS, 1761)	2	3	4	2	5	12		WO	TH	xm	v
Tetratomidae - Keulendüsterkäfer											
Tetratoma fungorum FABRICIUS, 1790	1	3	3	1	5	21		W	TP	m	v

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 42, Fortsetzung

Familie, Käferart	Naturwaldreservat			Vergleichsfläche			o.Z.				
	Methoden	Funde	Individuen	Methoden	Funde	Individuen	Individuen	Biotop	Habitat	Ernährung	Verbreitung
Lagriidae - Wollkäfer											
Lagria hirta (Linnaeus, 1758)	2	2	2					e	V	p	v
Tenebrionidae - Schwarzkäfer											
Corticeus unicolor (Piller & Mitterpacher, 1783)	3	16	47	1	8	18	2	W	TR	z	v
Trogidae - Knochenkäfer											
Trox scaber (Linnaeus, 1767)	1	6	11	1	1	1		e	NV	n	v
Geotrupidae - Mistkäfer											
Anoplotrupes stercorosus (Scriba, 1791)	7	136	7486	3	162	4828	2	W	F	s	v
Scarabaeidae - Blatthornkäfer											
Aphodius rufipes (Linnaeus, 1758)	2	2	2	3	3	5		e	FK	c	v
Aphodius depressus (Kugelann, 1792)	3	4	5	3	3	3		e	FK	c	v
Aphodius sticticus (Panzer, 1798)	1	1	1					e	FK	c	v
Aphodius sphacelatus (Panzer, 1798)	1	1	1	1	2	2		e	FK	c	v
Aphodius prodromus (Brahm, 1790)	2	6	9	1	2	4		e	FK	c	v
Aphodius fimetarius (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	2		e	FK	c	v
Aphodius convexus (Erichson, 1848)				1	1	2		O	FK	c	s
Aphodius rufus (Moll, 1782)	1	1	1					O	FK	c	v
Serica brunna (Linnaeus, 1758)	1	1	1	3	4	4		O	V	p	v
Rhizotrogus aestivus (Olivier, 1789)	1	1	1					O	V	p	so
Melolontha melolontha (Linnaeus, 1758)							1	O	VB	p	m
Lucanidae - Hirschkäfer											
Platycerus caraboides (Linnaeus, 1758)	6	18	41	7	18	59	4	WO	TH	x	v
Sinodendron cylindricum (Linnaeus, 1758)				1	1	1		W	TH	x	v
Cerambycidae - Bockkäfer											
Prionus coriarius (Linnaeus, 1758)	1	1	1					W	TH	x	s
Arhopalus rusticus (Linnaeus, 1758)	1	1	1					W	TH	x	v
Tetropium castaneum (Linnaeus, 1758)				1	1	1		W	TR	x	n
Rhagium mordax (DeGeer, 1775)	8	22	71	6	20	85	1	W	TR	x	v
Oxymirus cursor (Linnaeus, 1758)				2	4	6		W	TH	x	n
Stenocorus meridianus (Linnaeus, 1758)				2	2	2		WO	TH	x	v
Grammoptera ruficornis (Fabricius, 1781)	1	1	1	2	2	2		W	TR	x	v
Alosterna tabacicolor (DeGeer, 1775)				1	2	2	1	W	TH	x	v
Leptura quadrifasciata (Linnaeus, 1758)	6	8	12	2	3	4		W	TH	x	v
Leptura maculata (Poda, 1761)	6	15	107	3	12	62	1	W	TH	x	s
Pseudovadonia livida (Fabricius, 1776)	1	1	1	1	1	1		WO	B	m	v
Corymbia maculicornis (DeGeer, 1775)	3	4	33	1	1	3	1	WO	TH	x	bm
Corymbia rubra (Linnaeus, 1758)	1	1	1					W	TH	x	v
Corymbia scutellata (Fabricius, 1781)	1	2	4	1	4	7		W	TH	x	s
Pachytodes cerambyciformis (Schrank, 1781)	4	8	69	4	12	45	2	WO	TH	x	s
Stenurella melanura (Linnaeus, 1758)	4	11	40	3	11	40	1	W	TH	x	v
Clytus arietis (Linnaeus, 1758)	3	4	5	2	3	4	1	WO	TH	x	s
Plagionotus arcuatus (Linnaeus, 1758)							1	WO	TR	x	s
Anaglyptus mysticus (Linnaeus, 1758)				2	3	3		WO	TH	x	s
Mesosa nebulosa (Fabricius, 1781)	1	2	2	2	6	8		WO	TH	x	m
Pogonocherus fasciculatus (DeGeer, 1775)				1	1	1		W	TR	x	v
Leiopus nebulosus (Linnaeus, 1758)	2	4	5	3	4	5		W	TR	x	v
Chrysomelidae - Blattkäfer											
Chrysolina fastuosa (Scopoli, 1763)							1	O	VK	p	v
Timarcha metallica (Laicharting, 1781)	1	3	3				2	WO	VK	p	m c
Galeruca tanaceti (Linnaeus, 1758)							1	O	VK	p	v
Lochmaea capreae (Linnaeus, 1758)				1	1	1		e	VS	p	v
Phyllobrotica quadrimaculata (Linnaeus, 1758)							1	FS	VK	p	v
Phyllotreta vittula (Redtenbacher, 1849)	1	1	1	1	1	1		e	VK	p	v
Phyllotreta undulata (Kutschera, 1860)				1	2	3		e	VK	p	v
Phyllotreta christinae Heikertinger, 1941				2	5	12		WO	VK	p	m
Phyllotreta nigripes (Fabricius, 1775)				2	2	2		e	VK	p	s
Aphthona venustula (Kutschera, 1861)	1	1	1					O	VK	p	s
Aphthona euphorbiae (Schrank, 1781)				1	1	1		O	VK	p	s
Longitarsus melanocephalus (DeGeer, 1775)	1	1	1	1	2	2		e	VK	p	v
Longitarsus pratensis (Panzer, 1794)	1	2	2					O	VK	p	s
Longitarsus luridus (Scopoli, 1763)	2	2	2					e	VK	p	v
Longitarsus parvulus (Paykull, 1799)	1	1	1	1	1	1		O	VK	p	s
Altica sp.				1	1	1	1			p	
Chaetocnema laevicollis (Thomson, 1866)	1	1	1					O	VK	p	o
Apteropeda orbiculata (Marsham, 1802)				1	1	1		W	VK	p	m
Psylliodes affinis (Paykull, 1799)				1	1	1		O	VK	p	v
Psylliodes napi (Fabricius, 1792)				3	10	23		e	VK	p	v
Cassida viridis Linnaeus, 1758							1	O	VK	p	v
Cassida stigmatica Suffrian, 1844							2	O	VK	p	v
Anthribidae - Breitrüssler											
Platyrhinus resinosus (Scopoli, 1763)	1	1	1	1	3	7		W	TH	xm	v
Phaeochrotes cinctus (Paykull, 1800)				1	1	1		WO	TH	xm	m
Anthribus albinus (Linnaeus, 1758)	7	29	61	5	33	147	1	WO	TH	xm	v
Brachytarsus nebulosus (Forster, 1771)	2	2	2	2	6	9		W	VB	z	v
Scolytidae - Borkenkäfer											
Hylastes opacus Erichson, 1836				1	3	3		W	TR	x	v
Hylastes cunicularius Erichson, 1836	1	4	23	1	7	76		W	TR	x	v
Hylurgops palliatus (Gyllenhal, 1813)	1	1	2	1	1	1		W	TR	x	v

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 42, Fortsetzung

Familie, Käferart	Naturwaldreservat			Vergleichsfläche			o.Z.				
	Methoden	Funde	Individuen	Methoden	Funde	Individuen	Individuen	Biotop	Habitat	Ernährung	Verbreitung
Crypturgus pusillus (GYLLENHAL, 1813)	2	3	3	3	3	3		W	TR	x	v
Dryocoetes autographus (RATZEBURG, 1837)	1	2	3	1	5	5		W	TR	x	v
Cryphalus abietis (RATZEBURG, 1837)	6	6	8	3	4	4		W	TR	x	v
Ernoporicus fagi (FABRICIUS, 1778)	4	5	10	3	4	4	3	W	TR	x	v
Taphrorychus bicolor (HERBST, 1793)	3	5	8				4	W	TR	x	v
Xyleborus dispar (FABRICIUS, 1792)	12	76	1650	9	73	1358		W	TH	m	v
Xyleborus saxeseni (RATZEBURG, 1837)	12	71	668	8	47	280		W	TH	m	v
Xyleborus germanus (BLANDFORD, 1894)				2	2	3		W	TH	m	v
Xyleborus alni NIIJIMA, 1909	4	4	11	2	2	5		W	TH	m	ad
Xyloterus domesticus (LINNAEUS, 1758)	11	59	2723	9	34	1961		W	TH	m	v
Xyloterus lineatus (OLIVIER, 1795)	7	31	577	7	19	405		W	TH	m	v
Rhynchitidae - Triebstecher											
Caenorhinus germanicus (HERBST, 1797)							2	e	VS	p	v
Apionidae - Spitzmaulrüssler											
Kalcapion pallipes (KIRBY, 1808)	1	1	1					WO	VK	p	m
Protapion fulvipes (GEOFFROY, 1785)				1	1	1		e	VK	p	v
Synapion ebeninum (KIRBY, 1808)							3	e	VK	p	s
Curculionidae - Rüsselkäfer											
Otiorhynchus scaber (LINNAEUS, 1758)				1	1	1		e	V	p	m c
Otiorhynchus singularis (LINNAEUS, 1767)	4	16	59	4	28	158	1	e	VS	p	v
Simo hirticornis (HERBST, 1795)				1	1	1		W	V	p	m
Phyllobius argentatus (LINNAEUS, 1758)	1	2	2	3	3	3		W	VB	p	v
Rhinomias forticornis (BOHEMAN, 1843)	2	33	183	1	21	251	1	W	B	p	so
Polydrusus impar GOZMÁNY, 1882	1	1	1	2	3	3		W	VB	p	m
Polydrusus pallidus GYLLENHAL, 1834				2	2	2		W	VB	p	m
Polydrusus undatus (FABRICIUS, 1781)	7	25	75	9	37	329	1	W	VB	p	v
Strophosoma melanogrammum (FORSTER, 1771)	8	103	696	7	93	410	1	W	V	p	v
Strophosoma capitatum (DEGEER, 1775)	4	23	45	3	14	20		W	V	p	m
Sitona lineatus (LINNAEUS, 1758)	1	1	1	1	1	1		e	VK	p	v
Sitona sulcifrons (THUNBERG, 1798)	1	1	1					O	VK	p	v
Sitona hispidulus (FABRICIUS, 1777)				2	4	4		O	VK	p	v
Stereocorynes truncorum (GERMAR, 1824)				1	1	1		W	TH	x	s
Grypus equiseti (FABRICIUS, 1775)							1	F	VK	p	v
Tychius picirostris (FABRICIUS, 1787)				1	1	1		O	VK	p	v
Anthonomus rubi (HERBST, 1795)				1	1	1		e	VS	p	v
Curculio venosus (GRAVENHORST, 1807)	1	1	1	1	1	1		W	VB	p	v
Trachodes hispidus (LINNAEUS, 1758)				2	8	15		W	TH	x	n
Hylobius abietis (LINNAEUS, 1758)	1	1	1	3	8	9		W	TR	x	v
Hypera nigrirostris (FABRICIUS, 1775)				1	1	1	1	O	VK	p	v
Sitophilus oryzae (LINNAEUS, 1763)	2	2	2	1	4	4		sy	FV	p	v
Acalles roboris CURTIS, 1834	2	2	2	2	9	10		W	TH	x	m
Acalles camelus (FABRICIUS, 1792)	4	15	16	3	13	15		W	TH	x	m c
Acalles hypocrita BOHEMAN, 1837	7	34	55	4	31	41		W	TH	x	s
Rutidosoma fallax (OTTO, 1897)				2	5	10		W	VK	p	m c
Ceutorhynchus pallidactylus (MARSHAM, 1802)	1	2	2	1	1	1		e	VK	p	v
Ceutorhynchus floralis (PAYKULL, 1792)	5	5	6	2	2	3		e	VK	p	v
Nedyus quadrimaculatus (LINNAEUS, 1758)				1	1	2	3	e	VK	p	v
Cionus tuberculosus (SCOPOLI, 1763)							2	WO	VK	p	s
Cionus hortulanus (GEOFFROY, 1785)							1	e	VK	p	v
Rhynchaenus fagi (LINNAEUS, 1758)	9	32	93	9	36	108	1	W	VB	p	v

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 43: Dominanztabelle der Bodenfallenfänge mit Aufschlüsselung nach einzelnen Bodenfallen
52 Exemplare aus 9 Arten ohne Zuordnung zu einer Fallennummer gehen nur in die ersten beiden Spalten ein

			Bodenfallen im Totalreservat [%-Anteil pro Fallenstandort]												Bodenfallen in der Vergleichsfläche [%-Anteil pro Fallenstandort]											
			Triplett	Triplett	Triplett	Triplett	Einzel	Triplett	Triplett	Einzel	Triplett	Einzel	Triplett	Triplett	Einzel	Einzel	Einzel	Einzel	Triplett	Triplett	Triplett	Triplett	Triplett	Einzel	Triplett	Triplett
Dominanzklasse Käferart	Indivi-duen	Anteil [%]	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
Eudominant (> 10 %)																										
Anoplotrupes stercorosus	12223	20,0	26,5	41,2	19,8	3,8	2,5	26,1	30,2	9,1	39,7	3,6	17,8	13,9	8,0	28,7	17,9	16,9	32,7	8,7	5,8	21,5	10,4	10,6	13,9	5,9
Dominant (< 5 - 10 %)																										
Abax parallelepipedus	5595	9,2	9,0	12,1	8,6	5,5	2,6	10,7	6,3	4,4	21,6	1,9	10,2	5,0	8,2	6,2	9,1	4,6	5,7	10,3	18,5	5,2	24,1	2,7	7,5	3,4
Pterostichus oblongopunctatus	5157	8,5	10,5	2,9	13,6	16,8	7,4	6,2	1,9	1,9	2,4	0,6	5,9	12,3	9,3	1,9	10,7	3,1	7,8	12,3	12,7	13,4	4,2	7,8	10,1	11,5
Pterostichus burmeisteri	5009	8,2	17,0	1,8	10,5	25,4	3,2	4,8	2,0	1,8	2,2		7,0	13,4	2,6	2,3	17,1	1,2	9,7	7,2	5,0	10,4	3,4	2,0	4,6	6,2
Proteinus brachypterus	4920	8,1	5,4	3,5	5,6	4,0	11,2	10,8	15,0	18,4	6,1	9,1	10,8	7,3	7,9	9,5	8,0	15,9	6,3	10,7	6,5	5,0	7,0	7,0	8,8	7,7
Atheta fungi	4252	7,0	6,3	0,4	11,5	10,3	0,3	4,5	5,7	6,9	6,1	1,9	3,7	13,8	6,0	8,1	0,5	3,0	4,2	13,2	11,7	8,3	12,9	0,2	11,9	4,3
Atheta marcida	3819	6,3	3,8	2,9	4,1	3,9	17,7	8,7	10,7	20,1	4,0	2,9	11,8	9,2	3,5	6,4	5,2	10,7	3,1	5,3	4,0	4,2	3,5	4,8	3,0	4,7
Subdominant (>2 - 5 %)																										
Oxypoda alternans	1334	2,2	1,5	0,6	1,7	4,3	9,7	0,9	4,6	6,1	0,1		4,1	3,9	0,1	2,0	2,0	4,6	1,0	0,7	1,2	2,4	1,0	0,3	0,6	1,5
Rezedent (1 - 2 %)																										
Carabus problematicus	1137	1,9	0,1	3,9	0,1	0,1	3,7	3,1	3,5	0,8	2,5		4,4	0,3	0,2	1,1	0,4	0,1	1,6	2,0	0,8	0,8	4,0	7,0	2,8	3,4
Abax ovalis	1123	1,8	1,8	0,5	1,1	0,1	0,5	1,7	1,8	0,1	3,2		0,5	1,6	1,5	0,1	11,5	0,3	2,3	1,7	0,8	5,6	0,2		0,2	0,7
Pterostichus niger	1047	1,7	0,2	11,1	0,4	0,1		0,1	0,1		0,5	0,6	0,1	0,1	7,0	5,2	0,3	6,2	4,2	1,8	5,0	0,4	0,2		6,7	0,2
Nargus wilkinii	851	1,4	1,3	0,0	2,4	7,7	2,2	1,4	0,4	0,9	0,5	0,3	0,1	1,6		0,6	0,5	0,1	1,9	1,5	0,4	2,2	1,6		0,4	0,3
Othius myrmecophilus	676	1,1	1,2	0,8	1,3	1,3	2,2	0,8	0,9	1,3	0,6	0,3	0,3	1,0	0,7	1,5	0,4	0,1	2,1	1,3	0,8	1,9	1,6	1,3	0,3	1,6
Acrotrichis intermedia	668	1,1	1,3	2,3	1,3	1,6	0,6	1,4	0,8	0,9	0,7	4,2	1,5	0,3	1,5	2,9	0,2	1,4	0,4	0,8	1,0	1,5	1,1	0,2	0,9	0,8
Carabus auronitens	644	1,1	0,3	3,0	1,1	0,3	1,7	0,9	0,2	0,2	0,8	0,3	0,9	0,2	2,4	1,3	1,5	0,5	1,5	2,0	1,9	1,2	0,3	0,2	2,4	1,8
subrezedent und mindestens subdominant (> 2 %) an Einzelstandort																										
Geostiba circellaris	509	0,8	0,2	0,5	0,8	0,6	2,5	0,8	0,3	0,1	0,1	0,3	0,7	1,3	0,2	0,5	0,2	0,2	1,6	1,8	1,3	1,2	0,3	5,4	0,5	1,6
Carabus nemoralis	423	0,7	1,3	0,2	1,0	0,2	0,2	0,3	0,4	0,1	0,4		0,9	0,3	3,8	0,7	1,2	1,6	0,8	0,3	1,8	0,6	0,2	0,2	0,2	0,1
Aleochara sparsa	413	0,7	0,7	0,0	1,4	0,6	2,5	0,6	0,2	0,2	0,2	0,6	1,6	1,2	0,1	0,6	1,1		0,2	0,2	0,1	0,5	0,8	0,7	0,2	1,3
Quedius lateralis	402	0,7	0,5		2,0	1,6	0,6	0,2	0,5	0,5	0,1		0,2	1,7		0,3	1,1		0,4	0,7	0,3	0,4	0,4	0,6	0,1	0,7
Ocalea badia	376	0,6	0,4	0,7	0,0	0,1		1,5	0,8	1,2	0,1	2,6	0,0	0,3	3,1	0,9	0,1	5,1	0,5	0,1	0,8	0,2	0,1		2,1	0,1
Atheta crassicornis	375	0,6	0,7	0,2	0,4	0,7	2,2	0,5	0,3	5,0	0,1	1,3	0,6	0,3			0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	1,4	0,2	2,5
Anthobium unicolor	350	0,6		1,1	0,0			0,2	0,5	1,2	0,0				1,5		0,0	6,9	0,3		0,1		4,9			
Philonthus decorus	312	0,5	0,6	0,0	0,0			0,1	0,1		0,0			0,2	12,7	1,1	0,2	1,8	0,0		0,3		0,1		0,1	
Oxypoda annularis	280	0,5	0,3	0,1	0,6	0,7	2,5	0,8	0,2	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,4	0,4	0,1	0,7	1,2	0,7	0,4	0,3	0,7	0,3	0,2	0,4
Atheta britanniae	250	0,4	0,3	0,2	0,3	1,0	0,3	0,3	1,1	2,3	0,0		0,2	0,4	0,1	0,3	0,8	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	0,6	0,2
Autalia longicornis	243	0,4		0,2	0,1	0,1	1,2	0,4	1,9	2,4	0,1	1,6	1,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,2	0,1	0,2	0,1	0,0			0,2	0,6
Omalium rivulare	183	0,3	0,2		0,3	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	6,1	0,0	0,6	0,3	0,8	0,6	0,3	0,0	0,3	0,9	0,5	0,1	0,1	1,1	0,1
Xyleborus dispar	142	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	1,2	0,1			0,1	2,9	0,0	0,0				0,2	0,0	0,4	0,4	0,2	0,3	6,7	0,1	0,3
Trichotichnus nitens	134	0,2	0,6	0,2	0,3			0,2	0,1				0,1		2,2	0,8	0,1	0,8	0,0	0,0	0,3	0,3		0,1	0,4	0,0
Ocypus olens	99	0,2		0,0				0,4	0,3		0,0		0,2	0,0		0,1				0,2	0,1	0,0		5,3		0,2
Hylastes cunicularius	99	0,2											0,5													2,6
Lesteva longoelytrata	60	0,1										18,4		0,1												
Calathus micropterus	56	0,1																					0,0	5,8		
Catops tristis	54	0,1	0,1				0,3	0,1	0,1	0,4	0,1	5,8	0,2			0,1		0,1	0,0	0,0	0,1					0,0
Schizotus pectinicornis	10	0,0										3,2														
Agonum fuliginosum	7	0,0										2,3														
Sonstige subrezedent (< 1 %) diverse Arten	7789	12,8	7,7	9,5	9,7	9,0	21,2	11,4	9,0	13,5	7,5	28,5	14,2	9,5	16,6	15,8	8,8	11,5	9,8	14,9	16,4	11,6	16,3	29,0	20,0	35,2
Summe																										
Prozent		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Individuen	61021		3936	2655	4603	3168	651	2933	3458	1643	3730	309	4196	3787	1760	1025	2431	1442	4681	2098	1532	3045	2732	946	1233	2975
Arten	371		98	88	101	102	74	103	117	85	77	71	114	110	78	79	87	82	116	92	95	94	99	96	81	146

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Lauterer, P. & Dorow, W. H. O. 2010. Die Blattflöhe (Psylloidea) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. In: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.2. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 46: 99-110.

Die Blattflöhe (Psylloidea) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996

Pavel Lauterer & Wolfgang H. O. Dorow

Kurzfassung

Im Untersuchungsgebiet konnten sieben Arten mit insgesamt 45 Individuen in den Fallenfängen nachgewiesen werden. Dies macht 5,9 % der deutschen und 14,9 % der hessischen Arten aus. Häufigste Art des Gebiets war *Trioza urticae*. Für *Cacopsylla melanoneura* und *Trioza urticae* deutet sich ein häufigeres Vorkommen in der Vergleichsfläche an. Die Biozönose ist charakterisiert durch Arten der Strauch- und Baumschicht (von *Crataegus*, *Prunus*, *Quercus*, *Salix*) und je einen Ampfer- bzw. Brennesselbesiedler. Alle Arten nutzen Koniferen zur Überwinterung. Die Ergebnisse werden mit denen aus den bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten verglichen.

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

Abstract

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

A total of seven species with 45 specimens was recorded in the investigation area by traps. This represents 5.9 % of the German and 14.9 % of the Hessian species. The most abundant species in the investigation area was *Trioza urticae*. *Cacopsylla melanoneura* and *Trioza urticae* were more abundant in the managed site. The biocoenosis is characterised by species from the shrub and tree layer (from *Crataegus*, *Prunus*, *Quercus*, *Salix*) and by one coloniser on each of *Rumex* and *Urtica*. All species use conifers for overwintering. Results are compared to those of previously studied Hessian forest reserves and their reference sites.

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

Keywords

beech forest, biodiversity, Central Europe, *Fagus sylvatica*, faunistics

Kontakt: Dr. Pavel Lauterer, Moravian Museum, Department of Entomology, Hviezdoslavova 29a, CZ-62700 Brno-Slatina; E-Mail: ento.laut@volny.cz
Dr. Wolfgang H. O. Dorow, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum, Projekt Hessische Naturwaldreservate, Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt am Main; E-Mail: Wolfgang.Dorow@senckenberg.de

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 101
2 Material und Methode 101
3 Artensteckbriefe 102
3.1. Arten des Goldbachs- und Ziebachsrücks 102
3.2. Weitere Arten aus anderen hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen 105
4 Diskussion 109
5 Literatur 110

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Psylloidea-Funde in hessischen Naturwaldreservaten 105

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

1 Einleitung

Die Überfamilie der Blattflöhe (Psylloidea) gehört zusammen mit Blattläusen (Aphidoidea), Schildläusen (Coccoidea) und Mottenschildläusen (Aleyrodidae) zur Ordnung der Pflanzenläuse (Sternorrhyncha). Mitunter werden letztere nur als Unterordnung gewertet und zusammen mit Wanzen (Heteroptera), Zikaden (Auchenorrhyncha) und Scheidenschnäblern (Coleorrhyncha) in der Ordnung der Schnabelkerfe (Hemiptera) zusammengefasst. Früher wurden Zikaden und Pflanzenläuse zu den Homoptera vereinigt, es zeigte sich jedoch, dass keine nächste Verwandtschaft zwischen diesen beiden Gruppen besteht, die Homoptera also nicht monophyletisch sind.

Weltweit sind rund 3.500 Blattfloharten beschrieben, davon leben 382 in Europa (BURCKHARDT 2010) und 189 in Mitteleuropa (BURCKHARDT 2002). Da noch viele Arten unbeschrieben sind, wird weltweit mit einer doppelt so hohen Artenzahl gerechnet. Aus Deutschland sind bislang 119 Arten bekannt und aus Hessen 47 (BURCKHARDT & LAUTERER 2003). Generell ist die Blattflohfauna Deutschlands aber noch unzureichend untersucht, so dass mit weiteren Arten und größeren Verbreitungsgebieten zu rechnen ist. Eine umfassende Aufbereitung der einheimischen Fauna ist in Vorbereitung (BURCKHARDT & LAUTERER).

Alle Psylliden ernähren sich ausschließlich phytosug, die meisten Arten sind mono- oder oligophag auf einzelne oder nahe verwandte Nährpflanzenarten (hauptsächlich Dicotyledonae, seltener Monocotyledonae) beschränkt. In Deutschland lebt nur *Bactericera nigricornis* polyphag von Vertretern verschiedener Pflanzenordnungen. Die Weibchen legen ihre Eier je nach Art auf Blätter, Knospen, Blüten, Blütenstiele, Stängel oder auf die Rinde junger Zweige und fixieren sie mit einem Pedicellus im Pflanzengewebe. Über eine Hydropyle wird das Ei vom lebenden Pflanzengewebe mit Wasser versorgt. Die Larven haben eine charakteristische ovale, dorsoventral abgeplattete Form. Die schlüpfenden Larven saugen an Pflanzen und leben je nach Art entweder frei auf diesen Pflanzen, oder sessil in Grübchengallen oder in geschlossenen Gallen. Auch die frei auf der Pflanze saugenden Arten sind kaum mobil. Sie produzieren große Mengen an Honigtau und Wachsdrüsensekret. Auch die Adulten produzieren Honigtau, allerdings in geringerer Menge. Der stark zuckerhaltige Honigtau verklebt Pflanzenstigmata und dient als Wuchssubstrat für die schwarzen Myzelien der Rußtaupilze (Capnodiaceae) auf Blättern und Früchten. Auch das Saugen von Assimilaten, die Bildung von Gallen oder Blattdeformationen und die Übertragung von Phytoplasma-Bakterien-Infektionen führt zur Schädigung der Pflanzen. Manche Arten werden aber auch in der biologischen Schädlingsbekämpfung gegen Neophyten wie z. B. den Japanischen Staudenknöterich (*Fallopia japonica*) eingesetzt.

Die Imagines besitzen ein gutes Sprungvermögen und sind ausgezeichnete Langstreckenflieger; Arten, die als Imago auf Koniferen überwintern fliegen oft Dutzende von Kilometern (ČERMÁK & LAUTERER 2008). Die meisten einheimischen Arten überwintert als Imago, insbesondere an Koniferen, ein weiterer beträchtlicher Teil im Eistadium und nur wenige als Larve an Wurzeln von Kräutern oder basal an Blattscheiden. Die Migrationsphase beginnt bei den meisten Arten 7-10 Tage nach der Häutung zum Imago, oftmals noch als schwach sklerotisierte Individuen (insbesondere auf *Salix*-Arten, LAUTERER pers. Beob.). Die Rückwanderung zu den Wirtspflanzen beginnt zeitig im Jahr, insbesondere bei *Cacopsylla*-Arten.

Bislang wurde die Psylliden-Fauna der Buchenwälder noch nicht umfassend untersucht, da an der Buche in Europa keine Blattflöhe saugen und auch nur wenige Arten auf ihr überwintern (LAUTERER in Vorb.). Die Psyllidenfauna der mitteleuropäischen Buchenwälder setzt sich somit aus Blattflöhen der Nebenbaumarten und der Strauch- und Krautschichtpflanzen zusammen und wird durch Überwinterungsgäste aus umliegenden Biotopen ergänzt.

2 Material und Methode

Das Goldbachs- und Ziebachsrück liegt im Nordosthessischen Bergland ca. 13 km nordöstlich von Bad Hersfeld auf einer Höhe von 300-365 m ü. NN (Koordinaten: 9° 53’ Ost, 50° 56’ Nord). Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 8° C, der mittlere Jahresniederschlag 748 mm. Das Gebiet gliedert sich in ein Totalreservat (31,3 ha) und zwei angrenzende bewirtschaftete Vergleichsflächen (zusammen 36,9 ha). Der Wald stockt auf Pseudogley-Parabraunerden aus lösslehmbeeinflusstem Decksediment über Basisschutt aus Mittlerem Buntsandstein. Das Untersuchungsgebiet ist ein submontaner

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

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 (Dorow et al. 2009). Ein kleiner Bach durchfließt das Gebiet.

Es wurden die zweijährigen Fänge aus den Jahren 1994-1996 von 48 verschiedenen Fallenstandorten ausgewertet, die Bodenfallen, Eklektoren an stehenden Stämmen lebender und abgestorbener Buchen sowie an dem Boden aufliegenden und mehr oder weniger frei liegenden Stämmen, Stubben- und Totholzeklektoren, blaue, gelbe und weiße Farbschalen, Lufteklektoren und Totholzeklektoren umfassten (siehe Dorow et al. 1992, 2009). Gezielte Aufsammlungen wurden nicht durchgeführt.

3 Artensteckbriefe

Die Blattflohfauna Deutschlands wurde von Burckhardt & Lauterer (2003) nach publizierten Daten getrennt nach Bundesländern zusammengestellt. Generell war sie aber noch unzureichend untersucht, was Vorarbeiten zu einer umfassenden Darstellung der einheimischen Fauna (Burckhardt & Lauterer in Vorb.) mit zahlreichen noch unveröffentlichten Aufsammlungen zeigen. Daher ist mit Neunachweisen für viele Bundesländer zu rechnen. Aus diesem Grund wird im Folgenden darauf verzichtet, detaillierte Angaben zur Verbreitung in Deutschland darzustellen.

3.1. Arten des Goldbachs- und Ziebachsrücks

Aphalara exilis (Weber & Mohr, 1804)

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

Verbreitung: Diese Art wurde erst kürzlich detailliert wissenschaftlich beschrieben (Ossiannilsson 1992, Burckhardt & Lauterer 1997), da sich unter den früheren Meldungen mehrere Arten verbargen. Zwar sind ältere Fundangaben aus diesem Grund nicht ohne Sichtung des Materials für Verbreitungsangaben verwendbar, dennoch ist die Art sicher über ganz Europa und den nördlichen Kaukasus verbreitet. Demgegenüber sind frühere Meldungen aus Asien und Nordamerika anderen Arten zuzuordnen. In Deutschland ist die Art weit verbreitet.

Ökologie: *Aphalara exilis* ist meso- bis hygrophil, relativ nitrophil und psychrophil (kälteliebend) und besiedelt insbesondere Grasland. Die Art wird nur selten mit vielen Individuen gefunden, am häufigsten in montanen und alpinen Lebensräumen. *Aphalara exilis* lebt am Kleinen Sauerampfer (*Rumex acetosa*), Stumpfblättrigen Ampfer (*Rumex obtusifolius*) und weiteren nahe verwandten Arten. Bei stärkerem Befall mit Larven können sich die Blätter purpurn verfärben. *Aphalara exilis* ist monovoltin und überwintert als Imago auf Koniferen oder in der Streuschicht von Wäldern und Wiesen. Die überwinterten Tiere leben bis Juli, die neue Generation schlüpft im August. Die Eiablage erfolgt von Mai bis Anfang Juni nahe den Nerven älterer Blätter. Die Larven halten sich geschützt durch flockige Wachssekrete insbesondere an den Basen von Trieben und Blattstielen auf.

Vorkommen im Gebiet: Nur ein Männchen wurde in der Zeit vom 30.11.1994 bis 27.4.1995 in der weißen Farbschale des Totalreservats gefangen.

Cacopsylla brunneipennis (Edwards, 1896)

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

Verbreitung: Die Art ist aus Europa sowie aus Kasachstan und Transkaukasien bekannt. In Südeuropa ist sie selten und kommt nur im Gebirge vor. In Deutschland ist die Art relativ weit verbreitet und häufig.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Ökologie: *Cacopsylla brunneipennis* lebt an Weidenarten (*Salix* spp.), insbesondere an *Salix caprea*. Die Art ist monovoltin und überwintert als Imago. Sie macht sich bereits an milden Februartagen auf die Suche nach ihren Nährpflanzen, wo die Eiablage im März beginnt und ihr Maximum im April erreicht. Die Larven halten sich zuerst in den weiblichen Kätzchen und auf den jungen Blättern auf. Das 5. Larvenstadium kommt bis Mai vor, ab Anfang Mai treten die ersten Imagines auf. Nach einer Saugphase von etwas mehr als einer Woche suchen die Tiere Koniferen als Schutzpflanzen auf.

Vorkommen im Gebiet: Je ein Weibchen wurde in der Zeit vom 26.10. bis 6.12.1995 im Stammeklektor GZ 31 des Totalreservats bzw. GZ 33 der Vergleichsfläche gefangen.

Cacopsylla crataegi (SCHRANK, 1801)

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

Verbreitung: *Cacopsylla crataegi* ist eine holopaläarktische Art mit weiter Verbreitung (entsprechend ihrer Nährpflanzengattung von Großbritannien bis zum Fernen Osten und Indien). In Deutschland ist sie weit verbreitet, aber nicht häufig.

Ökologie: *Cacopsylla crataegi* bevorzugt wärmegetönte Lebensräume. Die Art lebt oligophag auf Weißdorn (*Crataegus* spp.), ist univoltin und überwintert als Imago hauptsächlich auf Koniferen, seltener auf Laubgehölzen (Weißdorn [*Crataegus* spp.], Eichen [*Quercus* spp.] etc.). Nach der Überwinterung fliegen die Tiere zuerst auf verschiedene Sträucher und Bäume (*Prunus*, *Salix*, *Quercus*, etc.), konzentrieren sich dann aber im April auf die tatsächlichen Wirtspflanzen. Ältere Wirtsangaben aus Georgien, wonach die Art auch auf Apfel (*Malus domestica*), Griechischer Mehlbeere (*Sorbus graeca*) und Speierling (*Sorbus domestica*) lebt (GEGECHKORI & LOGINOVA 1990), konnten in anderen Regionen nicht bestätigt werden. Die Eiablage findet in der ersten Mai-Dekade statt, die ersten Imagines der neuen Generation treten Ende Mai und insbesondere im Juni auf. Nach dem mehrtägigen Aufenthalt auf der Nährpflanze suchen sie Schutzpflanzen zur Parapause auf und danach ihre Überwinterungshabitate.

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde in der Zeit vom 26.10. bis 6.12.1995 im Stammeklektor GZ 33 der Vergleichsfläche gefangen.

Cacopsylla melanoneura (FOERSTER, 1848)

[Funde GF: 8, TR: 1, VF: 7]

Verbreitung: *Cacopsylla melanoneura* ist eine holopaläarktische Art mit weiter Verbreitung von Großbritannien bis zum Fernen Osten und Japan. In Deutschland gehört sie mit *Cacopsylla mali* und *Trioza urticae* zu den häufigesten Psyllidenarten.

Ökologie: Die Art lebt auf Weißdorn (*Crataegus* spp.), wurde aber auch auf Apfel (*Malus* spp.), Birne (*Pyrus* spp.) und Mispel (*Mespilus* spp.) in Georgien, Ungarn, auf der Krim, in Tschechien, Deutschland und in jüngerer Zeit auch in Nordwest-Italien nachgewiesen, wo sie einen bedeutsamen Vektor für Photoplasma-Erkrankungen an Apfelbäumen darstellt. In Feldexperimenten konnte gezeigt werden, dass nicht alle Apfel- und Birnensorten besaugt werden. Die Art verlässt ihre Winterquartiere bereits im Februar/März und ist dann zuerst auf verschiedensten Büschen und Bäumen zu finden, konzentriert sich aber im März/April nahezu ausschließlich auf *Crataegus*. Larven treten von Anfang Mai bis Ende Juli auf, die ersten Imagines der neuen Generation kurz vor Ende Mai. Nach rund einer Woche an der Nährpflanze erfolgt das Abwandern – meist passiv durch Windverdriftung - über dutzende von Kilometern zu den Überwinterungspflanzen. Im Tiefland verbleiben nur sehr wenige Individuen, die meistern wandern zu Koniferen auf Höhen über 400 m bis in alpine Wälder (ČERMÁK & LAUTERER 2008). Nach den Befunden im Naturwaldreservat Hohestein (LAUTERER & DOROW 2007) werden auch tote berindete armdicke Äste am Boden zur Überwinterung genutzt.

Vorkommen im Gebiet: Fünf Männchen und drei Weibchen wurden ausschließlich in den Winter-Fangperioden (25.3.-25.4.1994, 30.11.1994-27.4.1995, 7.12.1995-3.5.1996) mit Stammeklektoren an lebenden Buchen und Dürrständern nachgewiesen, ein Tier auch mit dem Lufteklektor GZ 121.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Cacopsylla pruni (Scopoli, 1763)

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

Verbreitung: *Cacopsylla pruni* ist eine eurosibirisch und mittelasiatische Art, die überall in Deutschland verbreitet ist und in den südlicheren Landesteilen am häufigsten vorkommt.

Ökologie: Die monovoltine Art lebt oligophag auf Kirsche, Pflaume, Schlehe und Aprikose (*Prunus* spp.) und möglicher Weise auf einigen nahe verwandten Arten. Sie gilt als gefährlicher Überträger der Steinobst-Vergilbungskrankheit, die durch Phytoplasmen verursacht wird (siehe z. B. Ackermann et al. 2006). In Mitteleuropa lebt die Art allerdings hauptsächlich auf Schlehe (*Prunus spinosa*). *Cacopsylla pruni* überwintert als Imago fast nur auf Koniferen, sehr selten auf Sträuchern. Die Wirtspflanzen werden ab der ersten Dekade des April, vorrangig aber in der zweiten besiedelt. Sie leben bis zur zweiten Dekade des Juni. Die Eiablage findet ab Ende April statt. Wie die anderen Vertreter der Untergattung *Thamnopsylla* saugen sie nach der Imaginalhäutung nur kurze Zeit (eine bis höchstens zwei Wochen) an den Nährpflanzen und wechseln dann zu ihren Überwinterungspflanzen.

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde in der Zeit vom 25.3. bis 25.4.1994 in der blauen Farbschale des Totalreservats gefangen, ein weiteres zwischen dem 30.11.1994 und dem 27.4.1995 im Lufteklektor der Vergleichsfläche.

Trioza remota Foerster, 1848

[Funde GF: 7, TR: 5, VF: 2]

Verbreitung: Die Gesamtverbreitung dieser Art ist nicht genau bekannt, da erst vor kurzer Zeit entdeckt wurde, dass es sich zumindest im Mittelmeerraum nicht um eine sondern um drei sehr ähnliche Arten handelt. In ganz Mitteleuropa – wie auch in Deutschland – ist die Art weit verbreitet und häufig.

Ökologie: Die monovoltine Art lebt monophag auf Eichen (*Quercus* spp.), insbesondere auf Stieleiche (*Quercus robur*) und Traubeneiche (*Quercus petraea*). Die Imagines überwintern wahrscheinlich hoch auf Laubbäumen, aber auch auf Koniferen. Ende April/Anfang Mai wandern sie zurück zu ihren Nährpflanzen, wenn diese noch unbelaubt sind. Sie konzentrieren sich dann insbesondere an Waldrändern. Die Weibchen legen im Mai jeweils 1-2 Eier auf die Unterseite von vielen ca. 5 cm langen Blättern ab. Die Eier und Larven des 1. Stadiums verursachen kleine flache grübchenförmige Gallen, die auf der Unterseite konkav sind. In der Regel befinden sich nur wenige Gallen an einem Blatt. Sie sind aber regelmäßig über große Waldflächen verteilt. Im 2. Larvenstadium wird eine Parapause bis Ende August eingelegt, danach wird die Larvalentwicklung noch kurze Zeit fortgeführt. Im September und Oktober schlüpfen dann die Imagines der neuen Generation, die nach und nach in die Überwinterungshabitate abwandern.

Vorkommen im Gebiet: Es wurden drei Männchen und vier Weibchen mit einem Eklektor an einem lebenden Buchenstamm sowie gelben Farbschalen nur in der kalten Jahreszeit gefangen (25.4.-26.5.1994, 30.11.1994-27.4.1995, 6.12.1995-3.5.1996). Es dürfte sich bei ihnen um Tiere bei der Wanderung hin zum oder weg vom Winterquartier handeln.

Trioza urticae (Linnaeus, 1758)

[Funde GF: 21, TR: 5, VF: 16]

Verbreitung: Die Art ist holopaläarktisch verbreitet, fehlt jedoch in Japan und auf den Kanaren, dringt aber bis Indien vor. Sie ist im gesamten Verbreitungsgebiet häufig.

Ökologie: *Trioza urticae* lebt monophag auf Brennesseln (*Urtica* spp.), in Mitteleuropa auf *Urtica dioica* und *Urtica urens*. Die Art bevorzugt schattige Habitate in Wäldern, wo migrierende Individuen auch auf den unteren Ästen von Büschen und Bäumen zu finden sind. *Trioza urticae* ist polyvoltin (die Anzahl möglicher Generationen ist unbekannt) und zeigt keine Dormanz, lediglich eine Kälte-Inhibition. Imagines werden das ganze Jahr über gefunden, Larven von Juni bis November. Bei Massenbefall können Deformationen insbesondere an den Spitzen jüngerer Nährpflanzen auftreten: Verdrillungen und Zwergenwuchs des Stängels, Kräuseln und Runzeln der Blätter. Die Überwinterung findet im Imaginalstadium hauptsächlich in der Krautschicht feuchter, brennesselreicher Waldhabitate statt, seltener auf Koniferen. Die Art unternimmt keine weiten Migrationen zu den Überwinterungsplätzen.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde im Gebiet mit Eklektoren an stehenden lebenden und toten Stämmen sowie blauen und gelben Farbschalen erfasst. Die meisten Fänge gelangen in der kalten Jahreszeit von November bis April, lediglich die Fänge mit den gelben Farbschalen gelangen im Juli 1994 und 1995. Es dürfte sich dabei um Tiere handeln, die zwischen Nähr- und Überwinterungshabitat migrierten.

3.2. Weitere Arten aus anderen hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen

Die in Tabelle 1 aufgeführten weiteren Psyllidenarten aus hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen werden im Folgenden kurz dargestellt.

Tab. 1: Psylloidea-Funde in hessischen Naturwaldreservaten
GF = Gesamtfläche, L = Larve, TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche, * = Nachweis nur bei Aufsammlungen

	Niddahänge			Schönbuche			Hohestein			Goldbachs- und Ziebachsrück				
Art	TR	VF	GF	TR	VF	GF	TR	VF	GF	TR	VF	GF	Anzahl Gebiete	Anzahl Individuen
Psyllidae														
Aphalara crispicola OSSIANNILSSON, 1987		1	1										1	1
Aphalara exilis (WEBER & MOHR, 1804)	1		1	1		1				1		1	3	3
Baeopelma foersteri (FLOR, 1861)	2		2		1	1							2	3
Cacopsylla brunneipennis (EDWARDS, 1896)	30	29	59	24	6	30				1	1	2	3	91
Cacopsylla crataegi (SCHRANK, 1801)		2	2					1	1		1	1	3	4
Cacopsylla melanoneura (FOERSTER, 1848)	52	93	145	59	17	76	13	4	17	1	7	8	4	246
Cacopsylla pruni (SCOPOLI, 1763)	5	2	7	1	5	6		1	1	1	1	2	4	16
Cacopsylla pulchra (ZETTERSTEDT, 1838)					2	2							1	2
Cacopsylla pyrisuga (FOERSTER, 1848)	2	3	5		*	*							2	5
Cacopsylla saliceti (FOERSTER, 1848)				1		1	2	2	4				2	5
Craspedolepta malachitica (DAHLBOM, 1851)	1		1										1	1
Craspedolepta nebulosa (ZETTERSTEDT, 1828)					1	1							1	1
Craspedolepta flavipennis (FOERSTER, 1848) / *sonchi* (FOERSTER, 1848)?					1 L	1 L							1	1
Psylla alni (LINNAEUS, 1758)	6	1	7										1	7
Psylla fusca (ZETTERSTEDT, 1828)		1	1										1	1
Psyllopsis fraxini (LINNAEUS, 1758)	1	1	2										1	2
Psyllopsis fraxinicola (FOERSTER, 1848)	15		15					1	1				2	16
Rhinocola aceris (LINNAEUS, 1758)	2	1	3										1	3
Triozidae														
Bactericera curvatinervis (FOERSTER, 1848)	2	1	3										1	3
Bactericera modesta (FOERSTER, 1848)	1		1										1	1
Trioza abdominalis FLOR, *1861*		1	1										1	1
Trioza anthrisci BURCKHARDT, 1986		2	2										1	2
Trioza flavipennis FOERSTER, 1848	1	1	2										1	2
Trioza foersteri MEYER-DÜR, 1871								1	1				1	1
Trioza remota FOERSTER, 1848	25	22	47	11	16	27	4	1	5	5	2	7	3	86
Trioza rhamni (SCHRANK, 1801)		1	1										1	1
Trioza rotundata FLOR, 1861	1		1										1	1
Trioza urticae (LINNAEUS, 1758)	76		76	4	1	5	7	4	11	5	16	21	3	113
gen. sp.							2		2	1	2	3		5
Summe Individuen	223	162	385	101	50	151	28	15	43	15	30	45		624
Summe Arten	17	17	23	7	9	11	4	8	8	6	6	7		28

Aphalara crispicola OSSIANNILSSON, 1987

Verbreitung: erst kürzlich neu beschriebene Art mit unzureichend bekanntem Gesamtverbreitungsgebiet; offenbar in ganz Europa mit Ausnahme der südeuropäischen Halbinseln vorkommend

Ökologie: eine Generation im Jahr; Imagines überwintern auf Koniferen; Nährpflanzen: Ampfer-Arten (*Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*, *Rumex conglomeratus*) und verschiedene andere Pflanzen; meist selten und nur im Unterwuchs von Wäldern und an Waldwegen, in einzelnen Jahren jedoch selbst in Offenlandbiotopen sehr häufig

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Baeopelma foersteri (FLOR, 1861)

Verbreitung: weit verbreitet und häufig in der gesamten Paläarktis

Ökologie: eine Generation im Jahr; Überwinterung im Eistadium auf der Blattoberfläche von Blattknospen; Larven schlüpfen während der ersten Tage des Knospenaustriebs; Nährpflanzen: Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) und Grau-Erle (*Alnus incana*); insbesondere an Bachufern

Cacopsylla pulchra (ZETTERSTEDT, 1838)

Verbreitung: häufig und weit verbreitet in der nördlichen und mittleren Paläarktis von Großbritannien bis zum Fernen Osten und Japan; in ganz Deutschland sehr häufig auf Weiden

Ökologie: eine Generation im Jahr; Imaginalüberwinterung auf Koniferen; nach Überwinterung überwiegen Weibchen; Rückwanderung zu den Nährpflanzen beginnt bereits im Februar und erreicht ihr Maximum im März; kurze Larvalentwicklungszeit, erste Adulte in der ersten Mai-Dekade; Nährpflanzen: Weiden (*Salix* spp.), hauptsächlich *Salix caprea*, *Salix cinerea*, *Salix purpurea*, aber auch *Salix alba* und verschiedene andere *Salix*-Arten

Cacopsylla pyrisuga (FOERSTER, 1848)

Verbreitung: weit verbreitet und häufig in der gesamten Paläarktis

Ökologie: bedeutsamer Schädling auf Birnbäumen, insbesondere in Baumschulen; Larven und Imagines saugen bevorzugt an jungen, oberen Zweigen, wo sie Triebkrümmungen und Triebverkürzungen hervorrufen, kommen aber auch auf vorjährigen Zweigen vor; Nährpflanzen: Birne (*Pyrus* spp.), insbesondere domestizierte Sorten; eine Generation im Jahr; Imagines überwintern auf Koniferen, oft in alpinen Wäldern; die Rückwanderung zu den Nährpflanzen erfolgt im April

Cacopsylla saliceti (FOERSTER, 1848)

Verbreitung: eurosibirische Art, die von Großbritannien bis in den Fernen Osten verbreitet ist, nur wenige Fundmeldungen aus Asien, fehlt in Nordeuropa, nördliche Verbreitungsgrenze in Norddeutschland, in Süddeutschland häufig

Ökologie: eine Generation im Jahr; Imagines überwintern in der Laubstreu, vermutlich auch auf Sträuchern, nur selten auf Koniferen; Nährpflanzen: Weiden (*Salix* spp.), hauptsächlich auf *Salix alba* und *Salix fragilis*, auch auf *Salix purpurea*, *Salix caprea*, *Salix aurita*, *Salix elaeagnos* und verschiedenen anderen Weidenarten

Craspedolepta malachitica (DAHLBOM, 1851)

Verbreitung: über ganz Europa, Sibirien und Zentralasien verbreitet; in Deutschland lokal häufig auf Ruderalflächen

Ökologie: bevorzugt xerotherme Biotope; eine Generation im Jahr; Nährpflanze: Wermut (*Artemisia absinthium*); Überwinterung im 3.-4. Larvenstadium an den Wurzeln der Nährpflanze; Eiablage auf inneren Blütenhüllenblättern

Craspedolepta nebulosa (ZETTERSTEDT, 1828)

Verbreitung: häufige eurosibirische Art, die auch in den Gebirgen Zentralasiens und in Nordamerika gefunden wurde; in Deutschland lokal häufig

Ökologie: hauptsächlich in Wäldern; Nährpflanze: Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*); eine Generation im Jahr; Eiablage in Reihen entlang der Mittelrippe auf sehr jungen Blättern; erstes Larvenstadium in Blattgallen, vor der Häutung zum 2. Larvenstadium lassen sich die Tiere von der Wirtspflanze fallen und suchen die Wurzeln der Pflanze auf, dort werden ebenfalls Gallen induziert; das 3. und 4. Larvenstadium (schwarz gefärbt) überwintert in 1-2 cm großen Bällen aus zusammengekringelten mit Gallen befallenen verdickten Wurzeln in tieferen Schichten der Streu; nach der Überwinterung wandert das 4. Larvenstadium im Frühjahr auf neu gewachsene Stängel, dort geht die Entwicklung rasch zum hell ockerfarbigen 5. Larvenstadium und zum adulten Tier weiter

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Craspedolepta spp.

Vermutlich *Craspedolepta flavipennis* (FOERSTER, 1848) oder *Craspedolepta sonchi* (FOERSTER, 1848), beide sind in Deutschland auf Wiesen relativ häufig, erstere an Habichtskraut (*Hieracium* spp.) und Pippau (*Crepis* spp.), letztere an Löwenzahn (*Leontodon* spp.); eine Generation im Jahr; Überwinterung im Larvenstadium

Psylla alni (LINNAEUS, 1758)

Verbreitung: in der gesamten Paläarktis weit verbreitet und häufig

Ökologie: eine Generation im Jahr; Nährpflanzen: Erlen (*Alnus* spp.), insbesondere *Alnus glutinosa*; Eier, die an die Blattunterseite innerhalb den Knospen gelegt werden, überwintern; das erste Larvenstadium schlüpft, wenn die Knospen austreiben

Psylla fusca (ZETTERSTEDT, 1828)

Verbreitung: europäische Art, die in Deutschland an Standorten ihrer Nährpflanze häufig ist

Ökologie: eine Generation im Jahr; Nährpflanze: Grau-Erle (*Alnus incana*); Überwinterung im Eisstadium in den Knospen

Psyllopsis fraxini (LINNAEUS, 1758)

Verbreitung: in ganz Europa und Kleinasien verbreitet; mit der Wirtspflanze nach Nordamerika eingeschleppt; in Deutschland weit verbreitet und häufig

Ökologie: zwei Generationen im Jahr; Nährpflanzen: Eschen (*Fraxinus* spp.) außer der Blumen-Esche (*Fraxinus ornus*); Überwinterung im Eistadium auf der Rinde der Nährpflanze; Eiablage im Sommer auf die Terminalknospen; beide Generationen erzeugen seitlich an den Blättern auffällige gelbliche Gallen mit roter Äderung

Psyllopsis fraxinicola (FOERSTER, 1848)

Verbreitung: westpaläarktische Art, die östlich bis Kasachstan vorkommt, nach Nordamerika eingeschleppt; in ganz Deutschland häufig.

Ökologie: Nährpflanze: Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*), zwei Generationen pro Jahr, erzeugen keine Gallen, ansonsten entspricht die Lebensweise der von *Psyllopsis fraxini*

Rhinocola aceris (LINNAEUS, 1758)

Verbreitung: von Europa bis Transkaukasien und Zentralasien verbreitet; in ganz Deutschland häufig

Ökologie: eine Generation im Jahr; Nährpflanzen: Ahorn (*Acer* spp.), insbesondere *Acer campestre* und *Acer platanoides*; Eiablage im Sommer zwischen die äußeren Knospenschuppen; Überwinterung im ersten Larvenstadium in den Knospen

Bactericera curvatinervis (FOERSTER, 1848)

Verbreitung: eurosibirische Art, die auch aus Japan gemeldet wurde; in Deutschland nicht häufig

Ökologie: zwei Generationen im Jahr; Nährpflanzen: Weiden (*Salix* spp.), insbesondere *Salix caprea* und *Salix aurita*, aber auch *Salix purpurea*, *Salix alba* und weitere Arten; Überwinterung im Imaginalstadium auf Koniferen

Bactericera modesta (FOERSTER, 1848)

Verbreitung: in Europa lokal häufiges Vorkommen, in Mitteleuropa aber eine bedrohte Art; in Deutschland selten

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Ökologie: zwei Generationen im Jahr; Nährpflanzen: Großer und Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*, *Sanguisorba minor*); Bedrohung beider durch zu frühe Mahd (im Juni-Juli und im September), die oft vor der Häutung von *Bactericera modesta* zur Imago erfolgt; Imaginalüberwinterung auf Koniferen

Trioza abdominalis FLOR, 1861

Verbreitung: Europa ohne die südeuropäischen Halbinseln; in Deutschland nicht häufig

Ökologie: Nährpflanze: Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*) im submontanen und montanen Bereich, im Tiefland nur in der borealen Zone; eine Generation im Jahr; Imagines überwintern auf Koniferen

Trioza anthrisci BURCKHARDT, 1986

Verbreitung: Europa ohne die südeuropäischen Halbinseln; in Deutschland im submontanen und montanen Bereich lokal häufig

Ökologie: an feuchten Standorten (Bach- und Quellfluren etc.); Nährpflanzen: Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) und einige verwandte Apiaceae. Imagines überwintern auf Koniferen; eine Generation im Jahr

Trioza flavipennis FOERSTER, 1848

Verbreitung: Europa ohne die südeuropäischen Halbinseln; häufig in Deutschland

Ökologie: häufig im collinen bis montanen Bereich, vorwiegend in Bachfluren, an Waldwegen und Waldrändern, fehlt im Tiefland meist; Nährpflanze: Gewöhnlicher Giersch (*Aegopodium podagraria*); durch die Eiablage werden Aufwölbungen auf der Blattoberseite induziert; Imagines überwintern auf Koniferen; eine Generation im Jahr

Trioza foersteri MEYER-DÜR, 1871

Verbreitung: in Anatolien und Südeuropa häufig, nördliche Verbreitungsgrenze verläuft durch Deutschland, Tschechien und Polen; starke Jahresschwankungen der Abundanz in Mitteleuropa mit deutlichem Anwachsen der Populationen nach mehreren warmen Jahren

Ökologie: Nährpflanze: Mauerlattich (*Mycelis muralis*), insbesondere in Wäldern der collinen Stufe; Induktion grubiger Gallen auf den Blättern; Imagines überwintern auf Koniferen; eine Generation im Jahr

Trioza rhamni (SCHRANK, 1801)

Verbreitung: Europa und Kaukasus ohne die südeuropäischen Halbinseln; in Deutschland weit verbreitet und häufig

Ökologie: Nährpflanze: Purgier-Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*); Induzierung eiförmiger Grubengallen auf der Blattunterseite; in Mitteleuropa zwei Generationen im Jahr, in Skandinavien nur eine; Imagines überwintern auf Koniferen, vermutlich aber auch in der Streu

Trioza rotundata FLOR, 1861

Verbreitung: Europa ohne die südlichsten Teile, Kaukasus und Transkaukasien; in Deutschland weit verbreitet und lokal häufig

Ökologie: Nährpflanzen: Bitteres Schaumkraut (*Cardamine amara*) und andere Vertreter der Gattung sowie Echte Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*); in Bach- und Quellfluren sowie Sümpfen der collinen bis montanen Stufe; Imagines überwintern auf Koniferen; eine Generation im Jahr

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

4 Diskussion

Im Goldbachs-/Ziebachsrück konnten sieben Arten mit insgesamt 45 Individuen in den Fallenfängen nachgewiesen werden, darunter 22 Männchen und 20 Weibchen. Dies macht 5,9 % der deutschen und 14,9 % der hessischen Arten aus. Die Funde, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche, sind in der Gesamtartenliste am Ende dieses Bandes dargestellt (DOROW & BLICK 2010: Tab. 5). Viele Arten wurden nur mit sehr wenigen Individuen nachgewiesen, lediglich für *Cacopsylla melanoneura* und *Trioza urticae* deutet sich ein häufigeres Vorkommen in der Vergleichsfläche an.

Bislang wurden in den vier vollständig untersuchten Naturwaldreservaten (FLECHTNER et al. 2000: 495-496, DOROW et al. 2004: 336, LAUTERER & DOROW 2007: 95-101) 28 verschiedene Psyllidenarten nachgewiesen (Tab. 1). Wie bei vielen anderen Tiergruppen auch (DOROW & KOPELKE 2007, DOROW et al. 2009), wurden die meisten Arten in den Niddahängen und in der Schönbuche gefangen. In den Niddahängen war insbesondere das Vorkommen weiterer Baumarten wie Ahorn, Erle und Esche hierfür verantwortlich, die in den übrigen Gebieten (weitgehend) fehlten. Auch die Individuenzahlen lagen in diesen beiden Gebieten deutlich über denen des Hohesteins und des Goldbachs- und Ziebachrücks.

Nur *Cacopsylla melanoneura* und *Cacopsylla pruni* kamen in allen vier Gebieten vor, wo sie sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche präsent waren, nur letztere Art fehlte in den Fallenfängen des Totalreservats am Hohestein. Fünf weitere Arten kamen in drei Gebieten, drei in zwei Gebieten und elf nur in einem Gebiet vor. Zahlreicher (mit über 20 Tieren pro Art) wurden nur *Cacopsylla brunneipennis* und *Cacopsylla melanoneura* in den Niddahängen sowie in der Schönbuche gefangen, *Trioza remota* nur in der Schönbuche und *Trioza urticae* nur im Goldbachs- und Ziebachsrück.

Deutliche Unterschiede im Artenspektrum von Totalreservat und Vergleichsfläche traten nur am Hohestein auf, wo doppelt so viele Arten in der Vergleichsfläche gefangen wurden. Allerdings wurden die zusätzlichen Arten nur mit einzelnen Individuen belegt, so dass der Nachweis dieser vermutlich relativ individuenarm im Gebiet vertretenden Arten in nur einer Fläche auch zufallsbedingt sein kann. Die Individuenzahlen unterschieden sich hingegen deutlich zwischen den Totalreservaten und ihren Vergleichsflächen: In den Niddahängen, der Schönbuche und am Hohestein wurden mehr Tiere im Totalreservat gefangen, im Goldbachs-und Ziebachsrück hingegen in der Vergleichsfläche. Die Unterschiede lassen sich hauptsächlich auf *Cacopsylla melanoneura*, *Cacopsylla brunneipennis* und *Trioza urticae* zurückführen.

Auf *Fagus sylvatica* leben keine Blattflöhe und somit ist auch der kraut- und strauchschichtfreie mitteleuropäische Hallenbuchenwald kein geeigneter Lebensraum für diese Tiergruppe. Dies ändert sich aber deutlich, sobald Nebenbaumarten auftreten oder eine Kraut- und Strauchschicht sich etablieren kann. *Cacopsylla brunneipennis* lebt an *Salix*, *Cacopsylla melanoneura* an *Crataegus* und *Trioza urticae* an *Urtica*. Auch die vier im Goldbachs- und Ziebachsrück seltener gefangenen Arten sind Besiedler der Strauch- und Baumschicht (*Crataegus*, *Prunus*, *Quercus*) bzw. der Krautschicht (*Rumex*). Auch die Arten, die nur in anderen Naturwaldreservaten gefunden wurden, besiedeln die Baumschicht (*Acer*, *Alnus*, *Fraxinus*, *Pyrus*, *Rhamnus*, *Salix*) bzw. die Krautschicht (*Achillea*, *Aegopodium*, *Anthriscus*, *Cardamine*, *Epilobium*, *Heracleum*, *Mycelis*, *Nasturtium*, *Rumex*, *Sanguisorba*). Alle Baumbesiedler sind als autochthone Elemente der Untersuchungsgebiete anzusehen. Der Birnbaumbesiedler *Cacopsylla pyrisuga* sowie einige wenige Arten von Wiesenpflanzenbesiedlern dürften von nahegelegenen Streuobstflächen oder Grasländern wahrscheinlich zur Überwinterung eingeflogen sein. Lediglich *Craspedolepta malachitica* ist sicher kein autochthones Element des Naturwaldreservats Niddahänge östlich Rudingshain, da sie an *Artemisia absinthium* lebt. Da die Art auch keine weiten Migrationen durchführt ist ihr Fund um so überraschender. Die Arten *Cacopsylla melanoneura* und *Cacopsylla pruni* sind erwähnenswert als potentielle Überträger der Phytoplasma-Bakterien.

Für alle sieben im Goldbachs- und Ziebachsrück nachgewiesenen Arten spielen Koniferen als Überwinterungshabitat eine Rolle, für die meisten sogar die wichtigste. Auch von den 20 zusätzlich in anderen hessischen Naturwaldreservaten nachgewiesenen Arten nutzen elf Nadelbäume zu diesem Zweck, die übrigen Arten verbleiben auf ihren Nährpflanzen.

Psylliden leben als Larven und Imagines wenig mobil – mitunter sogar in Gallen – auf ihren Nährpflanzen. Lediglich nach der Imaginalhäutung suchen viele Arten – teilweise sogar weit entfernte – Überwinterungshabitate auf. Dies erklärt, warum die meisten Arten nur während ihrer Migrationsphase erfasst wurden und warum in allen untersuchten Naturwaldreservaten bislang nur eine Larve einer *Craspedolepta*-Art mit den Fallen nachgewiesen werden konnte.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

5 Literatur

Ackermann, T.; Höhn, H. & Bünter, M. 2006. Europäische Steinobst-Vergilbungskrankheit (ESFY) – Überwachung 2006 in der Schweiz. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 22: 8-11.

Burckhardt, D. 2002. Vorläufiges Verzeichnis der Blattflöhe Mitteleuropas mit Wirtspflanzenangaben (Insecta, Hemiptera, Psylloidea). Beiträge zur Zikadenkunde 5: 1-9.

Burckhardt, D. 2010. Psylloidea. In: Fauna Europaea. Version 2.2 [3 June 2010]. Internet: http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=12489

Burckhardt, D. & Lauterer, P. 1997. Systematics and biology of the *Aphalara exilis* (Weber & Mohr) species assemblage (Hemiptera: Psyllidae). Entomologica Scandinavica 28(3): 271-305.

Burckhardt, D. & Lauterer, P. 2003. Verzeichnis der Blattflöhe (Psylloidea) Deutschlands. S. 155-164. In: Klausnitzer B. (Hrsg.). Entomofauna Germanica 6 [Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8]: 1-344.

Čermák, V. & Lauterer, P. 2008. Overwintering of psyllids in South Moravia (Czech Republic) with respect to the vectors of the apple proliferation cluster phytoplasmas. Bulletin of Insectology 61(1): 147-148.

Dorow, W. H. O. & Blick, T. 2010. Gesamtübersicht über die Gebietsfauna und ihre Bedeutung für den Naturschutz. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). S. 237-270. In: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P. 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. 2009. Untersuchungsgebiet und Methoden. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. S. 7-24. In: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.1. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 1-326.

Dorow, W. H. O. & Kopelke, J.-P. 2007. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 1-339.

Dorow W. H. O.; 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. 2004. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.2. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst – Forsteinrichtung, Information, Versuchswesen [FIV] Ergebnis- und Forschungsbericht 28/2: 1-352.

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.

Gegechkori, A. M. & Loginova, M. M. 1990. Psillidy SSSR. Tbilisi: Akademiya Nauk Gruzinskoi SSR. 164 S.

Lauterer, P. & Dorow, W. H. O. 2007. Psylloidea (Blattflöhe). In: Dorow, W. H. O. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 1-339.

Ossiannilsson, F. 1992. The Psylloidea (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica 26: 1-346.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Dorow, W. H. O. Die Hautflügler (Hymenoptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994–1996. In: Dorow, W. H. O., Blick, T. & Kopelke, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen, Band 11/2.2 Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994–1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 46: 111-217.

Die Hautflügler (Hymenoptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994–1996

Wolfgang H. O. Dorow

Kurzfassung

Im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück und seiner Vergleichsfläche wurden 106 Symphyta (Pflanzenwespen), 8512 Parasitica und 3446 Aculeata (Stechimmen) gefangen. Die Pflanzenwespen und Stechimmen wurden vollständig bis zur Art determiniert. Sie umfassten 29 bzw. 106 Arten.

Im Gebiet wurden 8,1 % der einheimischen Stechimmen-Arten nachgewiesen. Weit überdurchschnittlich waren mit 16,7 % der deutschen Spezies die Zikadenwespen (Dryinidae), mit 17,3 % die Faltenwespen (Vespidae) und mit 18,0 % die Ameisen (Formicidae) vorhanden. Deutlich unterrepräsentiert waren Wegwespen (Crabronidae) und Bienen (Apidae). Acht der 15 einheimischen Stechimmenfamilien kamen vor.

In Bezug auf die Artenzahl dominierten die Bienen (Apidae) mit 49 Arten vor den Ameisen mit 20 und den Faltenwespen mit 14 Arten. In Bezug auf die Individuenzahl dominierten in den Fallenfängen Soziale Faltenwespen, Ameisen und Hummeln, d. h. eusoziale Stechimmen. Die Gemeine Wespe (*Vespula vulgaris*) und die Ameise *Myrmica ruginodis* waren die häufigsten Arten in den Fallen und eudominant vertreten. Die Ameise *Lasius platythorax* trat noch dominant auf, je fünf Arten waren subdominant bzw. rezedent, die gesamten übrigen 89 Arten waren mit maximal 27 Tieren nur subrezedent vertreten. Die häufigste solitäre Arte war die Wegwespe *Priocnemis schioedtei*, die mit 71 Tieren subdominanten Status erreichte.

Die Ähnlichkeit zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche betrug 67,5 % (Sørensen-Quotient). Im Totalreservat wurden 75 Arten, in der Vergleichsfläche 82 nachgewiesen. Ausschließlich im Totalreservat traten 22, ausschließlich in der Vergleichsfläche 30 Arten auf. Bereits unter den fünf häufigsten (und zumindest in Totalreservat oder Vergleichsfläche dominanten) Arten zeigten die dritt- bis fünfthäufigsten deutliche Unterschiede: Während die Helle Erdhummel (*Bombus lucorum*) häufiger im Totalreservat gefangen wurde, war die Ameise *Lasius platythorax* in der Vergleichsfläche häufiger und die Ameise *Myrmica sabuleti* wurde sogar ausschließlich dort nachgewiesen. Auch die Grabwespe (Crabronidae) *Ectemnius cephalotes* und die Plattwespe (Bethylidae) *Cephalonomia formiciformis* waren mit 27 bzw. 19 Tieren nur in der Vergleichsfläche präsent.

Die Pamphilide *Acantholyda flaviceps*, die Tenthrediniden *Empria tridens*, *Pachynematus scutellatus*, *Scolianeura vicina* und *Strongylogaster mixta*, die zur Familie Heloridae zählenden *Helorus coruscus* und *Helorus ruficornis* sowie die Plattwespe *Bethylus cephalotes* wurden erstmals für Hessen nachgewiesen. Insgesamt wurden sechs Arten der Symphyta und 13 Aculeata der Roten Liste Deutschlands gefunden: die Gespinstblattwespe *Acantholyda flaviceps*, die Keulhornblattwespe (Cimbicidae) *Cimbex fagi* oder *Cimbex luteus* (nicht genau determinierbar), die Echten Blattwespen *Empria longicornis*, *Empria tridens*, *Tenthredopsis tarsata* und *Tenthredopsis tischbeini*, die Ameisen *Leptothorax muscorum*, *Myrmica lobicornis*, *Myrmica sabuleti*, *Myrmica scabrinodis*, *Myrmica specioides*, die Grabwespe *Crossocerus binotatus* und die Bienen *Andrena lapponica*, *Andrena semilaevis*, *Bombus cryptarum*, *Bombus soroeensis*, *Bombus sylvarum*, *Dufourea dentiventris* und *Lasioglossum lativentre*.

Von den gefundenen Aculeaten gelten zwei in Deutschland als sehr selten und 14 weitere als selten. Das Goldbachs- und Ziebachsrück stellt somit einen wichtigen Trittstein für eine Reihe von Stechimmen dar. Deutschland ist stark für die Erhaltung der Sandbiene *Andrena carantonica* verantwortlich, die bislang in allen vier Naturwaldreservaten und/oder ihren Vergleichsflächen mit 1–6 Tieren gefunden wurde. Vier Ameisenarten (*Leptothorax muscorum*, *Myrmica lobicornis*, *Myrmica sabuleti* und *Myrmica specioides*) und vier Bienenarten (*Andrena lapponica*, *Bombus sylvarum*, *Dufourea dentiventris*, *Hylaeus confusus*) stehen auf der hessischen Roten Liste. Für andere Aculeaten-Gruppen existieren noch keine Gefährdungslisten.

51 % der Arten lebt in Wäldern oder an Waldrändern. Eurytope Arten machen 42,5 % des Artenspektrums aus. 89,6 % der Arten nehmen pflanzliche Nahrung, 64,2 % nehmen tierische Nahrung zu sich oder parasitieren andere Tiere, 43,4 % haben eine parasitische Lebensweise.

Im Vergleich zu den bisher untersuchten Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen wurden am zweitwenigsten Stechimmen-Arten nachgewiesen. Insbesondere die Artenzahl der Grabwespen (Crabronidae) liegt weit unter der in den Niddahängen und der Schönbuche, was vermutlich auf die Totholzarmut zurückzuführen ist. Auch deutlich weniger Bienenarten wurden angetroffen, vermutlich, weil blütenreiche Lichtungen fehlten.

Kontakt: Wolfgang H. O. Dorow, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum, Projekt Hessische Naturwaldreservate, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main; E-Mail: Wolfgang.Dorow@senckenberg.de

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abstract

Hymenoptera of the Strict Forest Reserve „Goldbachs- und Ziebachsrück“ (Hesse, Germany) and its reference area. Investigation period 1994–1996

In the Strict Forest Reserve “Goldbachs- und Ziebachsrück” and its managed reference area a total of 106 Symphyta, 8512 Parasitica and 3446 Aculeata specimens were captured. All Symphyta and Aculeata were determined to species level. They comprised 29 respectively 106 species.

In the area, 8.1 % of Germany’s native species of Aculeata were documented. The proportion of German species represented was far above average in the Dryinidae (16.7 %), Vespidae (17.3 %) and Formicidae (18.0 %). Markedly below average were Crabronidae and Apidae. Eight of the 15 families of Aculeata known from Germany were present.

Species diversity of Apidae (49 species) was greatest, followed by Formicidae (20) and Vespidae (14). With respect to numbers of individuals, social wasps, ants and bumblebees were dominant, i.e. without exception social species. *Vespula vulgaris* and *Myrmica ruginodis* were the most numerous eudominant Aculeata in the traps. The ant species *Lasius platythorax* had a dominant status, another five species were either co-dominant or sub-dominant, all the remaining 89 species reached a maximum 27 individuals and were only subordinate. The most abundant solitary species was the Pompilidae *Priocnemis schioedtei*, which gained sub-dominant status with 71 specimens.

The similarity between total reserve and managed site was 67.5 % (Sørensen index). In the Strict Forest Reserve 75 species were found, in the managed site 82 species. 22 species were found exclusively in the reserve and 30 species exclusively in the managed site. Even within the five most abundant species (being at least dominant in the total reserve or the managed site) the third and the fifth most abundant species showed remarkable differences between the two plots: While the bumble bee *Bombus lucorum* was more abundant in the reserve, the ant *Lasius platythorax* was more abundant in the managed site and the ant *Myrmica sabuleti* was exclusively present in the latter area. The digger wasp (Crabronidae) *Ectemnius cephalotes* and the Bethylid wasp *Cephalonomia formiciformis* were also present exclusively in the managed site with 27 respectively 19 specimens.

The Pamphiliidae *Acantholyda flaviceps*, the Tenthredinidae *Empria tridens*, *Pachynematus scutellatus*, *Scolioneura vicina* and *Strongylogaster mixta*, the Heloridae *Helorus coruscus* and *Helorus ruficornis*, and the Bethylidae *Bethylus cephalotes* are recorded here for the first time from Hesse. In total six species of Symphyta and 13 species of Aculeata are listed in the German Red Data Book: the Pamphiliidae *Acantholyda flaviceps*, the Cimbicidae *Cimbex fagi* or *Cimbex luteus* (determination to species level was not possible), the Tenthredinidae *Empria longicornis*, *Empria tridens*, *Tenthredopsis tarsata* und *Tenthredopsis tischbeini*, the Formicidae *Leptothorax muscorum*, *Myrmica lobicornis*, *Myrmica sabuleti*, *Myrmica scabrinodis*, *Myrmica specioides*, the Crabronidae *Crossocerus binotatus*, and the Apidae *Andrena lapponica*, *Andrena semilaevis*, *Bombus cryptarum*, *Bombus soroeensis*, *Bombus sylvarum*, *Dufourea dentiventris* and *Lasioglossum lativentre*.

Of the documented species of Aculeata two are extremely rare in Germany, and 14 are rare. The “Goldbachs- und Ziebachsrück” therefore is an important stepping stone for rare and endangered species of Aculeata. Germany is responsible for the conservation of the sand bee *Andrena carantonica*, a species which so far was found in all Hessian Strict Forest Reserves and/or their managed sites, but always at low numbers of 1–6 individuals. The four ant species *Leptothorax muscorum*, *Myrmica lobicornis*, *Myrmica sabuleti* and *Myrmica specioides* and the four bee species *Andrena lapponica*, *Bombus sylvarum*, *Dufourea dentiventris* and *Hylaeus confusus* are listed in the Hessian Red Data Book. Hessian Red Data Books for other groups of Hymenoptera do not exist at the moment.

51,0 % of the species found, inhabit forests or forest edges. Eurytopic species cover 42.5 %. 89.6 % of the species feed on plants, 64.2 % feed on animals or parasitize animals, 43.4 % have a parasitic mode of life.

Comparing the faunas of the Hessian Strict Forest Reserves and their managed sites so far studied, the area “Goldbachs- und Ziebachsrück” showed the second lowest number of Aculeata species. Especially the number of species of Crabronidae is far below that in the areas „Niddahänge“ and „Schönbuche“, probably because of the low amount of dead wood at „Goldbachs- und Ziebachsrück“ and „Hohestein“. Also a markedly lower number of bees was found, probably due to the lack of large gaps with significant amounts of flowering plants.

Keywords

Aculeata, beech forest, biodiversity, Central Europe, ecological analysis, *Fagus sylvatica*, faunistics

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 115
2 Material und Methoden 115
3 Ergebnisse und Diskussion 116
3.1 Symphyta (Pflanzenwespen) 116
3.2 „Parasitica“ 117
3.3 Aculeata (Stechimmen) 118
3.3.1 Verteilung der Arten und Individuen 118
3.3.1.1 Untersuchungsgebiet 118
3.3.1.2 Fangmethoden 119
3.3.1.3 Artensättigung 125
3.3.1.4 Fallenstetigkeit 126
3.3.1.5 Effektivität der Nachweismethoden und Repräsentativität der Erfassungen 129
3.3.2.1 Eudominante und dominante Arten 130
3.3.2.2 Neufunde, Rote-Liste-Arten und andere bemerkenswerte Arten 136
3.3.3 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft 150
3.3.3.1 Verbreitung 155
3.3.3.4 Nahrung 162
3.3.3.5 Sozialverhalten 166
3.3.3.6 Phänologie 168
3.3.4 Die Aculeatenfauna von Totalreservat und Vergleichsfläche 172
3.3.5 Die Stellung der Stechimmen in der Biozönose des Buchenwaldes 176
3.3.6 Vergleich der Gebietsfauna mit den Faunen anderer Wälder 183
3.3.6.1 Bemerkenswerte Arten 190
3.3.6.2 Charakteristische Arten der Wälder 193
4 Dank 195
5 Literatur 195
6 Tabellenanhang 207

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Verteilung der Individuen aus den Fallenfängen auf die Überfamilien der Hymenopteren 116
Abb. 2: Hinzukommen neuer Arten im Laufe der zweijährigen Fangperiode 126
Abb. 3: Wirt-Parasit-Beziehungen bei den Formicidae im Goldbachs- und Ziebachsrück 164
Abb. 4: Wirt-Parasit-Beziehungen bei den Apidae im Goldbachs- und Ziebachsrück 164
Abb. 5: Wirt-Parasit-Beziehungen zwischen aculeaten Hymenopteren und anderen Arthropodengruppen im Goldbachs- und Ziebachsrück 165
Abb. 6: Anzahl der pro Monat erwarteten und tatsächlich gefangenen Arten 169

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Verteilung der Überfamilien der „Parasitica“ auf die Fallentypen 117
Tab. 2: Verteilung Überfamilien der „Parasitica“ auf die Leerungstermine der Fallen 118
Tab. 3: Vergleich der Artenzahlen der Stechimmenfamilien in Deutschland und in den Untersuchungsgebieten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück, mit Angabe der in den Familien existierenden Ernährungsweisen 119
Tab. 4: Verteilung der Individuen aller nachgewiesenen Stechimmenarten auf die verschiedenen Fallentypen und Aufsammlungen 120
Tab. 5: Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) der Arteninventare der Farbschalen 124
Tab. 6: Präsenz der Arten in unterschiedlichen Fallen bei den einzelnen Fallenleerungen (Fallenstetigkeit) 127
Tab. 7: Dominanzstruktur der Stechimmen-Biozönose 130
Tab. 8: Phänologie der Gemeinen Wespe (*Vespula vulgaris*) 132
Tab. 9: Phänologie von *Myrmica ruginodis* *133*
Tab. 10: Phänologie von *Lasius platythorax* *134*
Tab. 11: Phänologie der Hellen Erdhummel (*Bombus lucorum*) 135
Tab. 12: Verteilung der Stechimmenarten auf verschiedene Kategorien zur ökologischen Charakterisierung der Artengemeinschaft 151
Tab. 13: Verteilung der Ameisenarten auf verschiedene Grade an Totholzbindung, in Deutschland insgesamt und in den Untersuchungsgebieten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein sowie Goldbachs- und Ziebachsrück 157
Tab. 14: Pflanzensoziologische Kenn- und Trennarten sowie hochstete, häufige Begleitarten im Gebiet und ihre potenzielle Bienenfauna (mit Ausnahme der extrem polylektischen Hummeln) 160
Tab. 15: Einheimische sozialparasitische Hummelarten und ihre Wirte in den Untersuchungsgebieten Goldbachs- und Ziebachsrück, Hohestein, Niddahänge und Schönbuche 163
Tab. 16: Phänologie der Stechimmenarten (ohne Ameisen) nach Angaben aus der Literatur und im Goldbachs- und Ziebachsrück, mit Angabe der Anzahl jährlich erzeugter Generationen 167
Tab. 17: Phänologie der Kasten sozialer Faltenwespen und Hummeln nach Angaben aus der Literatur und im Goldbachs- und Ziebachsrück 170
Tab. 18: Schwarmzeit der Ameisen nach Angaben aus der Literatur und im Goldbachs- und Ziebachsrück 171
Tab. 19: Verteilung der A1rten und Individuen auf die Stechimmenfamilien in Totalreservat, Vergleichsfläche und Gesamtfläche 172
Tab. 20: Funde von Coleopteren, die in Hymenopterennestern der Untersuchungsgebiete Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück leben 180
Tab. 21: Vorkommen der Stechimmenarten in den Gebieten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück 184
Tab. 22: Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotienten) der Artengemeinschaften der Untersuchungsgebiete Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück 188
Tab. 23: Gesamtartenliste der Stechimmen mit Angabe der Individuenzahlen in Totalreservat, Vergleichsfläche und Gesamtfläche 207
Tab. 24: Verteilung der Individuen aller nachgewiesenen Stechimmenarten auf die einzelnen Fallen 209
Tab. 25: Ökologische Charakteristika der im Gebiet nachgewiesenen Stechimmenarten 212

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

1 Einleitung

Der Bearbeitungsschwerpunkt der im Folgenden vorgestellten Hymenopteren-Fauna des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück und seiner Vergleichsfläche (Forstämter Rotenburg und Bad Hersfeld) liegt auf den Aculeaten (Stechimmen), wie dies auch bei den bereits erschienenen Monographien über die Fauna zuvor untersuchter Naturwaldreservate und ihrer Vergleichsflächen (Niddahänge im Forstamt Schotten [Dorow 1999], Weiherskopf im Forstamt Schlüchtern [Dorow 2002], Schönbuche im Forstamt Neuhof [Dorow 2004] und Hohestein im Forstamt Wehretal [Dorow 2007]) der Fall war. Symphyta (Pflanzenwespen) und Parasitica (Parasitische Hautflügler) werden nur kurz zu Beginn besprochen. Darauf folgend wird die Verteilung der Aculeaten im Gesamtgebiet, im Totalreservat, in der Vergleichsfläche und bezüglich der Fangmethoden dargestellt, die Fallenstetigkeit und die Effektivität der verschiedenen Nachweismethoden diskutiert sowie die Artensättigung und die Repräsentativität der Fänge besprochen. Es folgt eine ausführliche Vorstellung der bemerkenswerten Arten, und eine detaillierte Charakterisierung der Biozönose. Abschließend werden die Ergebnisse mit denen aus anderen Walduntersuchungen verglichen und die Stellung der Aculeaten in der Biozönose des Waldes besprochen.

Die komplette Artenliste aller Hymenopteren mit Angaben zur Häufigkeit bei den Fallenfängen und Aufsammlungen in Totalreservat und Vergleichsfläche befindet sich in der Gesamtartenliste des Gebietes am Ende dieses zweiten Teilbandes zur Fauna des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück.

2 Material und Methoden

Die im Rahmen der hessischen Naturwaldforschung verwendeten Fangmethoden wurden allgemein in Dorow et al. (1992) vorgestellt. Eine genaue Beschreibung der Fallentypen, Standorte und Charakteristika der eingesetzten Fallen findet sich im ersten Teilband dieser Gebietsmonografie (Dorow et al. 2009: 7ff). Auf nähere Angaben wird daher an dieser Stelle verzichtet. Gebietsspezifika des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück und seiner Vergleichsfläche sind in Althoff et al. (1991: 25) und ebenfalls im ersten Teilband dargestellt.

Die Grobsystematik der Hymenoptera orientiert sich an Goulet & Huber (1993). Die Aufteilung in die beiden Unterordnungen Symphyta (Pflanzenwespen) und Apocrita (Taillierte Wespen) entspricht auch nach neuesten Untersuchungen den Verwandtschaftsverhältnissen. Über die Verwandtschaftsgruppen innerhalb der Apocrita existieren hingegen immer noch sehr unterschiedliche Ansichten. Sicher scheint, dass zwar die Aculeata eine monophyletische Gruppe darstellen, nicht aber die sog. Parasitica, die u. a. Erz-, Gall- und Schlupfwespen umfassen. Im folgenden wird – lediglich aus Gründen der Übersichtlichkeit – die Einteilung in Symphyta, Parasitica und Aculeata beibehalten.

Die Taxonomie der Grabwespen, Faltenwespen und Bienen wurde in den letzten Dekaden auf Familienebene uneinheitlich gehandhabt (siehe Dorow 1999). Die vorliegende Arbeit bezieht sich für die Ampulicidae, Sphecidae und Crabronidae (Grabwespen im weiteren Sinne) auf Jacobs (2007), alle übrigen auf die Entomofauna Germanica (Dathe et al. 2001). Michener (2007) fasst die zwischenzeitlich zu Unterfamilien degradierten höheren Taxa der Bienen wieder weitgehend als Familien auf; dieser Einteilung wird hier jedoch nicht gefolgt. Die verwendete Bestimmungsliteratur ist in Dorow (1999) zusammengestellt. Ergänzend wurde für die Formicidae Seifert (2007), für die Andreninae Schmid-Egger & Scheuchl (1997) und für die Apinae Amiet (1996) verwendet. Ein Gesamtverzeichnis der deutschen Fauna, aufgeschlüsselt nach Bundesländern, liefern Dathe et al. (2001).

Die Determination der Symphyta erfolgte durch Herrn Andrew D. Liston, Müncheberg, die der Bethylidae und Dryinidae durch Herrn Jeroen de Rond, Lelystad, Niederlande und die der Eulophide *Melittobia acasta* durch Herrn Stefan Vidal, Göttingen. Alle übrigen Aculeata und Heloridae wurden durch den Autor determiniert.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

3 Ergebnisse und Diskussion

Zunächst werden hier die Untersuchungsergebnisse zu den Hymenopterengruppen Symphyta und Parasitica, die nicht Hauptgegenstand dieser Arbeit waren, zusammengefasst. Alle weiteren Kapitel beinhalten dann die Ergebnisse und Diskussion zu den Aculeata, dem Schwerpunktthema der Untersuchung.

Insgesamt wurden 11.782 Hymenopteren mit Fallen gefangen, davon 4.958 im Totalreservat und 6.824 in der Vergleichsfläche. Weitere 302 Tiere wurden bei Aufsammlungen erfasst.

Abbildung 1 zeigt die Verteilung der Individuen aus den Fallenfängen auf die Überfamilien der Hymenopteren. Die Proctotrupoidea im alten Sinne (einschließlich der Ceraphronoidea und Platygastroidea) stellten sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche die meisten Individuen. Besonders individuenreich vertreten waren darunter die Diapriidae. Zahlreiche Tiere wurden auch von den Chalcidoidea, Vespoidea und Ichneumonoidea gefangen. Bei den Vespoidea ist die hohe Fangzahl vorrangig auf die sozialen Ameisen und Faltenwespen zurückzuführen. Die meisten Überfamilien waren in der Vergleichsfläche individuenreicher vertreten als im Totalreservat, nur die Tenthredinoidea und Apoidea waren im Totalreservat häufiger.

Abb. 1: Verteilung der Individuen aus den Fallenfängen auf die Überfamilien der Hymenopteren („Proctotrupoidea“ wird hier im weiteren Sinne verwendet und umfasst auch die Ceraphronoidea und Platygastroidea)

3.1 Symphyta (Pflanzenwespen)

In Deutschland kommen Symphyta mit 708 Arten aus zwölf Familien vor (Blank et al. 2001). Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 106 Individuen aus 29 Arten nachgewiesen (siehe Dorow & Blick 2010: Tab. 5). Am artenreichsten waren die Tenthredinidae (Echte Blattwespen) mit 25 Spezies vertreten. Daneben wurden zwei Arten der Pamphilidae (Gespinstblattwespen) und je eine der Argidae (Bürstenhornblattwespen) und Cimbicidae (Knopfhornblattwespen) gefangen. Die Pamphilide *Acantholyda flaviceps* und die Tenthrediniden *Empria tridens*, *Pachynematus scutellatus*, *Scolianeura vicina* und *Strongylogaster mixta* wurden erstmals für Hessen nachgewiesen. Der Fund von *Tenthredopsis tarsata* stellt nach dem am Hohestein (Dorow 2007) den zweiten gesicherten Nachweis für Hessen dar. Sechs der gefundenen Arten stehen auf der Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

(Taeger et al. 1998), davon *Tenthredopsis tarsata* mit dem Status 3 (gefährdet) und *Acantholyda flaviceps*, *Empria longicornis*, *Empria tridens*, sowie *Tenthredopsis tischbeini* mit D (Daten defizitär). Beide möglichen Arten der nicht exakt bestimmbaren Cimbicide sind ebenfalls auf der Roten Liste verzeichnet: *Cimbex fagi* mit „D“ und *Cimbex luteus* mit „2“. Im Totalreservat wurden 96 Tiere aus 20 Arten, in der Vergleichsfläche 30 Tiere aus 15 Arten gefangen. Drei Arten wurden bei Aufsammlungen nachgewiesen, alle ausschließlich mit dieser Methode. Die anderen Arten wurden mit Stammeklektoren an lebenden Buchen und Dürrständern, Totholz- und Lufteklektoren sowie Farbschalen nachgewiesen. Besonders fängig für die Pflanzenwespen waren die Farbschalen, insbesondere die gelben. Abgesehen von nur zwei an Buche monophagen Arten existiert keine für Buchenwälder spezifische Symphytenfauna. Das gefundene Artenspektrum ist jedoch repräsentativ für einen mitteleuropäischen Laubmischwald (Liston schriftl. Mitt.).

3.2 „Parasitica“

Die „Parasitica“ kommen mit 7.328 Arten aus 37 Familien in Deutschland vor (Dathe et al. 2001, Belokobylskij et al. 2003), die zu zehn der elf weltweit vorhandenen Überfamilien zählen (Goulet & Huber 1993). Insgesamt wurden im Goldbachs- und Ziebachsrück 8.506 Individuen mit Fallen gefangen, weitere 6 Tiere wurden bei Lichtfängen erfasst. Darunter waren 22 Larven oder Puppen, die oft mitsamt den Blattminen, in denen sie die Minierer parasitiert hatten, in die Fallen gerieten. Die Tiere wurden komplett nach Überfamilien sortiert (Tabelle 1). Im Gebiet fehlten Vertreter der Evanioidea, Mymarommatidae, Stephanoidea und Trigonalyoidea. Bis zur Art determiniert wurden nur die Vertreter der Familie Heloridae, von denen die beiden Arten *Helorus coruscus* und *Helorus ruficornis* nachgewiesen werden konnten, die beide Erstnachweise für Hessen darstellen, sowie *Melittobia acasta* aus der Familie Eulophidae.

Tabelle 1 zeigt die Verteilung der Überfamilien der „Parasitica“ auf die Fallentypen. Berücksichtigt sind hier nur die Tiere, die eindeutig einer Unterfamilie und einem Fallentyp zuordenbar waren. Es zeigen sich deutliche Unterschiede: Die Chalcidoidea, Ichneumonoidea und Proctotropoidea s. l. wurden mit allen Fallentypen nachgeweisen, die Cynipoidea hingegen nicht in den Typen, die Tiere dokumentieren, die aus Totholz schlüpfen (Innenfallen der Eklektoren an auf- und freiliegenden Stämmen, Totholzeklektoren). Die Chalcidoidea erreichten in vielen Fallentypen ähnliche Fangzahlen, besonders individuenreich traten sie in den Stammeklektoren an lebenden Buchen und an Dürrständern sowie in Stubbeneklektoren auf. Die Ichneumonoidea wurden besonders individuenreich in Bodenfallen, gelben Farbschalen und Stammeklektoren an lebenden Buchen gefangen. Bei den Proctotrupoidea ergaben sich die größten Differenzen bei den Individuenzahlen in den verschiedenen Fallentypen: Besonders viele Tiere dokumentierten die Bodenfallen, hohe Fangzahlen wurden auch in den Stammeklektoren an lebenden Buchen, an Dürrständern sowie in Stubbeneklektoren erreicht. Die Cynipoidea wurden vorrangig mit Farbschalen und Bodenfallen dokumentiert.

Tab. 1: Verteilung der Überfamilien der „Parasitica“ auf die Fallentypen
(„Proctotrupoidea“ wird hier im weiteren Sinne verwendet und umfasst auch die Ceraphronoidea und Platygastroidea)

		Farbschalen				Stammeklektoren								
Überfamilie	Bodenfallen	blau	gelb	weiß	Lufteklektoren	an lebenden Buchen	an Dürrständern	an Auflieger außen	an Auflieger innen	an Freilieger außen	an Freilieger innen	Stubbeneklektoren	Totholzeklektoren	Summe
Chalcidoidea	148	153	347	289	184	481	404	46	243	50	41	391	93	2870
Cynipoidea	79	35	99	75	1	11	6	3		3		14		326
Ichneumonoidea	327	116	280	112	82	259	151	18	84	20	12	159	96	1716
Proctotrupoidea	1205	59	280	65	58	592	416	85	109	64	106	441	77	3557
Summe	1759	363	1006	541	325	1343	977	152	436	137	159	1005	266	8469

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 2: Verteilung Überfamilien der „Parasitica“ auf die Leerungstermine der Fallen
(„Proctotrupoidea“ wird hier im weiteren Sinne verwendet und umfasst auch die Ceraphronoidea und Platygastroidea)

Leerungsdatum	Chalcidoidea	Cynipoidea	Ichneumonoidea	Proctotrupoidea s. l.	Summe
25.04.1994	295	4	102	167	568
26.05.1994	127	5	118	182	432
29.06.1994	106	9	200	273	588
02.08.1994	309	24	195	617	1145
31.08.1994	126	15	114	250	505
28.09.1994	82	37	57	170	346
27.10.1994	34	6	10	78	128
30.11.1994	49	4	55	73	181
27.04.1995	494	11	43	179	727
31.05.1995	467	5	99	123	694
27.06.1995	27	2	95	158	282
27.07.1995	213	2	205	407	827
30.08.1995	273	7	162	493	935
28.09.1995	96	18	95	144	353
26.10.1995	66	162	87	104	419
06.12.1995	38	14	33	33	118
03.05.1996	72	2	54	117	245
Summe	2874	327	1724	3568	8493

Tabelle 2 zeigt die Verteilung der Überfamilien der „Parasitica“ auf die Leerungstermine der Fallen. Phänologische Unterschiede zwischen den Überfamilien waren deutlich: Die Chalcidoidea wurden besonders individuenreich bei der ersten und zweiten Frühjahrsleerung des zweiten Untersuchungsjahres gefangen (die erste Frühjahrsleerung umfasst jeweils die gesamte Winterperiode). Da sie auch häufig im Frühjahr 1994 auftraten (der Fallenaufbau erfolgte am 25.3.1994), dürfte es sich vorrangig um tatsächlich im Frühjahr schlüpfende Arten handeln und nicht um winteraktive. Dieser Effekt blieb im dritten Frühjahr aus. Es zeichnen sich somit deutliche Jahresschwankungen ab. Die Cynipoidea hatten ihre Maxima im September des ersten und im Oktober des zweiten Fangjahres. Die Ichneumonoidea und Proctotrupoidea wiesen Maxima jeweils im Sommer (Juni/Juli 1994 bzw. Juli/August 1995) auf.

3.3 Aculeata (Stechimmen)

3.3.1 Verteilung der Arten und Individuen

3.3.1.1 Untersuchungsgebiet

Die Stechimmen (Aculeata) setzen sich aus den drei Überfamilien Apoidea (Bienen und Grabwespen), Chrysidoidea (u. a. Gold-, Platt- und Zikadenwespen) und Vespoidea (neben einer Reihe artenarmer Wespenfamilien insbesondere Ameisen und Sozialen Faltenwespen) zusammen. Weltweit existieren ca. 58.000 beschriebene Arten aus 22 Familien (verändert nach Goulet & Huber 1993), von denen in Deutschland 1.287 Arten aus 15 Familien (verändert und ergänzt zu Dathe et al. 2001) vorkommen (siehe Tabelle 3). Im Untersuchungsgebiet wurden 106 Stechimmenarten aus acht Familien gefangen, davon 3.172 adulte Individuen mit Fallen, weitere 273 adulte Tiere bei Aufsammlungen. Eine Ameisenpuppe geriet vermutlich zusammen mit der sie tragenden Arbeiterin in eine Falle. Des Weiteren wurden 20 Tiere gefangen, die sich auf Grund ihres Erhaltungszustandes nicht bis zur Art bestimmen ließen (diese wurden in den nachfolgenden Angaben und Tabellen bei den Individuensummen mit einbezogen, nicht jedoch als Arten gezählt). Somit wurde auf einer Fläche von 68,2 ha ein Anteil von 8,1 % der einheimischen Stechimmenarten nachgewiesen. Im Goldbachs- und Ziebachsrück waren die Bienen

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 3: Vergleich der Artenzahlen der Stechimmenfamilien in Deutschland und in den Untersuchungsgebieten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück, mit Angabe der in den Familien existierenden Ernährungsweisen (Angaben für die Niddahänge ergänzt um die nachträglich determinierten *Bombus cryptarum* und *Lonchodryinus ruficornis*, in diesem Gebiet wurden die Bethyliden und Dryiniden nicht bzw. nur unvollständig untersucht)

	Deutschland		Niddahänge		Schönbuche		Hohestein		Goldbachs- u. Ziebachsrück		Lebensweise							
Familie	Anzahl Arten	Anteil [%]	Anzahl Arten	Anteil am deutschen Artenpool [%]	Anzahl Arten	Anteil am deutschen Artenpool [%]	Anzahl Arten	Anteil am deutschen Artenpool [%]	Anzahl Arten	Anteil am deutschen Artenpool [%]	Verproviantierer	Brutparasiten	Sozialparasiten	Parasitoide	Summe Parasiten	Phytophage	Zoophage	Omnivore
Dryinidae	36	2,8	1	2,8	7	19,4	6	16,7	6	16,7				36	36		36	
Embolemidae	1	0,1			1	100,0	1	100,0						1	1		1	
Bethylidae	36	2,8			4	11,1			2	5,6				36	36		36	
Chrysididae	97	7,5	3	3,1	6	6,2	1	1,0				97			97			97
Tiphiidae	6	0,5												6	6			6
Mutillidae	10	0,8			1	10,0			1	10,0		10			10			10
Sapygidae	5	0,4										5			5			5
Scoliidae	2	0,2												2	2			2
Formicidae	111	8,6	17	15,3	26	23,4	18	16,2	20	18,0			37		37			111
Pompilidae	100	7,8	3	3,0	9	9,0	2	2,0	5	5,0	100				100			100
Vespidae	81	6,3	14	17,3	13	16,0	7	8,6	14	17,3	65		4		69	1		80
Ampulicidae	3	0,2									3				3			3
Sphecidae	9	0,7			1	11,1					9				9			9
Crabronidae	237	18,4	29	12,2	39	16,5	6	2,5	9	3,8	237				237			237
Apidae	553	43,0	62	11,2	71	12,8	39	7,1	49	8,9		126	9		135	427		126
Summe	1287	100,0	129	10,0	178	13,8	80	6,2	106	8,2	414	238	50	81	783	428	73	786
Anteil [%]											32,2	18,5	3,9	6,3	60,8	33,3	5,7	61,1

(Apidae) mit 49 Spezies die mit Abstand artenreichste Familie, gefolgt von den Ameisen (Formicidae) mit 20 Arten und den Faltenwespen (Vespidae) mit 14 Arten. Alle übrigen Aculeatenfamilien waren mit weniger als zehn Arten vertreten (Tabelle 3, Tabelle 19).

Im Vergleich zu ihrem Anteil an der Fauna Deutschlands waren Dryinidae (Zikadenwespen), Bethylidae (Plattwespen), Mutillidae (Ameisenwespen), Formicidae (Ameisen) und Vespidae (Faltenwespen) mit überdurchschnittlichen Anteilen vertreten, Pompilidae (Wegwespen), Crabronidae (Grabwespen) und Apidae (Bienen) mit unterdurchschnittlichen.

In Bezug auf die Artenzahlen dominierten die Vespidae, Formicidae und Apidae (Tabelle 19). Soziale Arten aus diesen Familien stellten alle eudominanten und dominanten Elemente der Gebietsfauna (Tabelle 7); 43 % der Individuen wurden von den Vespidae gestellt, je etwa ein Viertel von den Formicidae und Apidae (Tabelle 19).

3.3.1.2 Fangmethoden

Tabelle 4 zeigt für jede im Gebiet nachgewiesene Art die Verteilung der Individuen auf die verschiedenen Fangmethoden (12 verschiedene Fallentypen sowie Aufsammlungen), Tabelle 24 im Anhang die Verteilung der Arten auf die einzelnen Fallen. 99 Arten wurden mit Fallen, 30 mit Aufsammlungen nachgeweisen. Sieben Spezies (6,6 %) wurden ausschließlich mit Aufsammlungen dokumentiert. In Bezug auf die Artenzahl waren die weißen Farbschalen, dicht gefolgt von den blauen und den Lufteklektoren mit jeweils 44–48 % der insgesamt nachgewiesenen Arten am fängigsten. Am wenigsten Arten fingen erwartungsgemäß die geschlossenen Fallensysteme wie Innenfallen an liegenden Stämmen, Stubben- und Totholzeklektoren, die nur solche Tiere fangen, die aus dem Holz schlüpfen, sei es, weil sie sich darin entwickeln oder weil sie darin überwinterten. Gar keine Aculeaten wurden durch die Innenfalle an einem freiliegenden Stamm nachgewiesen.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 4: Verteilung der Individuen aller nachgewiesenen Stechimmenarten auf die verschiedenen Fallentypen und Aufsammlungen (graue Tönung = Art wurde ausschließlich mit einer Methode nachgewiesen; Funde von nicht bis zur Art bestimmbaren Taxa sind in den Summen der Individuen enthalten, wurden aber nicht als Arten mitgezählt)

		Farbschalen				Stammeklektoren									
Art	Bodenfallen	blau	gelb	weiß	Lufteklektoren	an Auflieger außen	an Auflieger innen	an Dürrständern	an Freilieger außen	an lebenden Buchen	Stubbeneklektoren	Totholzeklektoren	Summe	Anzahl Fallentypen	Aufsammlungen
Ancistrocerus gazella								1					1	1	
Ancistrocerus nigricornis				1				1					2	2	
Ancistrocerus trifasciatus				1									1	1	
Andrena angustior				6									15	1	
Andrena bicolor		16	1	7	3								27	4	
Andrena carantonica				3	3								6	2	
Andrena cineraria		6		8	3								17	3	
Andrena clarkella				2									2	1	
Andrena flavipes		1											1	1	
Andrena fucata		2		4	1								7	3	
Andrena haemorrhoa		8	5	14	13								40	4	1
Andrena helvola		4		4	1								9	3	
Andrena lapponica		2	2	8	12								24	4	1
Andrena minutula				1	1								2	2	
Andrena nigroaenea															1
Andrena nitida					1								1	1	
Andrena praecox					1								1	1	
Andrena semilaevis					1								1	1	
Andrena subopaca				3	7								10	2	
Anteon brachycerum		1		1									2	2	
Anteon fulviventre					1								1	1	
Aphelopus atratus											4	1	5	2	
Aphelopus melaleucus					1					2	8		11	3	
Aphelopus serratus											3		3	1	
Apis mellifera		23	3	42	11					1			80	5	2
Auplopus carbonarius								1					1	1	
Bethylus cephalotes															1
Bombus barbutellus		1			1								2	2	
Bombus bohemicus	2	30		25	10								67	4	1
Bombus cryptarum	1	11	1	10	1								24	5	
Bombus hortorum		4		1	1								6	3	
Bombus hypnorum		6		1									7	2	
Bombus lapidarius		6							1				7	2	
Bombus lucorum	4	66	2	57	12			4		1			146	7	
Bombus pascuorum		22	1	4	10	1				1			39	6	1
Bombus pratorum	3	32	1	16	4	1							57	6	
Bombus rupestris		3			2								5	2	2
Bombus soroeensis		13		7	3								23	3	
Bombus sp.		6		4									10	2	
Bombus sylvarum					1								1	1	
Bombus sylvestris		13		2	2								17	3	2
Bombus terrestris		10	1	5	2								18	4	
Camponotus herculeanus								3		3			6	2	
Camponotus ligniperda								1		2			3	2	
Cephalonomia formiciformis								19					19	1	
Crossocerus barbipes				2				3		1			6	3	
Crossocerus binotatus								7		6			13	2	
Crossocerus megacephalus															1
Crossocerus varus		1											1	1	
Dipogon subintermedius		2		1				11		1			15	4	
Dolichovespula media			1	1	2			1		1			6	5	
Dolichovespula norwegica								1					1	1	
Dolichovespula omissa					1								1	1	
Dolichovespula saxonica		2	2	3	2	9		28	8	5			59	8	3
Dolichovespula sylvestris			1		1								2	2	
Dufourea dentiventris		1											1	1	
Ectemnius cavifrons								17					17	1	
Ectemnius cephalotes			1					26					27	2	
Formica fusca				1									1	1	25
Formica rufa	1												1	1	
Formica sanguinea															2
Formicidae indet.								1					1	1	
Halictus tumulorum		1											1	1	
Hylaeus communis				4									4	1	2
Hylaeus confusus		1	1	2									4	3	
Lasioglossum albipes		2		1									3	2	4
Lasioglossum calceatum		3											3	1	
Lasioglossum fratellum		12		5	2								19	3	2
Lasioglossum lativentre		5		1	5								11	3	
Lasioglossum leucozonium				1									1	1	
Lasioglossum villosulum		1											1	1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 4, Fortsetzung

Art	Bodenfallen	Farbschalen blau	Farbschalen gelb	Farbschalen weiß	Luftektoren	Stammeklektoren an Auflieger außen	Stammeklektoren an Auflieger innen	Stammeklektoren an Dürrständern	Stammeklektoren an Freilieger außen	Stammeklektoren an lebenden Buchen	Stubbeneklektoren	Totholzeklektoren	Summe	Anzahl Fallentypen	Aufsammlungen
Lasius brunneus	1		1		1			1					4	4	
Lasius flavus	1				1	1		1					4	4	
Lasius fuliginosus	1									3			4	2	
Lasius mixtus	1												1	1	
Lasius niger															3
Lasius platythorax	193				3			1	1	2			200	5	23
Lasius umbratus	1												1	1	
Leptothorax acervorum	3												3	1	50
Leptothorax muscorum															94
Lonchodryinus ruficornis			2										2	1	
Myrmica lobicornis	5												5	1	7
Myrmica rubra		1			1					1			3	3	1
Myrmica ruginodis	466		3		2					1			472	4	51
Myrmica sabuleti	116												116	1	
Myrmica scabrinodis	1	1				1				2			5	4	
Myrmica specioides	1												1	1	
Myrmosa atra	3												3	1	
Nomada fabriciana		1											1	1	
Nomada flava			1										1	1	
Nomada flavoguttata		1											1	1	1
Nomada leucophthalma				1									1	1	
Nomada panzeri	1	4	1	4									10	4	
Nomada ruficornis		1	1	4	1								7	4	
Osmia bicornis		1		1									2	2	
Priocnemis perturbator	1	3	12	1	4			1		1			23	7	11
Priocnemis pusilla	2			1									3	2	
Priocnemis schioedtei	9	17	13	11	2			16		2		1	71	8	2
Rhopalum clavipes		1	2	1									4	3	
Sphecodes ephippius		1		1	1								3	3	1
Spilomena differens				1									1	1	
Symmorphus bifasciatus			1										1	1	
Symmorphus gracilis															1
Trypoxylon clavicerum								1					1	1	
Vespa crabro								1		6			7	2	
Vespinae indet.	2	1	2					1	1	2			9	6	
Vespula austriaca										1			1	1	
Vespula rufa	11	3	4	6	2	2	1	9	1	4			43	10	2
Vespula vulgaris	71	206	198	243	75	68	8	112	146	105			1232	10	1
Summe Individuen	901	568	264	534	215	83	9	269	158	154	15	2	3172		299
Prozentanteil Individuen	28,4	17,9	8,3	16,8	6,8	2,6	0,3	8,5	5,0	4,9	0,5	0,1	100,0		
Summe Arten	24	46	27	48	44	7	2	25	6	23	3	2	99		30
Prozentanteil Arten	24,2	46,5	27,3	48,5	44,4	7,1	2,0	25,3	6,1	23,2	3,0	2,0	100,0		
Exclusive Arten	8	8	3	6	6	0	0	6	0	1	1	0			

Das Gros der Individuen (28,4 %) wurde durch die Bodenfallen gefangen, was darauf zurückzuführen ist, dass vor allem die in großer Zahl vertretenen Ameisen, und hier insbesondere die beiden häufigen Arten *Lasius platythorax* und *Myrmica ruginodis* sowie *Myrmica sabuleti* in diese Fallen gerieten. Hohe Fangzahlen erreichten auch die blauen und weißen Farbschalen mit 17–18 %, was überwiegend auf den Fang der Gemeinen Wespe (*Vespula vulgaris*) zurückzuführen ist. Am wenigsten Tiere fingen erwartungsgemäß die geschlossenen Fallensysteme. Mit ihnen wurden nur einige Dryiniden bzw. eine Pompilide nachgewiesen.

Im Folgenden werden nun die einzelnen Fallentypen ausführlicher besprochen:

Bodenfallen (GZ 1–GZ 24): Im Totalreservat wurden insgesamt elf Standorte mit zusammen 27 Einzelfallen beprobt, in der Vergleichsfläche 13 Standorte mit insgesamt 29 Einzelfallen. Acht (mit je drei Fallen) beprobte Strukturen kamen sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche vor, weitere acht (nur mit Einzelfallen beprobte) nur in einer der beiden. Insgesamt wurden in den Bodenfallen 24 Stechimmenarten (24,2 % der vorkommenden Arten) in 901 Individuen (28,4 % der Gesamtfänge) nachgewiesen, davon acht Arten (die Ameisen *Formica rufa*, *Lasius mixtus*, *Lasius umbratus*,

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Leptothorax acervorum, *Myrmica lobicornis*, *Myrmica sabuleti*, *Myrmica specioides* sowie die Mutillide *Myrmosa atra*) nur mit dieser Methode. Mit Abstand am häufigsten wurden die Ameisenarten *Myrmica ruginodis* (466 Individuen), *Lasius platythorax* (193 Individuen) und *Myrmica sabuleti* (116 Individuen) gefangen. Danach folgte mit großem Abstand die Faltenwespe *Vespula vulgaris* mit 71 Tieren. Alle übrigen Arten wurden mit höchstens elf Individuen nachgewiesen. Die ausschließlich mit Bodenfallen gefangenen Ameisenarten und die Mutillide zeigen die Bedeutung der Bodenfallen für die Dokumentation flügelloser Hymenopteren. Auch weitere bodennah fouragierende Ameisen- sowie Wegwespenarten wurden nachgewiesen. Außer diesen Gruppen konnten nur noch die Faltenwespe *Vespula rufa* und die parasitische Biene *Nomada panzeri* mit diesem Fallentyp dokumentiert werden.

In der Vergleichsfläche wurden fast doppelt so viele Arten (19 : 10) und mehr als doppelt so viele Individuen (637 : 264) gefangen als im Totalreservat. Die hohen Unterschiede bei den Individuenzahlen sind auf Ameisen zurückzuführen, wobei insbesondere der ausschließliche Fang von *Myrmica sabuleti* und der sehr viel individuenreichere Fang von *Lasius platythorax* in der Vergleichsfläche auffallen. Auch *Vespula vulgaris* wurde in dieser Fläche mit mehr als doppelt so vielen Tieren gefangen. Die Unterschiede auf Artebene sind auf den Ameisenreichtum in der Vergleichsfläche zurückzuführen. insbesondere hat die Falle GZ 22 Einfluss auf diese Ungleichverteilung: Sie trägt allein sieben Arten (darunter vier Formicidae) exklusiv zum Artenspektrum der Vergleichsfläche bei.

Die Betrachtung der einzelnen Fallenstandorte zeigt, dass die verschiedenen Strukturen sehr unterschiedliche Anzahlen von Arten und Individuen beherbergen, wobei erstaunlicher Weise keine deutlichen Unterschiede zwischen Standorten mit Fallentripletts und solchen mit lediglich einer Falle nachweisbar waren. Entgegen den Erwartungen war sogar ein lückiger, trocken-warmer Drahtschmielenbestand in der Nähe eines Waldweges (Falle GZ 22) am arten- und individuenreichsten, obwohl hier nur eine Einzelfalle eingesetzt wurde. Die Fänge in den Tripletts schwankten zwischen 0–6 Arten und 0–255 Individuen (n = 16, Median = 2 Arten bzw. 5 Tiere), die der Einzelfallen zwischen 1–11 Arten und 1–319 Tieren (n = 8, Median = 2,5 Arten bzw. 7 Tiere). Viele Tiere fingen auch die Fallentripletts GZ 21 und GZ 7. Da die hohen Individuenzahlen ausnahmslos auf den Fang von Ameisen zurückzuführen sind, die z. T. ihre Straßen in Fallennähe besaßen oder gar das Nest unter den Bodenfallendeckel bauten, erscheint eine weitere Auswertung nur auf Artniveau sinnvoll. Sechs Ameisenarten lebten am Fallenstandort GZ 22, des weiteren zwei Wegwespenarten und je eine Bienen-, Bienenameisen- und Soziale Faltenwespenart. Die Falle GZ 3 auf einem mit Binsen bewachsenen ehemaligen Rückeweg fing überhaupt keine Aculeaten.

Stammeklektoren an lebenden Buchen (GZ 30–GZ 33): Die Stammeklektoren an lebenden Buchen fingen 154 Tiere (4,9 %) aus 23 Arten (23,2 %). Die Gemeine Wespe (*Vespula vulgaris*) dominierte bei weitem, während alle übrigen Arten nur mit maximal 6 Individuen nachgewiesen wurden. Es wurden vorwiegend Soziale Faltenwespen und Ameisen mit diesem Fallentyp gefangen, darüber hinaus Grab-, Weg- und Zikadenwespen. Lediglich *Vespula austriaca* wurde ausschließlich mit diesem Fallentyp nachgewiesen. Die Fallen der Vergleichsfläche fingen mehr Individuen (91) und Arten (17) als die des Totalreservats (63 Tiere aus 11 Arten). Stammeklektoren an lebenden Bäumen eignen sich somit zum Nachweis für ein breites Spektrum an Stechimmengruppen. Für die räuberischen Sozialen Faltenwespen stellen Baumstämme einen wichtigen Ort zum Nahrungserwerb dar, für die geflügelten Geschlechtstiere (beider Geschlechter) zahlreicher Ameisenarten sind sie wichtige Anflugorte. Sie könnten als Aufstieghilfen dienen, da viele Ameisenarten über Baumkronen schwärmen, oder als Orte, von denen aus Besiedlungsversuche unternommen werden.

Die vier Einzelfallen dieses Typs zeigten sehr unterschiedliche Fängigkeiten bezüglich der Individuenzahlen, die zwischen 19 und 63 Tieren lagen; die Größenordnung nachgewiesener Arten war mit 8–11 hingegen relativ ähnlich. Alle Arten wurden nur mit maximal 4 Individuen nachgewiesen. Falls die geringen Individuenzahlen generell niedrige Individuendichten dieser Arten im Gebiet widerspiegeln, könnte der Nachweis der Arten in einzelnen Fallen oder nur in Totalreservat oder Vergleichsfläche zufallsbedingt sein. Hohe Individuenzahlen sozialer Arten in einer Falle können auch auf deren räumlicher Nähe zu einem Nest beruhen.

Stammeklektoren an Dürrständern (GZ 40–GZ 43): Die Stammeklektoren an Dürrständern fingen 269 Individuen (8,5 %) aus 25 Arten (25,3 %). Insgesamt wurde ein weites Spektrum an Stechimmenfamilien gefundene, das Grab-, Platt-, Töpfer-, Weg- und Soziale Faltenwespen sowie Ameisen und Hummeln umfasste. Ähnlich wie bei den Eklektoren an lebenden Buchen dominierte an den Buchen-Dürrständern die Gemeine Wespe (*Vespula vulgaris*), aber auch Sächsische Wespe (*Dolichovespula saxonica*), die Grabwespen *Ectemnius cephalotes* und *Ectemnius cavifrons*

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

sowie die Wegwespe *Priocnemis schioedtei* kamen individuenreicher (16–28 Tiere) vor. Die Rote Wespe (*Vespula rufa*) war mit neun Tieren vertreten, alle übrigen Arten nur mit einem Individuum. Die Plattwespe *Cephalonomia formiciformis*, die Wegwespe *Auplopus carbonarius*, die Grabwespen *Ectemnius cavifrons* und *Trypoxylon clavicerum*, die Töpferwespe *Ancistrocerus gazella* sowie die Soziale Faltenwespe *Dolichovespula norwegica* wurden ausschließlich mit diesem Fallentyp nachgewiesen. Stammeklektoren an Dürrständern eignen sich somit zum Nachweis für ein breites Spektrum an Stechimmengruppen. Ihr Beitrag zum Gesamtartenspektrum des Gebietes war größer als der der Eklektoren an lebenden Stämmen.

Die Eklektoren in der Vergleichsfläche wiesen mehr als dreimal so viele Individuen (205 : 64) und mehr als doppelt so viele Arten (21 : 9) nach, wie die im Totalreservat. Die Zikadenwespen (*Cephalonomia formiciformis*), Wegwespen (*Dipogon subintermedius*, *Priocnemis schioedtei*), Grabwespen (*Ectemnius cavifrons*, *Ectemnius cephalotes*) und Sozialen Faltenwespen (*Dolichovespula saxonica*), die in nennenswerten Individuenzahlen gefangen wurden, kamen überwiegend oder sogar ausschließlich in den Eklektoren der Vergleichsfläche vor.

Die vier Stammeklektoren an Buchen-Dürrständern zeigten sehr unterschiedliche Fängigkeiten sowohl in Bezug auf die Individuen- als auch auf die Artenzahlen. Sie erfassten 4–16 Arten in 4–125 Individuen. Der Eklektor GZ 40 im Totalreservat fing nur vier Arten jeweils mit einem Individuum, der Eklektor GZ 42 in der Vergleichsfläche hingegen 16 Arten mit insgesamt 125 Individuen, wobei die im Gebiet allgemein häufigen sozialen Faltenwespen *Vespula vulgaris* und *Dolichovespula saxonica* dominierten, aber auch von selteneren solitären Arten wie den Wegwespen *Dipogon subintermedius* und *Priocnemis schioedtei* nennenswerte Anzahlen nachgewiesen wurden. Die erdnistende *Priocnemis schioedtei* sucht demnach auch besonnte alte Dürrständer zumindest bis in Höhen von ca. 2 m nach Beutespinnen ab.

Eklektor an aufliegendem Stamm außen (GZ 50): Der Eklektor fing mit seinen Außenfallen 7 Arten mit 53 Tieren. Ganz überwiegend handelte es sich dabei auch in diesem Fallentyp um *Vespula vulgaris*, nur *Dolichovespula saxonica* war noch etwas zahlreicher vertreten, während alle übrigen Arten (Ameisen, Hummeln, Soziale Faltenwespe) nur mit 1–2 Tiere gefangen wurden. Keine Spezies wurde ausschließlich mit diesem Fallentyp gefangen.

Eklektor an aufliegendem Stamm innen (GZ 60): Der Eklektor fing mit seinen Innenfallen lediglich zwei Arten der Sozialen Faltenwespen: *Vespula vulgaris* mit acht Individuen und *V. rufa* mit einem Tier. Es handelte sich dabei nicht um überwinternde Weibchen, so dass diese Fänge lediglich dokumentieren, dass diese Wespenarten liegende Baumstämme patroullieren und durch undichte Stellen (z. B. durch Mäusefraß) ins Eklektorinnere gelangten können. Dieser Fallentyp erbrachte keinen nennenswerten Beitrag zur Dokumentation der Aculeatenfauna.

Eklektor an freiliegendem Stamm außen (GZ 70): Der Eklektor fing mit seinen Außenfallen 158 Tiere aus 5 Arten. Ganz überwiegend handelte es sich dabei um *Vespula vulgaris*, *Dolichovespula saxonica* war mit acht Individuen vertreten, während alle übrigen Arten (je eine Ameisen-, Soziale Faltenwespen- und Hummelart) mit nur je einem Tier nachgewiesen wurde. Keine Art wurde ausschließlich mit diesem Fallentyp gefangen. Dieser Fallentyp erbrachte somit ebenfalls keinen nennenswerten Beitrag zur Dokumentation der Aculeatenfauna.

Eklektor an freiliegendem Stamm innen (GZ 80): Mit diesem Fallentyp wurden keine Stechimmen im Gebiet gefangen.

Blaue Farbschalen (GZ 90–GZ 91): Die blauen Farbschalen fingen 568 Individuen aus 46 Arten. Insgesamt konnte ein breites Spektrum an Stechimmen nachgewiesen werden, das insbesondere viele Bienenarten aber auch Ameisen, Grab-, Weg-, Zikadenwespen und Soziale Faltenwespen umfasste. Besonders häufig war *Vespula vulgaris*, zahlreich waren auch die drei Hummelarten *Bombus lucorum*, *Bombus pratorum* und *Bombus bohemicus* vertreten. Ausschließlich mit diesem Fallentyp wurden acht Arten nachgewiesen: die Bienen *Andrena flavipes*, *Dufourea dentiventris*, *Halictus tumulorum*, *Lasioglossum calceatum*, *Lasioglossum villosulum*, *Nomada fabriciana*, *Nomada flavoguttata* und die Grabwespe *Crossocerus varus*. Blaue Farbschalen eignen sich somit zum Nachweis für ein breites Spektrum an Stechimmengruppen, insbesondere für die Dokumentation der Bienenfauna sind sie wichtig.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Im Totalreservat wurden 360 Individuen aus 45 Arten gefangen, in der Vergleichsfläche nur 208 Tiere aus 25 Arten. Die Fauna der Vergleichsfläche kann als verarmte Fauna des Totalreservats charakteriesiert werden, lediglich die Bienen *Andrena flavipes* und *Osmia bicornis* wurden (allerdings jeweils nur in Einzelexemplaren) ausschließlich in der Vergleichsfläche nachgewiesen. *Vespula vulgaris* und *Bombus lucorum* wurden mit diesem Fallentyp deutlich häufiger im Totalreservat gefangen.

Gelbe Farbschalen (GZ 100–GZ 101): Die gelben Farbschalen fingen 264 Individuen aus 27 Arten. Das Spektrum der mit ihnen erfassten Stechimmenfamilien entspricht dem der blauen Farbschalen. *Vespula vulgaris* dominierte bei weitem, lediglich die beiden Wegwespen *Priocnemis schioedtei* und *Priocnemis perturbator* erreichten knapp zweistellige Individuenzahlen. Ausschließlich mit diesem Fallentyp wurden die Zikadenwespe *Lonchodryinus ruficornis*, die Töpferwespe *Symmorphus bifasciatus* und die Biene *Nomada flava* gefangen. Gelbe Farbschalen eignen sich somit zum Nachweis für ein breites Spektrum an Stechimmengruppen.

Im Totalreservat wurden etwas mehr Arten (19 : 14) aber gleich viele Individuen gefangen, wie in der Vergleichsfläche. Während die häufigste Art *Vespula vulgaris* mit etwas mehr Tieren in der Vergleichsfläche auftrat, waren die beiden Wegwespenarten *Priocnemis schioedtei* und *Priocnemis perturbator* in der Falle das Totalreservats ausschließlich bzw. deutlich individuenreicher vertreten.

Weiße Farbschalen (GZ 110–GZ 111): Die weißen Farbschalen fingen 534 Individuen aus 48 Arten. Es konnte ein breites Spektrum an Stechimmen dokumentiert werden, das insbesondere viele Bienenarten, aber auch Ameisen, Grab-, Töpfer-, Weg-, Zikadenwespen, sowie Soziale Faltenwespen umfasste. Besonders häufig waren *Vespula vulgaris*, die Honigbiene (*Apis mellifera*) sowie die Hummeln *Bombus lucorum* und *Bombus bohemicus*. Ausschließlich mit diesem Fallentyp wurden die Töpferwespe *Ancistrocerus trifasciatus*, die Ameise *Formica fusca*, die Bienen *Hylaeus communis*, *Lasioglossum leucozonium* und *Nomada leucophthalma* sowie die Grabwespe *Spilomena differens* gefangen. Die weißen Farbschalen eignen sich somit zum Nachweis für ein breites Spektrum an Stechimmengruppen.

Insgesamt mit Farbschalen wurden im Totalreservat 291 Tiere aus 36 Arten und in der Vergleichsfläche 243 Tiere aus 32 Arten gefangen. *Vespula vulgaris*, die in beiden Flächen deutlich dominierte, war sogar in der Vergleichsfläche individuenreicher vertreten. *Bombus lucorum* war etwas individuenreicher in den Fallen des Totalreservats, die Differenzen zwischen den beiden Flächen beruhen aber auf einem relativ breiten Artenspektrum aus verschiedenen Aculeatenfamilien.

Tabelle 5 zeigt die Ähnlichkeiten der Arteninventare der Farbschalen. Bei diesen Fallen kann man vermuten, dass sich, sollten die Farben keine Rolle spielen, die Falleninventare des selben Standortes sehr ähnlich sind oder, sollte die Farbe wichtig sein, dass sich die Farbschalen gleicher Farbe an den unterschiedlichen Standorten am ähnlichsten sind. Auch Unterschiede zwischen den Tiergruppen bezüglich ihrer Farbspezifität sind denkbar. Schließlich kann auch auf Grund der stark geklumpten Verteilung der Arten in fast allen Fallen (wenige häufige, viele sehr seltene Arten) mit starken zufälligen Einflüssen gerechnet werden. Diese Fragen können letztlich nur mit Hilfe eines erheblich höheren Stichprobenumfangs geklärt werden. Dennoch lassen sich einige Trends aufzeigen: Generell waren die gelben Farbschalen den blauen und weissen deutlich unterlegen (Tabelle 4). Die höchsten Ähnlichkeitswerte (> 66 %) wiesen jeweils die blauen und weißen Farbschalen des selben Standorts auf (Tabelle 5), die höchste erreichte aber das Paar blaue Farbschale des Totalreservats/weisse Farbschale der Vergleichsfläche (GZ 91/GZ 110). Die Schalen gleicher Farbe wiesen jeweils relativ hohe Ähnlichkeitswerte auf. Sehr geringe Ähnlichkeiten (< 45 %) hatten drei Farbschalenpaare aus verschiedenen Flächen, aber auch zwei (GZ 91/GZ 101 und GZ 100/GZ 110) am selben Standort.

Tab. 5: Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) der Arteninventare der Farbschalen
(oben rechts: Sørensen-Quotient, unten links: Anzahl gemeinsamer Arten, graue Diagonale: Anzahl insgesamt nachgewiesener Arten pro Falle)

Falle	90	91	100	101	110	111
90	45	66	44	37	67	60
91	23	25	36	36	72	70
100	14	8	19	61	40	39
101	11	7	7	14	44	39
110	27	22	11	11	36	59
111	23	20	10	9	20	32

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Lufteklektoren (GZ 120–GZ 121): Insgesamt wurden mit den Lufteklektoren 215 Tiere aus 44 Arten nachgewiesen. Es konnten zahlreiche Bienenarten, sowie Weg-, Zikaden-, Sozialen Faltenwespen sowie Ameisen gefangen werden. *Vespula vulgaris* war mit 75 Individuen mit Abstand am häufigsten, die übrigen Arten erreichten maximal 13 Individuen. Vier Bienenarten (*Andrena nitida*, *Andrena praecox*, *Andrena semilaevis*, *Bombus sylvarum*) und je eine Zikadenwespen- (*Anteon fulviventre*) und Faltenwespenart (*Dolichovespula omissa*) wurden ausschließlich mit diesem Fallentyp gefangen. Lufteklektoren sind somit wichtig zur Dokumentation der Biozönose des Naturwaldreservats. Sie eignen sich insbesondere zum Nachweis von Bienenarten.

Der Lufteklektor im Totalreservat fing 73 Tiere aus 25 Arten, der in der Vergleichsfläche 142 Tiere aus 37 Arten. Ein großer Teil der Unterschiede auf Individuenebene beruht darauf, dass *Vespula vulgaris* in der Vergleichsfläche mit viermal so vielen Tieren gefangen wurde wie im Totalreservat. Die übrigen Unterschiede basieren auf dem Nachweis von mehr Bienen- und Sozialen Faltenwespenarten in der Vergleichsfläche sowie auf relativ geringen Abundanzunterschieden bei einigen in beiden Flächen vorkommenden Arten (weniger als 10 Tiere).

Stubbeneklektoren (GZ 130–GZ 131): Die Stubbeneklektoren fingen 15 Individuen aus 3 Arten, die alle zu den Dryiniden (Zikadenwespen) zählen. *Aphelopus serratus* wurde ausschließlich mit diesem Fallentyp gefangen. Dieser Fallentyp ist somit bedeutsam für die Dokumentation der Zikadenwespen.

In der Vergleichsfläche wurden alle drei Arten des Gebiets nachgewiesen, im Totalreservat nur *Aphelopus melaleucus*.

Totholzeklektoren (GZ 140–GZ 141): Mit dem Totholzeklektor GZ 140 wurden die Zikadenwespe *Aphelopus atratus* und die Wegwespe *Priocnemis schioedtei* jeweils in Einzeltieren im Totalreservat nachgewiesen. Die Falle in der Vergleichsfläche fing keine Aculeaten. Ausschließlich mit diesem Fallentyp wurde keine Art gefangen. Totholzeklektoren kommt somit keine besondere Bedeutung für die Dokumentation der Stechimmenfauna des Gebietes zu.

Lichtfänge: Bei den Lichtfängen, die zur Erfassung der Großschmetterlinge durchgeführt wurden (siehe Kapitel „Lepidoptera“ im ersten Band dieser Gebietsmonografie – Zub 2009) wurden keine Aculeaten sondern nur einige Ichneumoniden gefangen.

Aufsammlungen und Beobachtungen: Bei Aufsammlungen und Beobachtungen wurden 299 Individuen aus 30 Arten aller im Gebiet gefundenen Aculeaten-Familien nachgewiesen. Drei Ameisenarten (*Formica sanguinea*, *Lasius niger*, *Leptothorax muscorum*), sowie je eine Plattwespe (*Bethylus cephalotes*), Grabwespe (*Crossocerus megacephalus*), Töpferwespe (*Symmorphus gracilis*) und Biene (*Andrena nigroaenea*) wurden nur bei Aufsammlungen gefangen. Diese Methode stellt somit eine wichtige Ergänzung zu den Fallenfängen dar.

Zur Dokumentation der Stechimmenfauna trug ein breites Fallenspektrum sowie Aufsammlungen bei. Besondere Bedeutung kam den Bodenfallen, blauen und weißen Farbschalen, Lufteklektoren, Eklektoren an Dürrständern sowie Aufsammlungen zu, von geringerer Bedeutung waren die Eklektoren an lebenden Buchen und an Stubben. Keine exklusiven Arten lieferten die Eklektoren an abgestorbenen liegenden Baumstämmen sowie an toten, am Boden liegenden Ästen (sog. „Totholzeklektoren“). Gar keine Aculeaten fingen die Innenfallen der Eklektoren an freiliegenden Baumstämmen.

3.3.1.3 Artensättigung

Die Fallenfänge fanden zwischen dem 25.03.1994 (Aufstellungsdatum) und dem 03.05.1996 (Fallenabbau) statt und deckten somit zwei komplette Jahresverläufe ab. Die Fallenwechsel erfolgten von April/Mai bis November/Dezember monatlich (jeweils ungefähr zum Monatswechsel), wobei die beiden Leerungen Ende April 1995 und Anfang Mai 1996 die gesamten Fänge der Winterperioden seit Ende November/Anfang Dezember des Vorjahres (30.11.1994 bzw. 6.12.1995) umfassten. Abbildung 2 stellt die Anzahl der bei den einzelnen Fallenleerungen neu hinzugekommenen Arten (Artensättigung) dar. Der akkumulierte Artenzuwachs über den gesamten Leerungszeitraum zeigt, dass bereits nach fünf Fallenleerungen Ende August des ersten Jahres knapp 80 % der Arten nachgewiesen sind. Neue Arten treten in nennenswertem Umfang erst wieder im Juli und August des folgenden Jahres hinzu.

Im zweiten Untersuchungsjahr wurden acht Bienen-, je zwei soziale sowie solitäre Faltenwespen-, Grabwespen-, Wegwespen-, Zikadenwespen- und Ameisenarten, sowie je eine Plattwespen- und Bienenwespenart neu nachgewiesen. Diese 22 Arten wurden mehrheitlich nur mit einzelnen Individuen

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 2: Hinzukommen neuer Arten im Laufe der zweijährigen Fangperiode

dokumentiert. Es handelt sich demnach um im Gebiet seltene Hymenopteren. Eine Ausnahme bildet die Plattwespe *Cephalonomia formiciformis* mit 19 Tieren. Diese Art parasitiert Schwammkäfer (Cisidae) der Gattung *Cis*, die Baumpilze (*Polyporus*, *Trametes*) besiedeln (Peeters et al. 2004). Sie wurde an den beiden Dürrständern GZ 42 und GZ 43 in der Vergleichsfläche gefangen. Da Baumpilze oft von sehr individuenreichen Populationen von Pilzkäfern besiedelt werden, wird ggf. auch eine hohe Anzahl von ihnen parasitiert. Das gemeinsame Schlüpfen der Parasitoide führt dann zu einem schubartigen Auftreten in den Fallen. Auffällig ist generell der hohe Anteil von 13 parasitisch lebender Arten unter den Neufängen im zweiten Untersuchungsjahr. Starke Populationsentwicklungen der Wirte im Vorjahr könnten eine Parasitierung begünstigt haben. Bei der parasitischen Bienenwespe *Myrmosa atra*, die mit drei Tieren nachgewiesen wurde, konnte allerdings keine der bekannten Wirtsarten aus der Familie der Grabwespen (siehe Tabelle 25 im Anhang) im Gebiet nachgewiesen werden. Eventuell werden auch weitere Vertreter der bekannten Wirtsgattungen parasitiert, von denem im Goldbachs- und Ziebachsrück vier Arten der Gattung *Crossocerus* gefangen wurden.

Zahlreiche Faktoren können zu Populationsschwankungen führen: endogene Rhythmen bei Arten oder Populationen oder klimatische Ereignisse insbesondere im Vorjahr, die die Eiablagerate beeinflussen. Leider wurden keine Klimadaten im Gebiet erhoben. Auch die großflächige Zerstörung von Lebensräumen anderenorts könnte zu Abwanderungsbewegungen führen. Hierzu liegen jedoch keine Anhaltspunkte vor.

3.3.1.4 Fallenstetigkeit

Einerseits hängt die Fängigkeit der Fallentypen von der Lebensweise der einzelnen Arten ab (relevant sind hierbei z. B. die Flugfähigkeit oder bei sozialen Arten die Nähe ihres Nestes zur Falle), wobei gewisse Fallen auch nur für den Nachweis bestimmter Stadien relevant sind (etwa Flugfallen für schwärmende Geschlechtstiere der Ameisen). Im Untersuchungsgebiet sind aber andererseits viele Arten in so geringen Dichten vorhanden, dass der Nachweis in einem bestimmten Fallentyp bei ihnen meist als zufallsbedingt eingestuft werden muss.

Insgesamt wurden 24 Strukturen mit Bodenfallen beprobt, davon 16, die sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche vorkamen, jeweils mit Tripletts, sowie acht, die nur in einer Fläche vorkamen, lediglich mit Einzelfallen. Die Bodenfallen an jedem Standort – unabhängig, ob sie als Einzelfalle oder als Triplett eingesetzt wurden – werden im Folgenden nur als eine Falle pro Standort gewertet. In der Vergleichsfläche fehlten für den Falleneinsatz geeignete liegende abgestorbene Bäume, so

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

dass hier statt der Eklektoren an auf- bzw. freiliegenden Stämmen ersatzweise Stubbeneklektoren eingesetzt wurden. Insgesamt wurden somit 48 „Fallen“ (siehe Dorow et al. 2009: 14) eingesetzt und an 17 Leerungsterminen kontrolliert, woraus sich eine Gesamtzahl von 816 einzelnen Proben im Untersuchungszeitraum ergibt.

Tabelle 6 zeigt für alle in Fallen gefangenen Arten und jeden der 17 Leerungstermine die Anzahl gefangener Individuen und die Anzahl Nachweise in verschiedenen Fallen aufsummiert über alle Leerungen. Als Fallenstetigkeit wird das Verhältnis der Fallenfunde zur Gesamtzahl der Fallenleerungen (816) angegeben. Da eine Art in der Regel weder ganzjährig aktiv ist noch sich in allen

Tab. 6: Präsenz der Arten in unterschiedlichen Fallen bei den einzelnen Fallenleerungen (Fallenstetigkeit) (Fallenstetigkeit = Verhältnis der Summe aller Fallenfunde zur Gesamtzahl der Fallenleerungen [n = 816]; graue Tönung = Werte > 3 %; Funde von nicht bis zur Art bestimmbaren Taxa sind in den Summen der Individuen enthalten, aber nicht als Arten mitgezählt)

Art	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	06.12.1995	03.05.1996	Summe Individuen	Anzahl Fallennachweise	Fallenstetigkeit [%]
Ancistrocerus gazella													1					1	1	0,1
Ancistrocerus nigricornis		1			1													2	2	0,2
Ancistrocerus trifasciatus													1					1	1	0,1
Andrena angustior		1	14															15	5	0,6
Andrena bicolor	3	6	4						4	5							5	27	17	2,1
Andrena carantonica		3	1						1	1								6	5	0,6
Andrena cineraria	3	4							7								3	17	9	1,1
Andrena clarkella																	2	2	1	0,1
Andrena flavipes																	1	1	1	0,1
Andrena fucata			3								4							7	6	0,7
Andrena haemorrhoa	5	12							12	6	1	1					3	40	21	2,6
Andrena helvola		6								3								9	7	0,9
Andrena lapponica		2								3							19	24	10	1,2
Andrena minutula		1							1									2	2	0,2
Andrena nitida									1									1	1	0,1
Andrena praecox									1									1	1	0,1
Andrena semilaevis			1															1	1	0,1
Andrena subopaca		6								2	1						1	10	6	0,7
Anteon brachycerum									2									2	2	0,2
Anteon fulviventre												1						1	1	0,1
Aphelopus atratus			1	3								1						5	3	0,4
Aphelopus melaleucus		6	5															11	7	0,9
Aphelopus serratus				3														3	1	0,1
Apis mellifera	3		6	9	4	2		1	5	1	4	25	13	2			5	80	39	4,8
Auplopus carbonarius												1						1	1	0,1
Bombus barbutellus			1	1														2	2	0,2
Bombus bohemicus	1	8	1	9	1				23	6	1	2	5				10	67	31	3,8
Bombus cryptarum	4	2	2						4	2			2				8	24	17	2,1
Bombus hortorum	3								2								1	6	5	0,6
Bombus hypnorum		1							2	1		1					2	7	6	0,7
Bombus lapidarius	1								2	2							2	7	6	0,7
Bombus lucorum	24	8	4	19	2				19	9	3	10	27				21	146	47	5,8
Bombus pascuorum	2	5	1	2	2	2	1		6	5	1	3	5	3			1	39	29	3,6
Bombus pratorum	4	6	2	4					8	3	4	11	9				6	57	34	4,2
Bombus rupestris					1								3				1	5	3	0,4
Bombus soroeensis	1	6	1		1				1	8	3		1				1	23	17	2,1
Bombus sp.				10														10	2	0,2
Bombus sylvarum														1				1	1	0,1
Bombus sylvestris	1	1							3	3	1	4					4	17	11	1,3
Bombus terrestris			1						2	3	3	1	5				3	18	13	1,6
Camponotus herculeanus		1	3								2							6	6	0,7
Camponotus ligniperda			3															3	3	0,4
Cephalonomia formiciformis												2	12	2			3	19	5	0,6
Crossocerus barbipes				3	1						1		1					6	4	0,5
Crossocerus binotatus				6								7						13	6	0,7
Crossocerus varus												1						1	1	0,1
Dipogon subintermedius				6	2							4	2	1				15	10	1,2
Dolichovespula media				1	2								3					6	6	0,7
Dolichovespula norwegica													1					1	1	0,1
Dolichovespula omissa					1													1	1	0,1
Dolichovespula saxonica	1	17	10	14						9	4	3	1					59	28	3,4
Dolichovespula sylvestris												1	1					2	2	0,2
Dufourea dentiventris				1														1	1	0,1
Ectemnius cavifrons			3									9	5					17	3	0,4

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 6, Fortsetzung

Art	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	06.12.1995	03.05.1996	Summe Individuen	Anzahl Fallennachweise	Fallenstetigkeit [%]
Ectemnius cephalotes				26	1													27	2	0,2
Formica fusca				1														1	1	0,1
Formica rufa			1															1	1	0,1
Formicidae gen. sp.													1					1	1	0,1
Halictus tumulorum													1					1	1	0,1
Hylaeus communis				2	1								1					4	4	0,5
Hylaeus confusus				1								1	2					4	4	0,5
Lasioglossum albipes		1													2			3	3	0,4
Lasioglossum calceatum			2	1														3	2	0,2
Lasioglossum fratellum		14			1					1			1	1			1	19	10	1,2
Lasioglossum lativentre				1	3								6	1				11	8	1,0
Lasioglossum leucozonium				1														1	1	0,1
Lasioglossum villosulum															1			1	1	0,1
Lasius brunneus					1	1					1			1				4	4	0,5
Lasius flavus					2								1	1				4	5	0,6
Lasius fuliginosus				1	1		2											4	3	0,4
Lasius mixtus											1							1	1	0,1
Lasius platythorax		6	10	8	3	3			1	132	20	10	4	1	1		1	200	25	3,1
Lasius umbratus													1					1	1	0,1
Leptothorax acervorum					3													3	1	0,1
Lonchodryinus ruficornis			1								1							2	2	0,2
Myrmica lobicornis				1									2	1	1			5	4	0,5
Myrmica rubra					1								2					3	3	0,4
Myrmica ruginodis	1	31	40	54	68	11	2	1	2	46	72	80	19	37	4	1	3	472	78	9,6
Myrmica sabuleti		7	4	9	9	5	2			1	1	40	25	10	2	1		116	13	1,6
Myrmica scabrinodis					4										1			5	5	0,6
Myrmica specioides		1																1	1	0,1
Myrmosa atra													3					3	1	0,1
Nomada fabriciana		1																1	1	0,1
Nomada flava		1																1	1	0,1
Nomada flavoguttata			1															1	1	0,1
Nomada leucophthalma																	1	1	1	0,1
Nomada panzeri		9								1								10	5	0,6
Nomada ruficornis		3							1	1							2	7	5	0,6
Osmia bicornis			1						1									2	2	0,2
Priocnemis perturbator	1	2	1						2	5	5	2					5	23	16	2,0
Priocnemis pusilla													3					3	2	0,2
Priocnemis schioedtei				5	6							3	57					71	27	3,3
Rhopalum clavipes				1	1						2							4	3	0,4
Sphecodes ephippius					1				1				1					3	3	0,4
Spilomena differens				1														1	1	0,1
Symmorphus bifasciatus				1														1	1	0,1
Trypoxylon clavicerum												1						1	1	0,1
Vespa crabro					1								1	3	2			7	6	0,7
Vespinae gen. sp.				7										2				9	8	1,0
Vespula austriaca				1														1	1	0,1
Vespula rufa		8	2	24	1					1		1	6					43	26	3,2
Vespula vulgaris		17	26	461	13	11					5	32	523	136	6	1	1	1232	137	16,8
Summe	58	204	156	698	139	35	7	2	114	260	141	258	758	203	20	3	116	3172		

Straten und Strukturen aufhält, liegen die Werte erwartungsgemäß deutlich unter 100 %. Die Gemeine Wespe (*Vespula vulgaris*) wurde in der größten Anzahl von Fallenfängen (16,8 %) nachggewiesen. Die Ameise *Myrmica ruginodis* und die Helle Erdhummel (*Bombus lucorum*) waren in mehr als 5 % der Proben vertreten, weitere acht Arten in mehr als 3 %. Bis auf die Wegwespe *Priocnemis schioedtei*, die in 3,3 % der Proben auftrat, handelte es sich ausnahmslos um soziale Arten (Hummeln, Ameisen, Faltenwespen).

Insgesamt wurden 13 verschiedene Fallentypen eingesetzt (Dorow et al. 2009: 12ff). Wie die Nachweise der einzelnen Arten pro Fallentyp (Tabelle 4) zeigen, kamen *Vespula vulgaris* und *Vespula rufa* in den meisten Fallentypen (10) vor, *Dolichovespula saxonica* und *Priocnemis schioedtei* in acht, *Bombus lucorum* und *Priocnemis perturbator* in sieben. Von den 106 nachgewiesenen Arten kamen 94,3 % in weniger als der Hälfte der Fallentypen vor oder wurden nur bei Aufsammlungen erfasst (6,6 %). 39,6 % wurden nur mit einem einzigen Fallentyp gefangen. Dies zeigt, dass repräsentative Aufnahmen nur mit einem breiten Set an Methoden gelingen können.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Die häufigsten Arten im Gebiet wurden entsprechend ihren Lebensweisen in unterschiedlich vielen Fallentypen gefangen: Während die Suchflüge unternehmenden Wespen und Bienen in zehn bzw. sieben verschiedenen Typen vorkamen, wurden die Ameisen ausschließlich oder ganz überwiegend in Bodenfallen gefangen und nur wenige geflügelte Geschlechtstiere in anderen Fallentypen, so dass sie nur in 1–5 dieser Typen nachgewiesen werden konnten.

3.3.1.5 Effektivität der Nachweismethoden und Repräsentativität der Erfassungen

Die repräsentative Erfassung einer Tiergruppe hängt davon ab, wie gut die verwendeten Methoden dem Verhalten der einzelnen Arten (Flug- bzw. Laufaktivität, Aktionsradius) Rechnung tragen. Je individuenärmer und sporadischer oder räumlich geklumpter eine Art auftaucht, desto mehr ist ihr Nachweis von der Probenzahl und dem Zufall abhängig. Generell muss ein gefangenes Artenspektrum vor diesem Hintergrund analysiert werden. Um die Biozönose der Naturwaldreservate qualitativ möglichst umfassend zu dokumentieren, wird im Projekt Hessische Naturwaldreservate ein breites Fallenspektrum eingesetzt und durch gezielte Aufsammlungen und Beobachtungen ergänzt (Dorow et al. 1992).

Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurde ebenso wie am Hohestein auf Grund der Erfahrungen in der Methodentestphase in den beiden Gebieten Niddahänge und Schönbuche statt der Fensterfallen nur noch die deutlich wartungsärmeren Lufteklektoren eingesetzt. Die mittlerweile durchgeführten Analysen auf Artniveau (Dorow 1999, 2004) zeigten jedoch, dass mit Lufteklektoren mitunter weniger Arten und Individuen gefangen werden als mit Fensterfallen. Daher wurden in allen folgenden Untersuchungen stattdessen wieder Fensterfallen eingesetzt.

Aculeaten wurden mit allen eingesetzten Fallentypen außer mit den Innenfallen der Eklektoren an freiliegenden Stämmen gefangen (Tabelle 4). In Bezug auf die Artenzahl fingen Fensterfallen, Lufteklektoren, Farbschalen, die Eklektoren an stehenden lebenden wie abgestorbenen Stämmen sowie die Bodenfallen zahlreiche Arten. Relativ wenige Arten erfassten die Eklektoren an liegenden Stämmen, Stubben und Totholz-Ästen und die nur in der Methodentestphase eingesetzten Bodenfotoeklektoren (= Zelteklektoren). Zumindest in einzelnen Naturwaldreservaten trugen Fensterfallen, Lufteklektoren, Farbschalen, Bodenfallen, Stammeklektoren (an aufliegenden und freiliegenden Stämmen jedoch nur die Innenfallen) und Eklektoren an Stubben mit exklusiv in ihnen gefangenen Arten zum Gesamtartenspektrum bei, wobei die oben genannten Fallentypen, die besonders viele Arten fingen, auch diejenigen mit den meisten exklusiven Arten waren. Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurden 39,6 % der Arten nur mit einem einzigen Fallentyp gefangen. Dies zeigt, dass repräsentative Aufnahmen nur mit einem breiten Set an Methoden gelingen können. Keine exklusiven Arten lieferten bislang die Außenfallen der Eklektoren an liegenden Stämmen, die Zelt- und die Totholzeklektoren. Aufsammlungen gelten als das Standardverfahren zum Nachweis von Stechimmen (Weber 1999). Schwenninger (1992) empfiehlt für die Erfassung von Bienen fünf Begehungen, Schmid-Egger (1994: 56) hält hingegen sogar eine einjährige Untersuchung eines Gebietes mit 8–10 Begehungen nicht für ausreichend, und Silveira & Godinez (1996) raten, alle ein bis zwei Wochen einen Fangtag durchzuführen. Aufsammlungen wurden in den Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen weitgehend nur begleitend zu den Fallenfängen durchgeführt. Es konnten dabei zwischen 28,3 % (Goldbachs- und Ziebachsrück) und 38 % (Niddahänge) des insgesamt nachgewiesenen Artenspektrums gefangen werden. Ausschließlich bei Aufsammlungen wurden dabei 3,4 % (Schönbuche), 6,2 % (Hohestein), 6,6 % (Goldbachs- und Ziebachsrück) bzw. 7,0 % (Niddahänge) der Arten nachgewiesen. Aufsammlungen stellen somit eine wichtige Ergänzung der Fallenfänge dar, mit den Fallenfängen wird aber bereits ein Großteil der Arten erfasst (>90 %). Bei Lichtfängen wurden in der Schönbuche fünf Arten, am Hohestein nur eine und im Goldbachs- und Ziebachsrück keine Art gefangen. Keine Art wurde ausschließlich mit dieser Methode nachgewiesen. Die Lichtfänge lieferten somit keinen wesentlichen Beitrag zur Stechimmenfauna. Auch die Untersuchungen von Hellén (1953) zeigen, dass vorwiegend Parasitica am Licht gefangen werden, an Aculeaten fand er nur *Bombus pratorum* und *Apis mellifera*.

Generell kann aufgrund der Erfahrungen in den zuvor untersuchten Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen (Dorow 1999, 2004, 2007) davon ausgegangen werden, dass auch im Goldbachs- und Ziebachsrück eine repräsentative Erfassung der Aculeatenfauna erfolgte. Aufgrund der größeren Fängigkeit von Fensterfallen im Vergleich zu Lufteklektoren wird diesen bei künftigen Untersuchungen der Vorzug gegeben. Die gezielte repräsentative Untersuchung der verschiedenen Teilstrukturen eines Gebietes erscheint ebenso wünschenswert wie die direkte Untersuchung des Kronenraumes.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

3.3.2 Bemerkenswerte Arten

3.3.2.1 Eudominante und dominante Arten

Tabelle 7 zeigt die Dominanzstruktur der Fallenfänge in Totalreservat, Vergleichsfläche und Gesamtfläche. Die Fallenfänge weisen in der Gesamtfläche unter den 99 Arten nur zwei eudominante (relative Häufigkeit der Individuen > 10 %), eine dominante (5–10 %) und fünf subdominante (2–5 %) Arten auf. Es handelt sich fast ausschließlich um soziale Stechimmen (Faltenwespen, Ameisen, Hummeln, Honigbiene), lediglich die solitäre Wegwespe *Priocnemis schioedtei* erreicht ebenfalls subdominanten Status. Am häufigsten ist die Gemeine Wespe (*Vespula vulgaris*), gefolgt von den Ameisen *Myrmica ruginodis* und *Lasius platythorax*. Die Verteilung der Individuenzahlen auf die einzelnen Arten ist stark geklumpt, d. h. sehr wenige Arten kommen mit vielen Individuen, viele Arten aber nur mit sehr wenigen Individuen vor. So wurden 30 Arten (30,3 %) nur mit einem einzigen Tier nachgewiesen.

Tab. 7: Dominanzstruktur der Stechimmen-Biozönose
(graue Tönung = eudominanter oder dominanter Status)

	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
Art	Anzahl Individuen	Dominanz [%]	Anzahl Individuen	Dominanz [%]	Anzahl Individuen	Dominanz [%]
Vespula vulgaris	656	43,8	576	34,4	1232	38,8
Myrmica ruginodis	229	15,3	243	14,5	472	14,9
Lasius platythorax	9	0,6	191	11,4	200	6,3
Bombus lucorum	101	6,7	45	2,7	146	4,6
Myrmica sabuleti			116	6,9	116	3,7
Apis mellifera	48	3,2	32	1,9	80	2,5
Priocnemis schioedtei	38	2,5	33	2,0	71	2,2
Bombus bohemicus	46	3,1	21	1,3	67	2,1
Dolichovespula saxonica	27	1,8	32	1,9	59	1,9
Bombus pratorum	30	2,0	27	1,6	57	1,8
Vespula rufa	29	1,9	14	0,8	43	1,4
Andrena haemorrhoa	18	1,2	22	1,3	40	1,3
Bombus pascuorum	18	1,2	21	1,3	39	1,2
Andrena bicolor	19	1,3	8	0,5	27	0,9
Ectemnius cephalotes			27	1,6	27	0,9
Andrena lapponica	13	0,9	11	0,7	24	0,8
Bombus cryptarum	11	0,7	13	0,8	24	0,8
Priocnemis perturbator	19	1,3	4	0,2	23	0,7
Bombus soroeensis	12	0,8	11	0,7	23	0,7
Lasioglossum fratellum	14	0,9	5	0,3	19	0,6
Cephalonomia formiciformis			19	1,1	19	0,6
Bombus terrestris	13	0,9	5	0,3	18	0,6
Bombus sylvestris	10	0,7	7	0,4	17	0,5
Andrena cineraria	9	0,6	8	0,5	17	0,5
Ectemnius cavifrons			17	1,0	17	0,5
Andrena angustior	7	0,5	8	0,5	15	0,5
Dipogon subintermedius	1	0,1	14	0,8	15	0,5
Crossocerus binotatus			13	0,8	13	0,4
Lasioglossum lativentre	6	0,4	5	0,3	11	0,3
Aphelopus melaleucus			11	0,7	11	0,3
Nomada panzeri	9	0,6	1	0,1	10	0,3
Andrena subopaca	7	0,5	3	0,2	10	0,3
Bombus sp.			10	0,6	10	0,3
Andrena helvola	5	0,3	4	0,2	9	0,3
Vespinae gen. sp.	2	0,1	7	0,4	9	0,3
Bombus lapidarius	6	0,4	1	0,1	7	0,2
Nomada ruficornis	5	0,3	2	0,1	7	0,2
Bombus hypnorum	4	0,3	3	0,2	7	0,2
Vespa crabro	4	0,3	3	0,2	7	0,2
Andrena fucata	2	0,1	5	0,3	7	0,2
Andrena carantonica	4	0,3	2	0,1	6	0,2
Bombus hortorum	4	0,3	2	0,1	6	0,2
Camponotus herculeanus	4	0,3	2	0,1	6	0,2
Dolichovespula media	3	0,2	3	0,2	6	0,2
Crossocerus barbipes	2	0,1	4	0,2	6	0,2
Bombus rupestris	3	0,2	2	0,1	5	0,2
Myrmica scabrinodis	3	0,2	2	0,1	5	0,2
Aphelopus atratus	1	0,1	4	0,2	5	0,2
Myrmica lobicornis			5	0,3	5	0,2
Hylaeus confusus	4	0,3			4	0,1
Lasius fuliginosus	3	0,2	1	0,1	4	0,1
Rhopalum clavipes	3	0,2	1	0,1	4	0,1
Hylaeus communis	2	0,1	2	0,1	4	0,1
Lasius flavus	2	0,1	2	0,1	4	0,1
Lasius brunneus			4	0,2	4	0,1

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 7, Fortsetzung

Art	Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	Anzahl Individuen	Dominanz [%]	Anzahl Individuen	Dominanz [%]	Anzahl Individuen	Dominanz [%]
Lasioglossum calceatum	3	0,2			3	0,1
Myrmica rubra	3	0,2			3	0,1
Camponotus ligniperda	2	0,1	1	0,1	3	0,1
Lasioglossum albipes	2	0,1	1	0,1	3	0,1
Sphecodes ephippius	2	0,1	1	0,1	3	0,1
Aphelopus serratus			3	0,2	3	0,1
Leptothorax acervorum			3	0,2	3	0,1
Myrmosa atra			3	0,2	3	0,1
Priocnemis pusilla			3	0,2	3	0,1
Anteon brachycerum	2	0,1			2	0,1
Lonchodryinus ruficornis	2	0,1			2	0,1
Ancistrocerus nigricornis	1	0,1	1	0,1	2	0,1
Bombus barbutellus	1	0,1	1	0,1	2	0,1
Dolichovespula sylvestris	1	0,1	1	0,1	2	0,1
Andrena clarkella			2	0,1	2	0,1
Andrena minutula			2	0,1	2	0,1
Osmia bicornis			2	0,1	2	0,1
Ancistrocerus trifasciatus	1	0,1			1	0,0
Andrena semilaevis	1	0,1			1	0,0
Anteon fulviventre	1	0,1			1	0,0
Bombus sylvarum	1	0,1			1	0,0
Crossocerus varus	1	0,1			1	0,0
Dufourea dentiventris	1	0,1			1	0,0
Formica fusca	1	0,1			1	0,0
Formica rufa	1	0,1			1	0,0
Halictus tumulorum	1	0,1			1	0,0
Lasioglossum leucozonium	1	0,1			1	0,0
Lasioglossum villosulum	1	0,1			1	0,0
Nomada fabriciana	1	0,1			1	0,0
Nomada flava	1	0,1			1	0,0
Nomada flavoguttata	1	0,1			1	0,0
Symmorphus bifasciatus	1	0,1			1	0,0
Ancistrocerus gazella			1	0,1	1	0,0
Andrena flavipes			1	0,1	1	0,0
Andrena nitida			1	0,1	1	0,0
Andrena praecox			1	0,1	1	0,0
Auplopus carbonarius			1	0,1	1	0,0
Dolichovespula norwegica			1	0,1	1	0,0
Dolichovespula omissa			1	0,1	1	0,0
Formicidae gen. sp.			1	0,1	1	0,0
Lasius mixtus			1	0,1	1	0,0
Lasius umbratus			1	0,1	1	0,0
Myrmica specioides			1	0,1	1	0,0
Nomada leucophthalma			1	0,1	1	0,0
Spilomena differens			1	0,1	1	0,0
Trypoxylon clavicerum			1	0,1	1	0,0
Vespula austriaca			1	0,1	1	0,0
Summe	1499	100,0	1673	100,0	3172	100,0
Anzahl Arten*	70		79		99	

Vespula vulgaris und *Myrmica ruginodis* sind auch im Totalreservat und in der Vergleichsfläche die häufigsten Arten in den Fallenfängen. Die folgenden drei Arten sind hingegen sehr unterschiedlich in den beiden Flächen verteilt: Die Ameisen *Lasius platythorax* und *Myrmica sabuleti* kommen ganz überwiegend bzw. sogar ausschließlich in der Vergleichsfläche vor, während *Bombus lucorum* mit mehr als doppelt so vielen Tieren in den Fallen des Totalreservats präsent war.

Im Folgenden werden die eudominanten und dominanten Arten nach absteigender Häufigkeit steckbriefartig besprochen. Die unterhalb der Artnamen angegeben Fundzahlen umfassen adulte und präadulte Tiere in den Fallenfängen; mit „+“ wird die Anzahl der zusätzlich bei Aufsammlungen gefundenen Tiere angefügt.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Vespula vulgaris (LINNAEUS, 1758) – Gemeine Wespe (Vespidae – Faltenwespen)

[Funde GF: 1232 + 1, TR: 656, VF: 576 + 1]

Verbreitung: Die Art ist holarktisch verbreitet. Sie ist in ganz Deutschland häufig und wurde in allen Bundesländern nachgewiesen (OEHLKE 2001). *Vespula vulgaris* war in den Niddahängen die mit Abstand am häufigsten gefangene Stechimme (DOROW 1999), in der Schönbuche (DOROW 2004) und am Hohestein (DOROW 2007) die zweithäufigste Art.

Vorkommen im Gebiet (Tabelle 8): Im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück und dessen Vergleichsfläche war *V. vulgaris* mit Abstand die häufigste Stechimme in den Fallenfängen und kam in beiden Flächen eudominant vor. Auf sie allein entfielen mehr als ein Drittel aller Individuen. Die Art wurde bei den Fallenleerungen zwischen Mai und November nachgewiesen, die meisten Tiere wurden 1994 im Juli und 1995 im August gefangen, wie dies bei der Art ebenfalls im parallel untersuchten Gebiet Hohestein der Fall war. Sie kam in 35 der 48 Fallen vor (Tabelle 24) und war über das gesamte Untersuchungsgebiet verbreitet. Besonders zahlreich wurde sie mit den Farbschalen und den verschiedenen Typen von Stammeklektoren gefangen, etwas geringer mit Lufteklektoren und Bodenfallen (Tabelle 4). Königinnen wurden im Mai, Juni, Juli und Oktober nachgewiesen (Tabelle 17), Männchen konnten nicht gefangen werden. Somit wurden im Gebiet Königinnen sowohl im Frühjahr bei der Suche nach einem Nistplatz als auch im Herbst bei der Suche nach einem Überwinterungsplatz dokumentiert.

Ökologie: Die hypereuryök-intermediäre Art ist eine Ubiquistin, die zusammen mit ihrer Schwesterart *Vespula germanica* aufgrund ihrer synanthropen Lebens- und insbesondere Ernährungsweise eine der bekanntesten aber auch am wenigsten geschätzten Insektenarten ist. *Vespula vulgaris* nistet in

Tab. 8: Phänologie der Gemeinen Wespe (*Vespula vulgaris*)
(TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; Datum = Tag der Fallenleerung, die von Ende April bis Ende November monatlich stattfand, die Leerung Ende April/Anfang Mai umfasst den gesamten Zeitraum ab Ende November/Anfang Dezember)

Falle	26.05.1994	29.06.1994	02.08.1994	31.08.1994	28.09.1994	27.06.1995	27.07.1995	30.08.1995	28.09.1995	26.10.1995	06.12.1995	03.05.1996	Summe
GZ 001 TR			1	1									2
GZ 002 TR			4					1					5
GZ 005 TR								2	1				3
GZ 006 TR	1		1										2
GZ 007 TR			3				1	1	1				6
GZ 011 TR								1	1				2
GZ 012 VF			1	1					1				3
GZ 013 VF				1					1				2
GZ 014 VF								2					2
GZ 015 VF			2										2
GZ 016 VF	1		1					1					3
GZ 017 VF			1						1				2
GZ 020 VF			1					1	1				3
GZ 021 VF			19					6	1				26
GZ 023 VF								3					3
GZ 024 VF			1					3	1				5
GZ 030 TR	2	4	22	1	1			1	2				33
GZ 031 TR	1		4		1			1					7
GZ 032 VF		1	10				1		2				14
GZ 033 VF	2		23	1				2	22		1		51
GZ 040 TR	1												1
GZ 041 TR	2	2	9	1	2		1		25	3			45
GZ 042 VF	1	5	27		3		7	4	10				57
GZ 043 VF	1	1	6					1					9
GZ 050 TR	1		58	2				6	1				68
GZ 060 TR	2		2					4					8
GZ 070 TR	2		67	2	2			72	1				146
GZ 090 TR			39			1	5	74	1	1			121
GZ 091 VF		4	6		1	2		56	15	1			85
GZ 100 TR		2	25				1	56					84
GZ 101 VF		2	31				3	68	10				114
GZ 110 TR		4	43	1			2	55	3				108
GZ 111 VF		1	19				9	94	11	1			135
GZ 120 TR			5	2	1	1		4	2				15
GZ 121 VF			30			1	2	4	22			1	60
Summe	17	26	461	13	11	5	32	523	136	6	1	1	1232

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

vorhandenen unterirdischen oder oberirdischen Hohlräumen. Als Nestbaumaterial wird morsches Holz verwendet. Zur Nahrung dienen Insekten, Blütennektar, Obstsäfte und zuckerhaltige Nahrungsmittel des Menschen. Auch Honigtau wird gesammelt (Ripberger & Hutter 1992). Eine Kolonie dieser Art kann bis zu 12.000 Arbeiterinnen umfassen (Witt 1998: 190). Die Art fliegt sehr lange und fehlt im Freiland nur in der kältesten Jahreszeit (Dezember/Januar).

Myrmica ruginodis Nylander, 1846 (Formicidae – Ameisen)

[Funde GF: 472 + 51, TR: 229 + 41, VF: 243 + 10]

Verbreitung: Die Art ist paläarktisch verbreitet. Sie kommt in Deutschland in allen Bundesländern vor (Seifert 2007). In den Fallenfängen in der Schönbuche (Dorow 2004) war sie die häufigste, in den Niddahängen (Dorow 1999) die zweithäufigste und am Hohestein (Dorow 2007) die dritthäufigste Aculeate.

Vorkommen im Gebiet (Tabelle 9): *Myrmica ruginodis* war im Goldbachs- und Ziebachsrück die zweithäufigste Stechimmenart und in beiden Flächen eudominant vertreten. Sie wurde bei allen Fallenleerungen und in 18 der 48 Fallen (Tabelle 24) nachgewiesen. *Myrmica ruginodis* war insbesondere in den Bodenfallen verschiedener Standorte präsent, während sie an lebenden Buchenstämmen, in Farbschalen und Lufteklektoren nur vereinzelt nachgewiesen werden konnte. Somit kann die Art als relativ weit im Gebiet verbreitet gelten. Ungeflügelte Weibchen wurden in den Monaten Mai, Juni und September nachgewiesen, geflügelte im Juli und August, Männchen nur im August (Tabelle 18). Höhere Fangzahlen wurden 1994 in den Monaten Juni bis August erreicht, 1995 in den Monaten Mai, Juni, Juli und September.

Ökologie: Die hypereuryök-intermediäre Art gehört in Laub- und Nadelwäldern zu den dominanten Ameisen (Seifert 2007). Sie nistet unter Steinen, in Erde oder in Holz (Kutter 1977). *Myrmica ruginodis* fouragiert vom Boden bis in den Kronenraum. Sie besucht Blüten sowie extraflorale Nektarien und betreibt Trophobiose (Seifert 1988, Maschwitz mündl. Mitt.). Auch bei der Samenverbreitung von Pflanzen mit Elaiosomen in Wäldern dürfte die Art eine wichtige Rolle spielen. Ihre Schwarmzeit reicht von Juli bis mindestens Oktober (Dorow 1999), hauptsächlich findet sie von Mitte Juli bis Anfang September statt (Seifert 2007).

Tab. 9: Phänologie von *Myrmica ruginodis*
(TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; Datum = Tag der Fallenleerung, die von Ende April bis Ende November monatlich stattfand, die Leerung Ende April/Anfang Mai umfasst den gesamten Zeitraum ab Ende November/Anfang Dezember)

Falle	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	06.12.1995	03.05.1996	Summe
GZ 002 TR		5	3			1				14	4	1	2		1			31
GZ 006 TR			1							4	8	11		1				25
GZ 007 TR	1	9	14	7	15	5				9	19	38	1	22	1	1		142
GZ 008 TR					2													2
GZ 009 TR		1		1	2					1	3	6		4	1		3	22
GZ 010 TR							1											1
GZ 011 TR										1								1
GZ 013 VF														5	1			6
GZ 014 VF													4					4
GZ 016 VF		3	1	1			1							2				8
GZ 017 VF			1			2				1								4
GZ 019 VF			1															1
GZ 021 VF		2	7	9	9	2		1	2	8	6	11	1	2				60
GZ 022 VF		11	12	34	37	1				8	32	13	10					158
GZ 023 VF														1				1
GZ 032 VF					1													1
GZ 100 TR				1	2													3
GZ 120 TR				1									1					2
Summe	1	31	40	54	68	11	2	1	2	46	72	80	19	37	4	1	3	472

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Lasius platythorax Seifert, 1991 (Formicidae – Ameisen)

[Funde GF: 200 + 23, TR: 9 + 9, VF: 191 + 14]

Verbreitung: Die Gesamtverbreitung dieser erst im Jahre 1991 von *Lasius niger* abgetrennten Art (Seifert 1991) ist noch unzureichend bekannt. In Deutschland kommt sie in allen Bundesländern vor (Seifert 2007). Viele ältere Fundmeldungen von *Lasius niger* aus Wäldern dürften dieser neuen Art zuzurechnen sein. In den Niddahängen (Dorow 1999) war sie relativ weit verbreitet, kam allerdings nicht mit sonderlich großen, auffallenden Kolonien vor. Im Gebiet Schönbuche gehörte sie hingegen zu den dominanten Arten (Dorow 2004) und am Hohestein (Dorow 2007) war sie mit Abstand die häufigste Aculeate.

Vorkommen im Gebiet (Tabelle 10): Der deutliche Schwerpunkt der Individuenfänge lag in der Vergleichsfläche, was hauptsächlich auf die Fänge am Bodenfallenstandort GZ 21 zurückzuführen ist. Da der Fang sozialer Arten stark von der Nähe des Nestes zur Falle abbhängt, kann aus den Unterschieden zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche keine Ungleichverteilung im Gebiet abgeleitet werden. Generell wurde *L. platythorax* sogar im Totalreservat in fünf Fallen, in der Vergleichsfläche nur in vier Fallen nachgewiesen. Die Verteilung dieser Fallen im Gebiet (siehe Dorow et al. 2009: 10; die Falle GZ 7 ist im Probekreis 59 nachzutragen) zeigt, dass die Art recht weit im Gebiet verbreitet ist, allerdings bei weitem nicht so dicht und individuenreich, wie *Myrmica ruginodis*. Die monatlichen Fänge pro Falle lagen in der Regel bei weniger als zehn Individuen, lediglich in Falle GZ 21 (Heidelbeerfläche an einem Fahrweg am Westrand der Vergleichsfläche) konnten im Mai und Juni 1995 deutlich erhöhte Fangzahlen dokumentiert werden. *Lasius platythorax* war im Gebiet von April bis Oktober aktiv. Ungeflügelte Weibchen wurden im Juli, Männchen im August und Oktober nachgewiesen (Tabelle 18).

Ökologie: *Lasius platythorax* kann als euryök-hylophil klassifiziert werden. Die Art lebt in Wäldern, Mooren und Feuchtheiden der planaren bis montanen Stufe. Während sie in hohen Nestdichten in Laub- und Kiefernwäldern zu finden ist, meidet sie Fichtenwälder weitgehend. Zur Nestanlage höhlt *Lasius platythorax* Strukturen wie Totholz, Torf, Gras und Moosbulten aus oder lebt in verlassenen Hügeln anderer Ameisen, in der Streu oder in Erdnestern unter Steinen, während oberirdische Erdkonstruktionen – wie sie bei der Schwesterart *Lasius niger* vorkommen – fehlen (Seifert 2007). Im Gebiet Schönbuche wurden Nester unter einem am Boden liegenden Rindenstück, an einem alten Stubben, unter einem Stein und in einem morschen Holzstück am Boden gefunden (Dorow 2004). Von der Schwesterart *Lasius niger* ist bekannt, dass sie nicht nur Trophobiose betreibt, sondern auch bei der Samenverbreitung von Pflanzen mit Elaiosomen eine wichtige Rolle spielt (Sernander 1906). In der neueren Literatur (Seifert 1991, 1996, 2007, Czechowski et al. 2002) finden sich keine Angaben zu den Nahrungspräferenzen der Art, es kann jedoch angenommen werden, dass diese sich nicht wesentlich von denen der Schwesterart *Lasius niger* unterscheiden. Die Schwarmzeit reicht von Juni bis August (Seifert 2007).

Tab. 10: Phänologie von *Lasius platythorax*
(TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; Datum = Tag der Fallenleerung, die von Ende April bis Ende November monatlich stattfand, die Leerung Ende April/Anfang Mai umfasst den gesamten Zeitraum ab Ende November/Anfang Dezember)

Falle	26.05.1994	29.06.1994	02.08.1994	31.08.1994	28.09.1994	27.04.1995	31.05.1995	27.06.1995	27.07.1995	30.08.1995	28.09.1995	26.10.1995	03.05.1996	Summe
GZ 007 TR							2						1	3
GZ 016 VF									1					1
GZ 021 VF		3	3	2		1	127	18	9	1				164
GZ 022 VF	6	6	3	1	3		3	2			1			25
GZ 031 TR			1									1		2
GZ 041 TR		1												1
GZ 070 TR			1											1
GZ 120 TR										2				2
GZ 121 VF										1				1
Summe	6	10	8	3	3	1	132	20	10	4	1	1	1	200

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Bombus lucorum (LINNAEUS, 1761) – Helle Erdhummel (Apidae – Bienen)

[Funde GF: 146, TR: 101, VF: 45]

Verbreitung: Die Gesamtverbreitung der Art ist aufgrund der Schwierigkeiten, die vier einheimischen Arten des *Bombus-lucorum*-Komplexes zu differenzieren (siehe DOROW 2004: 172 ff), nicht bekannt. Innerhalb Deutschlands ist *Bombus lucorum* aus allen Bundesländern gemeldet (DATHE 2001). Bereits SCHENK (1851: 15) wies sie für Hessen (Weilburg) nach und betonte den Artstatus von „*lucorum*" (SCHENK 1869: 274). FROMMER (2001) stellte einige neuere Funde aus Hessen zusammen. In den Gebieten Niddahänge, Schönbuche und Hohestein war die Art subdominant vertreten und mit Abstand die häufigste Vertreterin der Artengruppe. HAGEN (1994: 288) stuft *Bombus lucorum* im deutschsprachigen Raum unter dem Gefährdungsstatus „5 – z. Zt. nicht gefährdet" ein.

Vorkommen im Gebiet (Tabelle 11): Die Art ist die vierthäufigste Stechimme des Untersuchungsgebietes, wo sie subdominanten Status erreicht. Während dies auch für die Vergleichsfläche gilt, ist sie im Totalreservat sogar dominant vertreten. Sie wurde an acht Fallenstandorten im Totalreservat und an sechs in der Vergleichsfläche nachgewiesen, die eine weite Verbreitung im Gebiet dokumentieren. Die Nachweise gelangen insbesondere in Farbschalen, in deutlich geringerem Umfang auch in Lufteklektoren, Eklektoren an stehende Baumstämmen sowie in Bodenfallen. Aus dem Winterschlaf erwachende Königinnen traten bei den Fallenleerungen Ende April bzw. Anfang Mai auf (diese Fänge deckten den Zeitraum seit Ende November/Anfang Dezember des Vorjahres ab), solche der neuen Generation ließen im Juli 1994 bzw. Juli und August 1995 die Fangzahlen erneut ansteigen. Männchen wurden im Juli und August gefangen. Arbeiterinnen konnten in den Monaten Juni bis August nachgewiesen werden.

Ökologie: Die hypereuryök-intermediäre Art ist eine Ubiquistin, die nach WESTRICH (1990) vorzugsweise in Wäldern und an Waldrändern lebt, aber auch verschiedenste offene Biotope besiedelt. HAGEN (1994) gibt demgegenüber an, dass sie „vorzugsweise im offenen Gelände des Flachlandes […] sowie auch häufig in Wäldern" zu finden sei. Eine strenge Höheneinnischung liegt jedoch nicht vor, denn die Art wurde auch noch im Gebirge oberhalb von 2.000 m Höhe gefangen (HAGEN 1994: 198). Die Angaben „1500–2700 m" in NEUMAYER & PAULUS (1999: 31) beziehen sich auf den *Bombus-lucorum*-Komplex (siehe HAGEN 1994: 25, 32). In der Schweiz ist sie die häufigste Art des *Bombus-lucorum*-Komplexes und kommt bis in Höhenlagen oberhalb der Waldgrenze vor (AMIET 1996). BERTSCH (1997: 20) fand bei der Untersuchung von Hummelköniginnen im Raum Marburg *Bombus cryptarum*, *Bombus lucorum* und *Bombus terrestris* syntop, wobei *Bombus lucorum* im Waldfriedhof dominierte und *Bombus terrestris* im alten Botanischen Garten. Im Gebiet Niddahänge (DOROW 2004) traten sogar alle vier Arten des Komplexes syntop auf. *Bombus lucorum* nistet als Nestbezieher unterirdisch in verlassenen Kleinsäugernestern (WESTRICH 1990: 582). Eine Kolonie dieser Art umfasst 100–400 Arbeiterinnen. Die Flugzeit reicht von Mitte März (in günstigen Jahren auch Ende Februar)

Tab. 11: Phänologie der Hellen Erdhummel (*Bombus lucorum*)
(TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; Datum = Tag der Fallenleerung, die von Ende April bis Ende November monatlich stattfand, die Leerung Ende April/Anfang Mai umfasst den gesamten Zeitraum ab Ende November/Anfang Dezember)

Falle	25.04.1994	26.05.1994	29.06.1994	02.08.1994	31.08.1994	27.04.1995	31.05.1995	27.06.1995	27.07.1995	30.08.1995	03.05.1996	Summe
GZ 005 TR									2			2
GZ 006 TR							1					1
GZ 009 TR							1					1
GZ 032 VF			1									1
GZ 041 TR				3								3
GZ 042 VF								1				1
GZ 090 TR	12	3		1		8	3		3	20	4	54
GZ 091 VF	2	2	2			2			1	2	1	12
GZ 100 TR			1									1
GZ 101 VF				1								1
GZ 110 TR	6			4		8	2		2	2	11	35
GZ 111 VF	3	2		8		1	2			3	3	22
GZ 120 TR	1			1	1				1			4
GZ 121 VF		1		1	1			2	1		2	8
Summe	24	8	4	19	2	19	9	3	10	27	21	146

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

bis Ende August (Hagen 1994: 198). Als Sozialparasit tritt *Bombus bohemicus* auf (Westrich 1990), nach neueren Beobachtungen auch *Bombus sylvestris* (Hagen 1994: 254). *Bombus bohemicus* war in Gesamtfläche und Totalreservat ebenfalls subdominant vertreten, *Bombus sylvestris* nur subrezedent.

Myrmica sabuleti Meinert, 1861 (Formicidae – Ameisen)

[Rote Liste D: V, HE: 3 — Funde GF: 116, TR: -, VF: 116]

Verbreitung: Die Art ist eurosibirisch verbreitet (Seifert 1988: 33, Poldi et al. 1995: 2). In Deutschland kommt sie in allen Bundesländern vor (Seifert 2001) und erreicht in optimalen Lebensräumen (s. u.) hohe Nestdichten (40 Nester pro 100 m²) (Seifert 1996). Nach Buschinger (1979: 12) ist *Myrmica sabuleti* im südhessischen Raum eine seltenere Art. Bislang wurde sie in den Naturwaldreservaten Weiherskopf, Schönbuche und Hohestein bzw. ihren Vergleichsflächen nachgewiesen (Dorow 2002, 2004, 2007).

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde nur in der Falle GZ 22 (Drahtschmielen unter Altbuchen mit relativ dichtem Kronendach; dennoch gut lichtdurchfluteter Standort, da an Bestandsrand hin zu Fahrweg und niedriger Jungwuchsfläche gelegen) gefangen. Die Nachweise gelangen in allen Monaten von Mai bis November, so dass sich das Nest in der Nähe befunden haben muss.

Ökologie: Die Art ist xerothermophil, zeigt jedoch keine spezielle Habitatbindung, sondern meidet lediglich zu stark beschattete und feuchte Habitate (Seifert 2007). Nach Seifert (1988: 32) fehlt sie daher in Mitteleuropa im Waldesinneren, kommt jedoch nicht nur auf Halbtrockenrasen, sondern auch an warmen Waldrändern vor. *Myrmica sabuleti* wurde in Baden-Württemberg bis in 1000 m Höhe gefunden. Im Naturwaldreservat Weiherskopf kam die Art auf einem großflächigen wärmebegünstigten Windwurf vor (Dorow 2002), in der Schönbuche an einem steilen, vegetationsarmen und gut besonnten Wegrand sowie auf einer Schlagflur (Dorow 2004) und am Hohestein am Waldrand, der an einen Halbtrockenrasen grenzte. Ein Nest enthält durchschnittlich 700 Arbeiterinnen und zwei Königinnen (Elmes & Wardlaw 1982). Die Art fouragiert hauptsächlich auf dem Boden, in der Streu- und Moosauflage, besucht aber auch florale und extraflorale Nektarien sowie Trophobionten an Pflanzen der Kraut- und Strauchschicht. Die Schwärmzeit reicht von Juli bis September.

3.3.2.2 Neufunde, Rote-Liste-Arten und andere bemerkenswerte Arten

Als bemerkenswerte Arten werden im Folgenden aufgeführt: Neufunde für Hessen, Arten der Roten Listen Deutschlands und Hessens sowie Arten, die aus anderen (z. B. ökologischen oder taxonomischen) Gesichtspunkten bedeutsam sind. In der Roten Liste für Deutschland insgesamt (Bundesamt für Naturschutz 1998) sind die Symphyten und die meisten Aculeatenfamilien erfasst, lediglich für die schlecht untersuchten Familien Bethylidae, Dryinidae und Embolemidae fehlt bislang eine Gefährdungsliste. Für die Ameisen (Seifert 2007: 98ff) und Bienen (Westrich et al. 2008) liegen neue Bearbeitungen vor. Mit Dathe et al. (2001) exisitert für alle Aculeatengruppe eine nach Bundesländern aufgeschlüsselte Tabelle, so dass ihr Vorkommen in Hessen erstmals aktuell zusammenfassend dokumentiert wurde. Für Hessen liegen innerhalb der Hymenopteren bislang nur für die Ameisen (Bauschmann et al. 1996) und die Bienen (Tischendorf et al. 2009) Rote Listen vor.

Für die Plattwespe *Bethylus cephalotes* gelang der Erstnachweis für Hessen. Des Weiteren wurden im Gebiet 14 Arten der Roten Liste Deutschlands gefunden (siehe Tabelle 25 im Anhang). Als gefährdet („3“) gelten *Myrmica lobicornis*, *Myrmica specioides* und *Dufourea dentiventris*, auf der Vorwarnliste („V“) sind sechs Arten vermerkt (*Myrmica sabuleti*, *Myrmica scabrinodis*, *Andrena lapponica*, *Lasioglossum lativentre*, *Bombus soroeensis*, *Bombus sylvarum*). Bei drei Arten (*Leptothorax muscorum*, *Crossocerus binotatus*, *Andrena semilaevis*) ist eine Gefährdung anzunehmen, der genaue Status ist aber derzeit noch unbekannt („G“) und bei *Bombus cryptarum* ist die Datengrundlage defizitär („D“). Vier Ameisenarten stehen als gefährdet („3“) auf der hessischen Roten Liste: *Leptothorax muscorum*, *Myrmica lobicornis*, *Myrmica sabuleti* und *Myrmica specioides*, drei Bienenarten (*Andrena lapponica*, *Bombus sylvarum* und *Dufourea dentiventris*) sind dort auf der Vorwarnliste („V“) verzeichnet, für *Hylaeus confusus* ist die Datengrundlage in Hessen defizitär („D“).

Innerhalb der Hymenopteren liegt nur für die Chrysididae, Pompilidae, Sphecidae, Crabronidae und Apidae eine Bewertung bezüglich der besonderen Verantwortung Deutschlands für ihre Erhaltung vor (Kuhlmann 2004). Im Goldbachs- und Ziebachsrück gehört zu dieser Gruppe von 76 Arten die Sandbiene *Andrena carantonica*. Der Status der Art ist nicht endgültig geklärt. Vielfach sind auch die

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Namen *Andrena jacobi* Perkins, 1921 und *Andrena scotica* Perkins, 1917 in Gebrauch. Näheres zur korrekten Benennung siehe Schwarz & Gusenleitner (1997) sowie Gusenleitner & Schwarz (2002). Deutschland ist stark für die Erhaltung dieser Art verantwortlich, die bislang in allen vier Gebieten mit 1–6 Tieren gefunden wurde (Goldbachs- und Ziebachsrück und Niddahänge: Totalreservat und Vergleichsfläche, Schönbuche: nur Vergleichsfläche, Hohestein: nur Totalreservat). In den bisherigen Untersuchungen gelangen aus dieser Gruppe Nachweise für *Andrena strohmella* Stoeckhert, 1928 (Hohestein: Vergleichsfläche [1]), *Nomada signata* Jurine, 1807 (Schönbuche: Totalreservat [13], Vergleichsfläche [11]), und *Sphecodes niger* von Hagens, 1874 (Schönbuche: Vergleichsfläche [1]). Für *Andrena strohmella* und *Sphecodes niger* ist Deutschland sogar in besonderem Maße für die Erhaltung verantwortlich.

3.3.2.2.1 Familie Dryinidae – Zikadenwespen

Die Zikadenwespen sind Parasitoide, bei denen sich die Larven in Zikaden (Cicadomorpha und Fulgoromorpha, nicht in Cicadidae und Cercopidae) entwickeln. Die Weibchen fangen Zikaden (meist Larven) und legen mit ihrem Ovipositor (dem Legebohrer, der nicht wie bei den meisten anderen Stechimmen zu einem Wehrstachel umgebildet ist) ein Ei in deren Körper. Die zunächst endoparasitisch lebenden Dryinidenlarven durchbrechen die Intersegmentalhaut des Wirtes und werden zum stationären Ektoparasitoid, der geschützt in einem bruchsackartigen sogenannten Dryinidenbeutel aus alten Larvalhäuten lebt. Kurz vor der Verpuppung der Wespenlarve wird der Wirt getötet und bis auf die Chitinhülle leergefressen (Jacobs & Renner 1988, Remane & Wachmann 1993). Die Verpuppung findet dann außerhalb des Wirtes in einem Seidenkokon auf Blättern bzw. Stämmen oder im Boden statt. Die Tiere überwintern im Puppen- oder Larvenstadium. Die geschlüpften Adulten sind nicht sehr flugaktiv, so dass die Ausbreitung der Arten vornehmlich durch die Wirte geschieht. Bei einigen einheimischen Spezies sind die Weibchen sogar ungeflügelt, bei einer davon auch die Männchen. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass sich die gefangenen Tiere tatsächlich innerhalb des Naturwaldreservats bzw. seiner Vergleichsfläche entwickelten. Dryiniden können bis zu drei Generationen im Jahr hervorbringen. Erwachsene Weibchen (mit Ausnahme von Vertretern der Unterfamilie Aphelopinae) fangen auch Zikaden, um sich von deren Hämolymphe zu ernähren. Die kurzlebigen Männchen ernähren sich ausschließlich, die Weibchen ergänzend vom Honigtau, den die Wirte abgeben (Olmi 1994). Bislang wurden aus Deutschland 36 Arten bekannt (Olmi & Rond 2001). Aufgrund ihrer Lebensweise zählen Dryiniden – gemeinsam mit den Augenfliegen (Pipunculidae) – zu den wichtigsten Gegenspielern der Zikaden in Mitteleuropa. Außerhalb Europas wurden Dryiniden bereits in der biologischen Schädlingsbekämpfung eingesetzt.

Anteon brachycerum (Dalman, 1823)

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

Verbreitung: Die Art ist aus Europa (außer Südeuropa) sowie aus Japan und Nepal bekannt (Olmi 1999). Nach Olmi & Rond (2001) lagen bislang deutsche Funde nur aus Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern vor. Der Erstnachweis für Hessen wurde für das zeitgleich mit dem Goldbachs- und Ziebachsrück untersuchten Gebiet Hohestein (Dorow 2007) publiziert. Auf Grund des schlechten Erforschungsgrades der gesamten Familie kann eine paläarktische Gesamtverbreitung und ein Vorkommen in allen Bundesländern Deutschlands angenommen werden.

Vorkommen im Gebiet: In der Zeit vom 30.11.1994 bis zum 27.4.1995 gelangte jeweils ein Männchen in die blaue und weiße Farbschale des Totalreservats.

Ökologie: Die Art wurde bislang von April bis Juni in Laubwäldern gefunden. Am Hohestein wurde sie im Mai 1995 in einer gelben Farbschale gefangen (Dorow 2007). Farbschalen sind somit gut geeignet zum Nachweis dieser Art, wobei keine spezifische Farbpräferenz ausgeprägt zu sein scheint. *Anteon brachycerum* parasitiert Kleinzikaden (Familie Cicadellidae) außer den Typhlocybinae; gezüchtet wurde sie von den beiden Maskenzikadenarten (Unterfamilie Macropsinae) *Oncopsis flavicollis* und *Oncopsis tristis*, die beide an Birken (*Betula pendula* und *Betula pubescens*) leben (Olmi 1994, 1999; Guglielmino & Olmi 1997). Die meisten anderen einheimischen Macropsinen leben ebenfalls auf Gehölzen (*Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Eleagnus*, *Hippophae*, *Populus*, *Rosa*, *Rubus*, *Salix*, *Tilia*, *Ulmus*), nur wenige auf Kräutern (*Artemisia*, *Cirsium*, *Urtica*) (Biedermann & Niedringhaus 2004), so dass durchaus ein breiteres Wirtsspektrum in Betracht kommt.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Anteon fulviventre (Haliday, 1828)

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

Verbreitung: Die paläarktische Art ist aus Deutschland nur von wenigen Fundorten gemeldet: BB: Niemegk; BE: Finkenkrug; RP: Weinbaudomäne Marienthal östlich Dernau (Wollmann 1986), Mainz, Naturschutzgebiet Koppelstein (Niederlahnstein) (Sorg & Wolf 1991), Nordpfälzer Bergland (Mohr et al. 1992); SH: Glücksburg (Olmi 1984); ST: Halle; TH: ohne nähere Ortsangabe (Olmi 1984). Olmi & Rond (2001) führen ohne Fundortangaben auch Baden-Württemberg, Bayern, und Nordrhein-Westfalen auf. Erstmals für Hessen wurde die Art in der Schönbuche nachgewiesen (Dorow 2004). Auch am Hohestein war sie präsent (Dorow 2007).

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde in der Zeit vom 27.6. bis zum 27.7.1995 im Lufteklektor des Totalreservats gefangen, der auf einer kleinen Lichtung mit Flecken von offener Streu, Gräsern, Himbeeren und Farnen exponiert war.

Ökologie: *Anteon fulviventre* lebt nach Olmi (1994) in Laubwäldern, auf Weiden und Feldern, nach Peeters et al. (2004) in feuchten Habitaten wie flussbegleitenden Gehölzen und Mooren. Eine ausschließliche Bindung an feuchte Lebensräume scheint jedoch aufgrund des Fundes von Wollmann (1986: 134) nicht wahrscheinlich, der ein Weibchen am 25.5.1982 mit einem Bodenfotoeklektor in einem Robinienwäldchen eines Weinbergs im Ahrtal nachwies. Im Gebiet Schönbuche wurde ein Weibchen in der Zeit vom 16.7. bis zum 13.8.1991 in einer Bodenfalle in einer feuchten Rinne mit *Carex remota* innerhalb des Luzulo-Fagetums gefangen, am Hohestein im Juni 1994 mit einem Lufteklektor auf einer kleinen Lichtung mit dichter Brennnesselflur umgeben von Ahorn, Buche, Esche und Fichte. *Anteon fulviventre* parasitiert Kleinzikaden (Cicadellidae) außer den Typhlocybinae (Guglielmino & Olmi 1997). Gezüchtet wurde sie bislang von *Mocydia crocea*, einer in Europa weit verbreiteten, Gräser besiedelnden Zikade, von *Macrosteles frontalis*, die am Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*) lebt, sowie vom nicht in Deutschland vorkommenden *Opsius lethierryi* (Guglielmino & Olmi 1997). Adulte Tiere treten von Mai bis Oktober auf (Olmi 1984, 1994, 1999; Peeters et al. 2004).

Aphelopus atratus (Dalman, 1823)

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

Verbreitung: Die paläarktische Art ist aus Deutschland nur von wenigen Fundorten gemeldet: BE: Heiligensee (Olmi 1984); BW: Bechtaler Wald (N Kaiserstuhl) (Hilpert 1989a); RP: Ingelheim (Olmi 1984), Naturschutzgebiet Koppelstein (Niederlahnstein) (Sorg & Wolf 1991), Nordpfälzer Bergland (Mohr et al. 1992), Weinbaudomäne Marienthal östlich Dernau (Wollmann 1986). Olmi & Rond (2001) führen ohne Fundortangaben auch Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein (beide nach 1980) sowie Bayern und Niedersachsen auf. Der Erstnachweis für Hessen gelang im Gebiet Schönbuche (Dorow 2004), auch am Hohestein war *Aphelopus atratus* präsent (Dorow 2007).

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde in der Zeit vom 26.5. bis zum 2.8.1994 im Stubbeneklektor der Vergleichsfläche sowie vom 27.6. bis zum 27.7.1995 im Totholzeklektor des Totalreservats nachgewiesen.

Ökologie: Die Biologie der Art wird ausführlich durch Buyckx (1948: sub *Aphelopus indivisus*) beschrieben. *Aphelopus atratus* lebt in Laubwäldern, auf Weiden und Feldern. Die Art parasitiert Zikaden verschiedener Gattungen der Typhlocybinae (*Alebra*, *Empoasca*, *Zygina*, *Eupteryx*, *Edwardsiana*, *Fagocyba*, *Ribautiana*, *Typhlocyba*, *Zonocyba*), deren Vertreter sowohl an Kräutern als auch an Sträuchern und Bäumen leben. Jervis (1980: sub *Aphelopus holomelas*) fand die Art in Großbritannien besonders häufig parasitisch an *Ribautiana tenerrima*, *Eupteryx aurata* und *Eupteryx urticae*, die an Brombeere, Himbeere und Kratzbeere sowie diversen höheren Kräutern, insbesondere *Urtica dioica*, leben (Biedermann & Niedringhaus 2004). Wollmann (1986) fing in Weinbergen im Ahrtal 21 Tiere mit Bodenfotoeklektoren, Blau- und Gelbschalen sowie Fensterfallen in unterschiedlichen Habitaten (Weinberg ohne Krautschicht, Weinberg mit *Sedum album*-Bewuchs, Robinienwäldchen, Buchenhochwald und in schmalen Gras- und Ruderalstreifen zwischen diesen Flächen). Die Art wurde in der Schönbuche an verschiedenen Stellen im Bestandsinneren nachgewiesen, die weder Kraut- noch Strauchschicht aufwiesen (Dorow 2004). Am Hohestein gelang der Fang in verschiedenen Fallen (Stubbeneklektoren, Lufteklektoren, Stammeklektoren an lebenden Buchen, an Dürrständern, an Innenfallen an aufliegenden Stämmen sowie in blauen und gelben Farbschalen). *Aphelopus atratus* erzeugt in England bis zu zwei Generationen im Jahr und überwintert als Präpuppe in einem Kokon im Boden. Adulte Tiere treten von April bis September auf (Olmi 1984, 1994; Peeters et al. 2004).

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Aphelopus melaleucus (Dalman, 1818)

[Funde GF: 11, TR: -, VF: 11]

Verbreitung: Die Art ist paläarktisch verbreitet. Aus Deutschland liegen nur wenige Funde vor: BE: Botanischer Garten; BW: Bechtaler Wald (N Kaiserstuhl) (Hilpert 1989a); BY: Nymphenburg (München); HH: ohne nähere Ortsangabe; MV: Rügen; NW: Rhöndorfer Tal und Lohrberg-Fuß (Siebengebirge) (Olmi 1984); RP: Weinbaudomäne Marienthal östlich Dernau (Wollmann 1986), Naturschutzgebiet Koppelstein (Niederlahnstein) (Sorg & Wolf 1991), Nordpfälzer Bergland (Mohr et al. 1992), Archäologischer Park Xanten (Sorg 2006). Olmi & Rond (2001) führen ohne Fundortangaben auch Niedersachsen auf. Im Gebiet Schönbuche wurde die Art erstmals für Hessen mit zehn Individuen nachgewiesen (Dorow 2004), am Hohestein war sie ebenfalls präsent (Dorow 2007). Die nicht seltenen Funde in den Gebieten Hohestein und Schönbuche zeigen, dass die Art vermutlich – wie in den Niederlanden – relativ häufig und weit verbreitet ist und in Hessen bislang lediglich mangels Spezialisten nicht nachgewiesen wurde.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde in der Zeit vom 25.4. bis zum 29.6.1994 ausschließlich in der Vergleichsfläche in Stubbeneklektoren, Eklektoren an lebenden Buchen und in Lufteklektoren gefangen.

Ökologie: *Aphelopus melaleucus* lebt in Laubwäldern, auf Weiden und Feldern. Im Gebiet Schönbuche kam die Art sowohl im dichten Bestand als auch in kleineren oder größeren Offenflächen vor. Am Hohestein wurde sie im Juni und Juli beider Untersuchungsjahre in Eklektoren an lebenden und toten (stehenden wie liegenden) Buchenstämmen, in Gelbschalen und in Lufteklektoren gefangen. Während die Art bei der vorliegenden Untersuchung nur in der Vergleichsfläche gefangen wurde, kam sie am Hohestein nur in den Fallen des Totalreservats vor, im Gebiet Schönbuche aber in beiden Flächen. Sie ist daher sicher keine Art, die besondere Ansprüche an die Natürlichkeit des Waldes stellt. *Aphelopus melaleucus* parasitiert Zikaden verschiedener Gattungen (*Alnetoidia*, *Dryocyba*, *Edwardsiana*, *Empoasca*, *Fagocyba*, *Linnavuoriana*, *Ossianilssoniana*, *Ribautiana*, *Typhlocyba*, *Wagneripteryx*, *Zygina*). Jervis (1980) fand die Art in Großbritannien besonders häufig parasitisch an *Fagocyba cruenta* und *Edwardsiana* sp., die an verschiedenen Laubhölzern leben, erstere insbesondere an *Fagus* und *Carpinus* (Biedermann & Niedringhaus 2004). Wollmann (1986) fing in Weinbergen im Ahrtal mit Bodenfotoeklektoren, Blau- und Gelbschalen acht Tiere in unterschiedlichen Habitaten (Weinberg ohne Krautschicht, dicht mit Gebüsch bewachsene Felsnase, Buchenhochwald, schmaler Grasstreifen zwischen Weinberg und einem Robinienwäldchen). *Aphelopus melaleucus* zeigt bei der Paarung ein Schwarmverhalten, das Jervis (1979) mittags am 29.05.1975 in Großbritannien beobachten konnte. Die Art erzeugt bis zu zwei Generationen im Jahr. Sie überwintert als Präpuppe in einem Kokon im Boden. Adulte Tiere treten von April bis September auf (Olmi 1984, 1994, 1999; Peeters et al. 2004).

Aphelopus serratus Richards, 1939

[Funde GF: 3, TR: -, VF: 3]

Verbreitung: Die Art ist paläarktisch verbreitet. Aus Deutschland liegen nur wenige Funde vor: BW: Bechtaler Wald (N Kaiserstuhl) (Hilpert 1989a); NW: Lohrberg-Fuß (Siebengebirge) (Olmi 1984); RP: Nordpfälzer Bergland (Mohr et al. 1992); SH: Kiel (Olmi 1984). Der Fundort „Bellinchen (Oder)“ liegt im früheren Ostbrandenburg, das heute zu Polen gehört und kann daher nicht für Deutschland gewertet werden, wie in Olmi (1984, 1989: 54) geschehen (Olmi, schriftl. Mitt.). Olmi & Rond (2001) führen ohne Fundortangaben auch Brandenburg (nach 1980) und Niedersachsen auf. Im Gebiet Schönbuche wurde die Art erstmals für Hessen nachgewiesen (Dorow 2004), auch am Hohestein war sie präsent (Dorow 2007).

Vorkommen im Gebiet: Drei Männchen wurden in der Zeit vom 29.6. bis zum 2.8.1994 im Stubbeneklektor der Vergleichsfläche gefangen.

Ökologie: *Aphelopus serratus* lebt in Laubwäldern, auf Weiden und Feldern, in den Niederlanden vorzugsweise in feuchten Laubwäldern (Peeters et al. 2004). Im Gebiet Schönbuche wurde die Art in einer Fensterfalle und einer blauen Farbschale gefangen, am Hohestein in Eklektoren an stehenden lebenden und abgestorbenen Buchen sowie in sog. Totholzeklektoren, die Astholz beproben. Die Art parasitiert Zikaden verschiedener Gattungen (*Alebra*, *Alnetoidia*, *Edwardsiana*, *Empoasca*, *Eupterycyba*, *Fagocyba*, *Kybos*, *Lindbergina*, *Ribautiana*, *Typhlocyba*, *Zygina*). Jervis (1980) fand sie in Großbritannien häufig parasitisch an *Alnetoidia alneti*, die an verschiedenen Laubgehölzen, insbesondere an *Alnus* lebt

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

(Biedermann & Niedringhaus 2004). *Aphelopus serratus* erzeugt in England bis zu zwei Generationen im Jahr und überwintert als Präpuppe in einem Kokon im Boden oder als Larve in überwinternden parasitierten Zikaden. Adulte Tiere treten von Mai bis August auf (Olmi 1984, 1994, 1999; Peeters et al. 2004).

Lonchodryinus ruficornis (Dalman, 1818)

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

Verbreitung: Die Art ist paläarktisch verbreitet (Olmi 1999) und aus Deutschland bis auf Thüringen aus allen Bundesländern bekannt (Olmi & Rond 2001). Für Hessen nennt Olmi (1984: 266) einen Fund vom Gipfel der Wasserkuppe in der Rhön. Im Gebiet Niddahänge wurde die Art ebenfalls gefunden (Dorow 2004: 151).

Vorkommen im Gebiet: Jeweils ein Männchen wurde in der Zeit vom 26.5. bis zum 29.6.1994 und vom 31.5. bis zum 27.6.1995 in der gelben Farbschale des Totalreservats gefangen.

Ökologie: *Lonchodryinus ruficornis* lebt in Laubwäldern, Wiesen und Ackerland. Im Gebiet Niddahänge wurde die Art in einer gelben Farbschale (12.6.–9.7.1992) und einer Fensterfalle (12.8.–10.9.1991) nachgewiesen. Eine Höheneinnischung liegt nicht vor, die Art wurde in Höhen von 73–1900 m ü NN gefunden. *Lonchodryinus ruficornis* parasitiert verschiedene Arten der Unterfamilie Deltocephalinae aus der Zikadenfamilie Cicadellidae, die an Gräsern leben. In Großbritannien erzeugt die Art ein bis zwei Generationen im Jahr. Als Parasitoid wurde die Diapriide *Ismarus rugulosus* Förster, 1850 bekannt. Adulte Tiere treten von April bis September auf (Olmi 1994, 1999).

3.3.2.2.2 Familie Bethylidae – Plattwespen

Bei den Bethyliden handelt es sich um kleine (2–10 mm) parasitische Wespen, die als Parasitoide von Schadinsekten bedeutsam sind und sogar in der kommerziellen Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden (Prozell & Schöller 1998, Schöller et al. 1997). Dennoch sind sie die in Europa am schlechtesten untersuchte Aculeaten-Familie, für die nicht einmal ein aktueller Bestimmungsschlüssel vorliegt. Lange war ihre systematische Stellung unklar und so wurden sie bei den Mutilliden, Scoliiden oder Spheciden eingeordnet (Schenk 1861) oder den Proctotrupiden zugerechnet (Dalla Torre 1894), d. h. sogar außerhalb der Aculeaten angesiedelt. Mit Rond (2001) existiert eine aktuelle Artenliste für Deutschland getrennt nach den Bundesländern, die 36 Spezies insgesamt und 6 Arten für Hessen angibt. Mittlerweile konnte die siebte Art (*Cephalonomia hammi* Richards, 1939) aus dem Gebiet Schönbuche nachgewiesen werden (Dorow 2004: 155).

Bei den Bethyliden lähmt das Weibchen eine Käferlarve oder Schmetterlingsraupe durch einen Stich mit seinem Giftstachel. Bevor es seine Beute mit Eiern belegt, knetet sie diese oft mit den Mandibeln und ernährt sich von der austretenden Körperflüssigkeit. Einige Arten tragen ihre Beute in Verstecke und belegen sie dort mit einem bis mehreren Eiern, andere suchen nur versteckt lebende Larben auf, etwa in Blattrollen, unter Rinde, in verrottendem Holz oder in Erdzellen. Die Larven leben als Ektoparasiten auf ihren Wirten. Bei einigen Bethylidenarten bleiben die Weibchen bis zur Reife ihrer Larven bei der Wirtslarve und belegen evtl. einen großen Wirt erneut mit Eiern, so dass sich unter Umständen mehrere Generationen auf dem selben Wirt entwickeln. Mitunter paaren sich auch die Weibchen mit ihren frisch geschlüpften Söhnen. Bei vielen Arten sind insbesondere die Weibchen flügellos oder kurzflüglig und ähneln Ameisen. Einige Plattwespen sind auch als Ameisengäste bekannt. Ihre Rolle im Nest ist jedoch noch unerforscht (Gauld & Bolton 1988, Jacobs & Renner 1988). Rond (2001) vermutet, dass sie dort von myrmekophilen Käfern leben.

Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurden nur zwei Arten dieser Familie nachgewiesen, *Bethylus cephalotes* und *Cephalonomia formiciformis*.

Bethylus cephalotes (Förster, 1860) – Neu für Hessen

[Funde GF: 0 + 1, TR: 0 + 1, VF: -]

Verbreitung: Nach Gordh & Móczár (1990) ist die Art in Nord- und Westeuropa verbreitet. Peeters et al. (2004: 160) vermuten eine weitere Verbreitung in der Paläarktis. Nach Rond (2001) war die Art in Deutschland bislang erst aus Baden-Württemberg, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Sachsen bekannt.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Vorkommen im Gebiet: Am 25.4.1994 wurde ein Männchen im Quadrant D 4 des Totalreservats bei Aufsammlungen nachgewiesen.

Ökologie: In den Niederlanden wurde die Art insbesondere auf lückig mit Gräsern bewachsenen, sandigen, kalkreichen Flächen mit hohem Grundwasserstand gefunden, wie Dünen und Baubrachen (Peeters et al. 2004). *Bethylus cephalotes* parasitiert Schmetterlinge der Familie Agonoxenidae (*Blastodacna atra* (Haworth, 1828)), Tortricidae (*Cnephasia* sp.) und vermutlich auch Zygaenidae (*Zygaena filipendulae* (Linnaeus, 1758) – siehe Richards 1948). Nielsen (1903) beobachtete, wie die Art mehrere Raupen in ein verlassenes *Pemphredon*-Nest in einem Brombeerzweig eintrug und jedes Tier mit mehreren Eiern belegte. Blair (1944) züchtete ein Tier aus einer Rosengalle. Die Art wurde bislang hauptsächlich auf Gräsern und Blättern nachgewiesen, Pauly (1984) meldet Funde von *Alnus*, *Betula* und *Pastinaca*. *Bethylus cephalotes* wurde auch in Nestern der Ameisen *Lasius fuliginosus* und *Tetramorium caespitum* gefunden (Gordh & Móczár 1990). Die Art überwintert als Imago in Graswurzeln. Adulte treten von Mai bis Oktober auf (Peeters et al. 2004).

3.3.2.2.3 Familie Formicidae – Ameisen

Ameisen nehmen in vielen Lebensräumen eine wichtige Stellung ein, da sie als soziale Arten bedeutende Koloniegrößen erreichen können. Sie verschaffen sich trotz meist räuberischer Lebensweise über Symbiosen mit Pflanzensaugern auch Zugang zur Primärproduktion.

Die Ameisen traten im Gebiet mit 20 Arten auf, davon kamen 13 im Totalreservat und 16 in der Vergleichsfläche vor. Die Anzahl in Fallen gefangener Adulter war in der Vergleichsfläche doppelt so hoch wie im Totalreservat. Dies spiegelt aber nicht zwangsläufig die tatsächliche Häufigkeitsverteilung im Gebiet wider, da der Fang sozialer Arten stark von der Nähe einer Falle zu Nestern, Flugrouten bzw. Ameisenstraßen abhängt. Zudem bauen Ameisen mitunter ihre Nester direkt unter die Dächer von Bodenfallen. Von den fünf Stechimmenarten in den Fallenfängen, die in wenigstens einer Fläche dominant waren, gehörten die drei Ameisenarten *Myrmica ruginodis*, *Myrmica sabuleti* und *Lasius platythorax* (vgl. Kapitel „Dominante Arten“). Entsprechend der Lebensweise vieler Ameisenarten wurden die meisten Spezies mit Bodenfallen gefangen, die übrigen Fallentypen wiesen insbesondere geflügelte Geschlechtstiere nach (Tabelle 4).

Unterfamilie Myrmicinae

Leptothorax muscorum (Nylander, 1846)

[Rote Liste D: G, HE: 3 — Funde GF: 0 + 94, TR: 0 + 94, VF: -]

Verbreitung: Die Art ist holarktisch verbreitet (Kutter 1977: 130), in Deutschland kommt sie nach Seifert (1996: 248) „überall in geeigneten Habitaten“ vor und wurde in allen Bundesländern nachgewiesen (Seifert 2001). Bereits Schenk(1852: 99, sub *Myrmica muscorum*) fand die Art bei Weilburg in Hessen. Buschinger (1979: 14) bezeichnet sie für Südhessen jedoch als deutlich seltener als die in der Lebensweise und im Verbreitungstyp ähnliche *Leptothorax acervorum*, und Bauschmann et al. (1996) stuften sie in Hessen als gefährdet ein. In den Naturwaldreservaten Schönbuche, Weiherskopf und Hohestein bzw. deren Vergleichsflächen wurde die Art ebenfalls nachgewiesen (Dorow 2002, 2004, 2007).

Vorkommen im Gebiet: Am 27.4.1994 wurde im Quadranten D 6 an einem warmen Wegrand im Totalreservat ein Nest in einem kleinen morschen Ästchen (d = 4 cm) am Boden gefunden.

Ökologie: *Leptothorax muscorum* ist relativ euryök, aber weniger kältetolerant als *Leptothorax acervorum* und daher eher in etwas trockneren und wärmeren Biotopen zu finden. Höchste Nestdichten erreicht die Art in Kiefernwäldern mit schwach entwickelter Krautschicht. *Leptothorax muscorum* zeigt keine Höheneinnischung (Seifert 2007). In der Schweiz kommt die Art jedoch vor allem im Gebirge vor, so dass Kutter (1977) sie sogar (fälschlich) als boreo-alpin bezeichnete. Dorow (2004) fing ein Weibchen auf einem liegenden Stamm in einem Windwurf am Weiherskopf sowie Arbeiterinnen und Geschlechtstiere in der Schönbuche insbesondere an trockenen, schütter bewachsenen, besonnten Stellen (Dorow 2002). Am Hohestein nistete die Art am Waldrand, der die Grenze zu einem verbuschenden Halbtrockenrasen darstellte (Dorow 2007). Nester werden in trockenen Ästchen am Boden angelegt (Buschinger 1979), nach Kutter (1977) auch in Moos, Felsspalten und unter Steinen, nach Peeters et al. (2004) auch unter Rinde, in kleinen Graspolstern und unter

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Heidesträuchern. Generell hält sich die Art überwiegend am Boden und in der Streu- und Moosauflage auf (Seifert 1986: 50). Stitz (1939: 163) berichtete von Vergesellschaftungen mit *Formica sanguinea*, *Formica fusca* sowie *Formica rufa*. Savolainen & Vepsäläinen (1989) wiesen positive Assoziationen zwischen Leptothorax-Arten („submissive Myrmicinae") und *Formica polyctena* nach. Sie führen diese auf die Verwertung von Nahrungsabfällen und Schutz zurück. Die genannten Arten kamen bis auf letztere auch in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück vor, in der Schönbuche war statt *Formica rufa Formica polyctena* vorhanden (siehe Tabelle 21). Die Schwärmzeit der Art reicht von Juni bis September (Seifert 2007).

Myrmica lobicornis Nylander, 1846: 932

[Rote Liste D: 3, HE: 3 — Funde GF: 5, TR: -, VF: 5]

Verbreitung: Die Art ist paläarktisch verbreitet. Nach Seifert (2007) kommt sie in Deutschland in allen Bundesländern vor. Bauschmann (1983: 18) fand *Myrmica lobicornis* im Hohen, Vorderen und Unteren Vogelsberg, wo er sie allerdings nur an Trockenhängen in mittleren bis höheren Lagen nachwies (Bauschmann 1988: 79). Auch in den Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche und Hohestein bzw. deren Vergleichsflächen kam die Art vor (Dorow 1999, 2004, 2007).

Vorkommen im Gebiet: Arbeiterinnen wurden von Juli bis Oktober in der Bodenfalle GZ 22 (Rand eines lichtdurchfluteten Altbuchenbestandes mit Drahtschmielen in der Krautschicht) gefangen.

Ökologie: *Myrmica lobicornis* ist eine euryök-hylophile, versteckt und einzeln fouragierende Art mit kleinen Nestern, die keine besonderen Ansprüche an die Vegetationsstruktur stellt, aber relativ stenotherm und stenohygr ist: Sie meidet xerotherme Lebensräume ebenso wie zu feuchte und den Siedlungsbereich (Seifert 1996). *Myrmica lobicornis* tritt in Waldland, auf Heiden, an Moorrändern sowie auf Halbtrocken- und Magerrasen auf (Seifert 2007). Eichhorn (1971a, 1971b) gab *Myrmica lobicornis* bei seiner Untersuchung der Hauptwaldtypen mitteleuropäischer Gebirgswälder nur für die Krummholzbestände auf 926 m Höhe an. Es handelt sich bei dieser Art aber keineswegs um ein reines Gebirgstier. Vielmehr zeigt sie nach Seifert (2007) keine Höhenzonierung. Ulrich (1987a) fing Geschlechtstiere im Kalkbuchenwald bei Göttingen. In polnischen Kiefernwäldern und auf alten (> 25 Jahre) Sukzessionsstadien dortiger Kahlschläge war *Myrmica lobicornis* dominant (Szujecki et al. 1977). Die Aussage von Seifert (1996: 232) „an allen Vorkommensorten nur niedrige Nestdichten" ist somit nicht zutreffend. Ob bei uns bereits frische Windwürfe geeignete Habitate für diese Ameise darstellen, so dass sie als Pionierart von Bedeutung sein könnte, sollte in künftigen Untersuchungen geklärt werden; die Funde in den Niddahängen legen die Vermutung nahe. Im Gebiet Schönbuche besiedelte *Myrmica lobicornis* trockene, warme, besonnte, südexponierte, schütter bewachsene Wegränder, also ebenfalls Pionierstandorte. Geflügelte Geschlechtstiere wurden dort auch im Bestandsinneren gefangen, was ebenfalls zur starken Expansionsfähigkeit von Pionierarten passt. Am Hohestein wurden nur geflügelte Geschlechtstiere in Eklektoren an stehenden Stämmen (lebende Buchen und Dürrständer) überwiegend im Totalreservat gefangen. Die Nester der Art werden unter Steinen, im Moos oder in der Streu angelegt (Seifert 1988), Bauschmann (1988) fand im Vogelsberg alle Nester nur unter Steinen. *Myrmica lobicornis* schwärmt von Juli bis September (Seifert 2007).

Myrmica scabrinodis Nylander, 1846

[Rote Liste D: V — Funde GF: 5, TR: 3, VF: 2]

Verbreitung: Die Art ist nach Kutter (1977: 69) paläarktisch verbreitet. Da sie häufig mit *Myrmica sabuleti* und *Myrmica specioides* verwechselt wurde (siehe Seifert 1988: 29, 1994: 11), sind genaue Angaben zu Verbreitung und Häufigkeit derzeit nicht möglich. Czechowski et al. (2002: 27) geben eine eurosibirische Verbreitung an, wobei sich ihre kartographische Darstellung aber weitestgehend mit der Verbreitung der klimatischen Vegetations-Klimaxformationen von der dunklen Taiga über den nemoralen Nadelwald und den sommergrünen Laubwald bis zum Hartlaubwald (nach Schroeder 1998) deckt. Nach Seifert (2001) kommt die Art in Deutschland in allen Bundesländern vor, ist aber seltener als bislang angenommen wurde. Buschinger (1979: 12) bezeichnete sie hingegen als eine der häufigsten *Myrmica*-Arten Südhessens. Auch Bauschmann et al. (1996) und Bauschmann (1991) führen sie nicht auf den Roten Listen für Hessen bzw. den Vogelsberg. Bauschmann (1983: 19) fand *Myrmica scabrinodis* an zahlreichen Stellen im Vogelsberg. Selbst an den feucht-kühlen Niddahängen konnte sie ebenso nachgewiesen werden wie in den Gebieten Schönbuche und Hohestein (Dorow 1999, 2004, 2007).

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Vorkommen im Gebiet: Männchen wurden in der Zeit vom 2.8. bis zum 31.8.1994 in der Bodenfalle GZ 14, den Stammeklektoren an lebenden Buchen GZ 30 und GZ 32 sowie der blauen Farbschale GZ 90 gefangen, ein ungeflügeltes Weibchen in der Zeit vom 28.9. bis zum 26.10.1995 in der Falle GZ 50 an einem am Boden aufliegenden Buchenstamm.

Ökologie: *Myrmica scabrinodis* kann als hypereuryök-intermediär klassifiziert werden. Generell besitzt die Art eine hohe Feuchtigkeitstoleranz und bevorzugt mittlere Temperaturen (Seifert 1988). Sie besiedelt mesophile, nicht zu hoch bewachsene Grasland- und Saumbiotope (Seifert 2007), kommt auch auf offenen Moorbereichen mit schwach entwickelter Krautschicht vor, wo sie ihre höchsten Nestdichten erreicht, meidet aber weitgehend Trockenrasen, geschlossene Wälder, hochgrasige Wiesen und Staudenfluren sowie den besiedelten Bereich. *Myrmica scabrinodis* tritt aber dann selbst inmitten großer Waldgebiete auf, wenn dort kleinste Flächen mit direkter Sonneneinstrahlung vorkommen. Bauschmann (1988: 81) fand sie im Vogelsberg über alle Höhenlagen verbreitet in trockenen Lebensräumen (Trockenhänge, Ruderalstellen, Wiesen, Weiden, Hecken, Waldränder) und an Gewässerufern. Auch nach den Untersuchungen an den Niddahängen (Dorow 1999) ist eine Abhängigkeit von geringen Bewuchsdichten in der Krautschicht nicht gegeben. Im Gebiet Schönbuche trat die Art in einer Blaubeerfläche unter einer kleinen Bestandslücke auf (Dorow 2004). Am Hohestein wurde eine Arbeiterin in vegetationsfreier Nadelstreu unter Fichten gefangen, ein Männchen im geschlossenen Bestand in einem Stammeklektor (Dorow 2007). *Myrmica scabrinodis* lebt räuberisch und betreibt Trophobiose. Ihre Schwarmzeit reicht von Juli bis September (Seifert 2007).

Myrmica specioides Bondroit, 1918

[Rote Liste D: 3, HE: 3 — Funde GF: 1, TR: -, VF: 1]

Verbreitung: Die Art ist über West- und Mitteleuropa sowie den nördlichen Teil der Balkanhalbinsel verbreitet (Czechowski et al. 2002: 26) und aus allen Bundesländern bekannt (Seifert 2007). In hessischen Naturwaldreservaten wurde sie bislang noch nicht gefunden und kann diese sicher nur an trocken-warmen Randbereichen in tieferen Lagen besiedeln.

Vorkommen im Gebiet: Ein ungeflügeltes Weibchen wurde in der Zeit vom 25.4. bis zum 26.5.1994 in der Bodenfalle GZ 23 (*Calamagrostis-epigejos*-Bestand in lückigem, auch vom Bestandsrand her gut besonnten Altbuchenbestand) nachgewiesen.

Ökologie: Die sehr thermophile Art besiedelt hauptsächlich Trocken- und Halbtrockenrasen, Küstendünen sowie innerstädtische Ruderalflächen. Der Fund liegt an der oberen Höhengrenze der Verbreitung, da *Myrmica specioides* 400 m ü. NN selten überschreitet. Die Art nistet in einfachen Erdnestern oder unter Steinen. Sie ist räuberisch und erbeutet oft schwächere *Lasius*-Arten wie *Lasius flavus*. Außerdem betreibt sie Trophobiose mit Pflanzenläusen an Wurzeln oder Stengelbasen und sammelt Nektar. *Myrmica specioides* fouragiert relativ selten in der Krautschicht. Ihre Schwarmzeit reicht von Juni bis September. Begattete Weibchen werden fouragierend von April bis September beobachtet (Seifert 2007).

Unterfamilie Formicinae

Formica (Formica) rufa Linnaeus, 1758 – Große Rote Waldameise

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

Verbreitung: Die Art ist paläarktisch verbreitet, wobei sie im Norden in der Taiga und im Süden im mediterranen Hartlaubwald fehlt (Czechowski et al. 2002: 71). Ihre Verbreitung deckt sich somit weitestgehend mit der nemoralen Zone (humid bis arid) (siehe Schroeder 1998), während die borealen und meridionalen Bereiche der Paläarktis ausgespart bleiben. In Deutschland ist die Art aus allen Bundesländern bekannt (Seifert 2007). Bauschmann et al. (1996) setzten sie für Hessen nicht auf die Rote Liste. Die Art wurde auch in den Naturwaldreservaten Weiherskopf, Schönbuche und Hohestein bzw. ihren Vergleichsflächen (Dorow 2002, 2004, 2007) gefunden.

Vorkommen im Gebiet: Ein Männchen wurde vom 26.5. bis zum 29.6.1994 in der Bodenfalle GZ 1 (Gräser, Himbeeren und Buchenjungwuchs in lückigem Buchen-Eichen-Altbestand) gefangen. Die Art mit ihren auffälligen Hügelnestern nistete sicher nicht im Gebiet.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Ökologie: *Formica rufa* bevorzugt Ränder von Laub- und Nadelwäldern von der planaren bis montanen Zone. Auch die bisherigen Funde in hessischen Naturwaldreservaten und deren Vergleichsflächen stammen von offeneren Bereichen wie Windwürfen (Weiherskopf), Wegrändern (Schönbuche) oder Waldrändern im Übergang zu Halbtrockenrasen (Hohestein). Die Koloniegründung erfolgt sozialparasitisch bei Arten der Untergattung *Serviformica*, von der im Untersuchungsgebiet nur *Formica fusca* auftrat. Weitreichende Schwarmflüge finden im Mai und Juni statt (Seifert 1996: 320).

3.3.2.2.4 Familie Crabronidae – Grabwespen

Die Grabwespen leben solitär und verproviantieren ihre Brut mit Insekten oder Spinnen, wobei die einzelnen Arten unterschiedlich breite Wirtsspektren aufweisen. Sie nisten in vorhandenen oder selbst gegrabenen Höhlungen im Boden, in Stängeln oder in Totholz. Viele Arten bevorzugen trockenwarme Lebensräume im Offenland, oft in Verbindung mit Totholz als Nistsubstrat. Wenige Arten legen freie Nester aus Lehm ähnlich denen der Solitären Faltenwespen (Eumeninae) an.

Neun Arten kamen mit insgesamt 70 Individuen im Gebiet vor, wobei die Vergleichsfläche mit 64 Individuen aus sieben Arten deutlich stärker besiedelt war, als das Totalreservat (6 Individuen aus 3 Arten) (siehe Tabelle 23 im Anhang).

Unterfamilie Pemphredoninae

Spilomena differens Blüthgen, 1953

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

Verbreitung: Die Taxonomie der sehr kleinen und schwer zu bestimmenden Arten der Gattung *Spilomena* wurde in der Vergangenheit unterschiedlich gewertet (siehe hierzu Dorow 2007). Dollfuss (1986: 488) synonymisierte die Art mit *Spilomena curruca* (Dahlbom 1844), Vikberg (2000) stellte den Artstatus von *S. differens* wieder her. Die Gesamtverbreitung der Art ist noch unzureichend bekannt, da das Belegmaterial der Funde vor 1953 und zwischen 1986 und 2001 noch nicht systematisch überprüft wurde. Während in der Fauna Europaea (2009) nur Großbritannien, Frankreich, Niederlande, Belgien, Deutschland, Schweiz, Österreich, Polen, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland und Estland als Verbreitungsgebiet angegeben werden, führt Vikberg (2000) zusätzlich Russland auf. Bitsch et al. (2001) nennen auch Tschechien und bezeichnen *Spilomena differens* als mittel- und nordeuropäisch verbreitet; geben aber zwei Funde aus Südfrankreich an. Pulawski (2009) zitiert zusätzlich Funde aus Bulgarien, Italien und der Slowakei. In der Entomofauna Germanica (Ohl et al. 2001) ist die Art noch nicht von *Spilomena curruca* differenziert. Sie ist vermutlich weiter in Europa verbreitet und wird daher in der vorliegenden Arbeit als europäisch eingestuft. Blösch (2000: 203) führt *Spilomena differens* ebenfalls noch als Synonym von *Spilomena curruca* auf und berichtet aber von Beobachtungen „größerer Tiere“ im Juli/August in Ebermannstadt, Fränkischer Jura, auf 517 m ü. NN. In Deutschland ist die Art nunmehr aus allen Bundesländern bekannt (siehe Zusammenstellung in Dorow 2007 sowie Haeseler 1985, Sorg & Wolf 1993 (sub *Spilomena troglodytes*, Zuordnung durch Pulawski 2009). Die für die Niddahänge (Dorow 1999) und die Schönbuche (Dorow 2004) gemeldeten Funde von *Spilomena curruca* beziehen sich nach einer Überprüfung auf Grund der zwischenzeitlichen taxonomischen Änderungen alle auf *Spilomena differens*.

Vorkommen im Gebiet: Ein Weibchen wurde in der Zeit vom 29.6. bis zum 2.8.1994 in der weißen Farbschale GZ 111 der Vergleichsfläche gefangen.

Ökologie: Alle älteren Angaben aus der Literatur (z. B. Schmidt 1984: 228, 290 f) lassen sich nicht eindeutig einer der beiden Arten (*Spilomena curruca* oder *Spilomena differens*) zuordnen. Die spärlichen aktuellen Angaben (Vikberg 2000, Bitsch et al. 2001) belegen, dass die Art in Käfer-Fraßgängen im Holz nistet und zur Verproviantierung Thysanopteren-Larven einträgt. Sorg & Wolf (1993: 65) fanden sie am nordrhein-westfälischen Rheinufer, wo sie auch dünnere Äste mit Bohrlöchern von Anobiiden besiedelte. Schmidt (1984) bezeichnet *Spilomena differens* s. l. als „stenök-hylophil (?)“ und als „boreoalpin verbreitetes Waldtier“, das lichte Waldränder und Kahlschläge besiedelt. Mohr et al. (1992) fingen Exemplare mit Malaisefallen auf obstbaumbestandenen Viehweiden. Haeseler (1984) streifte zwei Weibchen von *Sambucus*-Blättern und fand die Art auch in einem abgestorbenen Birkenbestand in einem Feuchtgebiet in Schleswig-Holstein (Haeseler 1985). In Baden-Württemberg kommen die

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tiere von 400–1000 m Höhe vor, in den Alpen bis 1400 m. Da auch Mittelgebirge und die norddeutsche Tiefebene besiedelt werden, ist die Verbreitung jedoch bestenfalls boreomontan. Wollmann (1986) fing *Spilomena differens* s. l. mit Blauschalen im Weinbaugebiet des Mittleren Ahrtales auf einer schmalen Grasfläche, die an ein Robinienwäldchen grenzt. Diese Belege zeigen zusammen mit den aktuellen Funden aus hessischen Naturwaldreservaten (Niddahänge, Schönbuche, Hohestein) und ihren Vergleichsflächen (Hohestein, Goldbachs- und Ziebachsrück), dass die Art wahrscheinlich weder als stenök-hylophil noch als boreomontan einzustufen ist. Die Tiere scheinen gut mit Farbschalen und Lufteklektoren (die weiße Fangtrichter besitzen) gefangen zu werden: in der Schönbuche und dem Goldbachs- und Ziebachsrück gelangen sämtliche Nachweise in weißen Farbschalen, im Hohestein in weißen und blauen Farbschalen sowie in Lufteklektoren mit weißen Fangtrichtern, in den Niddahänge in blauen, gelben und weißen Farbschalen und auch Bitsch et al. (2001) berichten von Gelbschalenfängen. Die Flugzeit erstreckt sich in Finnland von Juni bis August (Vikberg 2000), in südlicheren Gefilden vermutlich – entsprechend den Angaben in Dollfuss (1991) für *Spilomena curruca* bzw. *Spilomena differens* – bis in den September hinein.

Unterfamilie Crabroninae

Crossocerus (Cuphopterus) binotatus Lepeletier & Brullé, 1834

[Rote Liste D: G — Funde GF: 13, TR: -, VF: 13]

Verbreitung: Die Art ist von Mitteleuropa bis zum Kaukasus und Nordiran verbreitet (Lomholdt 1976: 411, Blösch 2000: 293), Bitsch & Leclercq (1993) geben außerdem Kasachstan und Nordindien an. Die Verbreitung deckt sich weitestgehend mit der nemoralen Zone in Europa und Westasien (siehe Schroeder 1998). In Deutschland ist die Art aus allen Bundesländern bekannt (Ohl et al. 2001). In Österreich (Dollfuss 1991: 152), Baden-Württemberg (Schmidt 1980: 335) und Rheinland-Pfalz (Schmid-Egger et al. 1995: 171) gilt sie als selten, nach Bitsch & Leclercq (1993) wird *Crossocerus binotatus* jedoch in Belgien und Baden-Württemberg in den letzten 20 Jahren zunehmend häufiger. Heyden (1905: 83) wies die Art erstmals für Hessen aus der Umgebung von Frankfurt am Main nach. Sie wurde bislang in allen untersuchten hessischen Naturwaldreservaten bzw. deren Vergleichsflächen nachgewiesen (Dorow 1999, 2002, 2004, 2007), in den Niddahänge und der Schönbuche gehörte sie zu den häufigsten Grabwespen.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde ausschließlich in der Vergleichsfläche gefangen. Hier wurde sie in allen vier Eklektoren an stehenden Stämmen (lebende Buchen wie Dürrständer) in der Zeit vom 29.6. bis zum 2.8.1994 und vom 27.6. bis zum 27.7.1995 nachgewiesen.

Ökologie: Die Art ist hypereuryök-intermediär und lebt vorwiegend in lichten Wäldern und Auwäldern, aber auch als Kulturfolger. Auch an Waldrändern und auf Kahlschlägen wird sie gefunden. Bereits Heyden (1905) vermerkte „Ende Mai aus altem *Carpinus*-Holz“. Nach Bitsch & Leclercq (1993: 135) sowie Peeters et al. (2004) nistet die Art in morschem Holz, Mauerfugen, steilen Lehmwänden, Sandabbauflächen und in Hohlräumen im Waldboden. Schmid-Egger et al. (1995: 171) geben als Nistweise nur „unterirdische Hohlräume“ an, was sicher, zumindest in dieser Ausschließlichkeit, nicht richtig ist. Nach Schmidt (1980: 313) und Jacobs & Oehlke (1990: 192) besiedelt die Art trockene und feuchte Biotope und meidet nur sehr kalte Lagen. Demgegenüber bezeichnen Schmid-Egger et al. (1995: 171) sie als wärmeliebende Art. Dies wird jedoch durch ihr nicht seltenes Auftreten im feucht-kühlen, montanen Buchenwald der Niddahänge sowie ihr Vorkommen auf 700 m Höhe im Nationalpark Bayerischer Wald (Kuhlmann 2002) widerlegt, so dass die Angaben von Jacobs & Oehlke und Schmidt eher zutreffen dürften. Mei (2008) fand die Art in Italien nur in Wäldern. Zur Verproviantierung der Brut werden Vertreter verschiedener Fliegenfamilien (Dolichopodidae, Helomyzidae, Lauxaniidae, Muscidae, Rhagionidae, Stratiomyidae) erbeutet (Peeters et al. 2004). Auf Grund der Fänge in den hessischen Untersuchungsgebieten, die ganz überwiegend in Eklektoren an lebenden Buchen und Dürrständern gelangen, scheint bei *Crossocerus binotatus* eine stärkere Bindung an Gehölzlebensräume vorzuliegen, als bisherige Angaben aus der Literatur vermuten lassen. Ob die Fänge an lebenden Buchenstämmen die Suche nach geeigneten Totholzstrukturen zum Nisten oder aber nach Larvenproviant dokumentieren, kann derzeit nicht entschieden werden. Die Flugzeit der Art reicht von Mai bis September (Peeters et al. 2004).

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

3.3.2.2.5 Familie Apidae – Bienen

Bienen sammeln als Blütenbesucher Pollen und Nektar. Sie besiedeln die verschiedensten Lebensräume und nisten in vorgefertigten oder selbst gegrabenen Höhlungen in der Erde, in Pflanzenstängeln oder im Holz. Das Spektrum der Nistweise reicht von solitären bis hin zu hoch eusozialen Arten. Auch Brut- und sozialparasitische Bienen kommen vor. In der vorliegenden Arbeit werden, Schwarz et al. (1996) und Dathe (2001) folgend, die bis vor kurzem noch als selbstständige Familien angesehenen Gruppen (siehe hierzu Dorow 1999) als Unterfamilien geführt. Nach neuesten Arbeiten (Michener 2007) wird ihnen wiederum Familienniveau zugebilligt, was dazu führt, dass statt einer nun fünf Bienenfamilien im Goldbachs- und Ziebachsrück zu verzeichnen wären. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wird in der vorliegenden Arbeit aber die Einteilung in Unterfamilien noch beibehalten.

Besonders arten- und individuenreich waren die Apinae (insb. Hummeln) und Andreninae vertreten (Tabelle 23), auch die Halictinae kamen in größerer Individuenzahl vor, während Colletinen und Megachilinen nur mit wenigen Arten und Individuen nachgewiesen wurden. Insgesamt wurden 49 Arten dokumentiert. In den Fallen des Totalreservats wurden 41 Arten mit 447 Tieren gefangen, in denen der Vergleichsfläche 37 Arten mit 299 Individuen.

Unterfamilie Colletinae

Hylaeus confusus Nylander, 1852

[Rote Liste HE: D — Funde GF: 4, TR: 4, VF: -]

Verbreitung: Die Art ist in ganz Europa verbreitet (Westrich 1990) und kommt in allen Bundesländern vor (Dathe 2001). Sie wurde auch in den Naturwaldreservaten Niddahänge, Schönbuche und Weiherskopf bzw. deren Vergleichsflächen (Dorow 1999, 2002, 2004) nachgewiesen.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde mit blauen, gelben und weißen Farbschalen in der Zeit vom 29.6. bis zum 2.8.1994 und vom 27.6. bis zum 30.8.1995 ausschließlich im Totalreservat nachgewiesen.

Ökologie: *Hylaeus confusus* lebt an Waldrändern, auf Kahlschlägen und Streuobstwiesen, kommt aber auch auf Sandheiden, in Sand- und Lehmgruben sowie Weinbergen und Ruderalflächen vor. Eine Höheneinnischung liegt nicht vor. Die Art nistet in Fraßgängen im Holz, in alten Eichengallen der Gallwespe *Andricus kollari* (Hartig, 1843) oder in dürren Brombeerranken. Sie ist polylektisch. *Hylaeus confusus* tritt partiell bivoltin auf und wird adult von Mai bis August gefunden (Westrich 1990).

Unterfamilie Andreninae

Andrena lapponica Zetterstedt, 1838

[Rote Liste D: V, HE: V — Funde GF: 24, TR: 13, VF: 11]

Verbreitung: Die Art ist in Nord- und Mitteleuropa verbreitet (Westrich 1990) und kommt in allen Bundesländern vor (Dathe 2001). Sie wurde auch in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche (Dorow 1999, 2004) nachgewiesen.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde mit blauen, gelben und weißen Farbschalen sowie Lufteklektoren in den Zeiträumen 25.4.–26.5.1994, 27.4.–31.5.1995 und 7.12.1995–3.5.1996 nachgewiesen.

Ökologie: *Andrena lapponica* lebt in lichten, bodensauren Wäldern, insbesondere in Nadelwäldern. Die Art ist oligolektisch auf frühblühende Ericaceen wie Heidel-, Preisel-, Rausch- und Moosbeere spezialisiert. Sie baut ihre Nester an krautschichtfreien Stellen an Wegböschungen und Waldrändern im Boden. Die selbst gegrabenen Nester werden oft in kleinen Aggregationen – mitunter gemeinsam mit *Andrena clarkella* – angelegt. Als Brutparasit ist die Wespenbiene *Nomada panzeri* bekannt, die auch in allen drei bislang untersuchten Waldgebieten gefunden wurde, in denen *Andrena lapponica* auftrat. *Andrena lapponica* ist univoltin und fliegt von Mai bis Juni (Westrich 1990).

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Andrena semilaevis Pérez, 1903

[Rote Liste D: G — Funde GF: 1, TR: 1, VF: -]

Verbreitung: *Andrena semilaevis* kommt im größten Teil Europas vor und fehlt nur im Süden (Gusenleitner 1985). Dathe (2001) listet die Art für alle Bundesländer außer Hessen. Sie kommt jedoch auch in Hessen vor, ist dort mäßig häufig und nicht gefährdet (Tischendorf et al. 2009). Der vorliegende Fund ist der erste in einem hessischen Naturwaldreservat.

Vorkommen im Gebiet: Ein Männchen wurde in der Zeit vom 26.5. bis zum 29.6.1994 mit dem Lufteklektor im Totalreservat gefangen.

Ökologie: Die Art lebt an Wald- und Feldrändern, Hecken, auf Fettwiesen und Ruderalflächen und zeigt keine Höheneinnischung. Sie nistet in selbst gegrabenen Hohlräumen in der Erde. Als Brutparasit wurde die Wespenbiene *Nomada flavoguttata* bekannt (Westrich 1990), die auch im Goldbachs- und Ziebachsrück gefangen wurde. Die polylektische *Andrena semilaevis* ist univoltin und fliegt von Mai bis Juli.

Unterfamilie Halictinae

Dufourea dentiventris (Nylander, 1848)

[Rote Liste D: 3, HE: V — Funde GF: 1, TR: 1, VF: -]

Verbreitung: Die Art ist paläarktisch verbreitet (Westrich 1990) und kommt in allen Bundesländern vor (Dathe 2001). Der vorliegende Fund ist der erste in einem hessischen Naturwaldreservat.

Vorkommen im Gebiet: Ein Männchen wurde mit einer blauen Farbschale in der Zeit vom 29.6. bis zum 2.8.1994 im Totalreservat nachgewiesen.

Ökologie: *Dufourea dentiventris* lebt an Waldrändern, wo sie bevorzugt an sandig-lehmigen Böschungen in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde nistet. Sie ist streng oligolektisch auf Glockenblumen (*Campanula* spp.) spezialisiert. Als Brutparasit ist die Kraftbiene *Biastes truncatus* bekannt, die nicht im Gebiet nachgewiesen wurde. *Dufourea dentiventris* ist univoltin und fliegt von Juli bis September (Westrich 1990).

Lasioglossum lativentre (Schenck, 1853)

[Rote Liste D: V — Funde GF: 11, TR: 6, VF: 5]

Verbreitung: Die Art ist westpaläarktisch verbreitet (Westrich 1990) und in Deutschland aus allen Bundesländern bekannt (Dathe 2001). Monsevicius (1995) gibt als Gesamtverbreitungsgebiet Europa nördlich bis 60°N, den Kaukasus, die Türkei und den Iran an. In Baden-Württemberg gilt die Art als stark gefährdet (Westrich 1990), während Schmid-Egger et al. (1995: 115) sie für Rheinland-Pfalz als häufig, weit verbreitet und nicht gefährdet einstufen. Schenk (1853: 151) beschrieb *Lasioglossum lativentre* nach einem Tier aus Hessen (Weilburg). Die Art wurde bislang in allen hessischen Naturwaldreservaten bzw. deren Vergleichsflächen gefunden (Dorow 1999, 2004, 2007). Tischendorf (2000) fand sie an der Bergstraße, Schmalz (2001) bei Angersbach im Vogelsberg, Tischendorf & Heide (2001) in den Hochlagen des Biosphärenreservats Rhön und Frommer (2001) an acht weiteren Lokalitäten in Mittelhessen.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde mit blauen und weißen Farbschalen sowie Lufteklektoren in den Zeiträumen 29.6.–31.8.1994 und 27.7.–28.9.1995 nachgewiesen.

Ökologie: Die euryök-eremophile Art lebt an Waldrändern und auf mageren Grasland- und Ruderalflächen und nistet solitär im Boden. In Baden-Württemberg kommt sie vorwiegend in der Oberrheinebene unterhalb von 500 m ü. NN vor (Westrich 1990). Wolf (1956) wies *Lasioglossum lativentre* im Lahn-Dill-Sieg-Gebiet häufig auf Magerrasen in Waldnähe nach. Frommer (2001) fand die Art auf Ruderalfluren, Extensivwiesen, Trockenrasen, Schafweiden sowie in alten Sandgruben und zitiert Fremdfunde aus Naturgärten und der Feldflur. Bemerkenswert aufgrund ihrer Höhenlage sind die Funde in den Niddahängen im Vogelsberg auf einer Höhe von 517 bis 695 m (Dorow 1999), in der Rhön auf 640 bis 860 m (Tischendorf & Heide 2001) und im Nationalpark Bayerischer Wald auf 700 bzw. 1100 m Höhe (Kuhlmann 2002). Im Gebiet Schönbuche wurde die Art mit verschiedenen Fallentypen nur auf einer Schlagflur nachgewiesen (Dorow 2004), die sowohl krautschichtarme als auch üppig mit hohem Gras bewachsene Standorte umfasste, so dass über eine diesbezügliche Einnischung keine

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Aussagen getroffen werden können. Die Orte mit der größten Fundhäufigkeit in den Niddahänge waren im Gegensatz zu vielen Angaben aus der Literatur keine Magerstandorte, sondern üppig mit Gras und/oder Stauden bewachsene Lichtungen (Dorow 1999). Auch am Hohestein gelang der Nachweis auf einer Lichtung mit dichtem und hohen Brennnesselbewuchs. Es deutet sich daher eine weitere ökologische Amplitude an, als bisher angenommen wurde, so dass der Status als euryök-eremophile Art insbesondere aufgrund der Funde aus den Niddahängen fraglich erscheint (die am Hohestein gefangenen Tiere könnten auch Elemente des Übergangsbereichs zwischen Halbtrockenrasen und Buchenwald sein). *Lasioglossum lativentre* ist polylektisch. Brutparasiten sind nicht bekannt. Die Flugzeit reicht von April bis September (Westrich 1990).

Unterfamilie Apinae

Bombus cryptarum (Fabricius, 1775) – Kryptarum Erdhummel

[Rote Liste D: D — Funde GF: 24, TR: 11, VF: 13]

Verbreitung: Ältere publizierte Funde von *Bombus cryptarum* sind aufgrund der von Dorow (2004) ausführlich diskutierten taxonomischen Probleme innerhalb des *Bombus-lucorum*-Komplexes fragwürdig, so dass die Gesamtverbreitung der Art zur Zeit noch unklar ist. Amiet (1996) gibt als Verbreitungsgebiet Mittel- und Nordeuropa ohne Großbritannien sowie den Balkan, die Türkei und den Kaukasus an. Bertsch (mündl. Mitt.) nimmt hingegen an, dass *Bombus cryptarum* weltweit verbreitet ist. In Deutschland ist die Art aus allen Bundesländern bekannt (Dathe 2001). Eindeutige Nachweise aus Hessen liegen durch Bertsch (1997) für den Marburger Raum vor, Frommer (2001) fand sie bei Buseck sowie Gießen und zitiert weitere unveröffentlichte Fremdfunde aus dem Ebsdorfer Grund und von Rabenau-Odenhausen. Tischendorf & Heide (2001) fanden die Art in den Hochlagen des Biosphärenreservats Rhön. Im Gebiet Schönbuche traten alle vier einheimischen Arten des *Bombus-lucorum*-Komplexes (*Bombus cryptarum*, *Bombus lucorum*, *Bombus magnus* und *Bombus terrestris*) syntop auf, in den Naturwaldreservaten Niddahänge und Hohestein fehlte von ihnen nur *Bombus magnus* (Dorow 1999, 2004, 2007). In der Schönbuche wurde die Art relativ häufig auf einer Schlagflur gefangen. Hagen (1994: 288) stufte *Bombus cryptarum* im deutschsprachigen Raum unter dem Gefährdungsstatus „3 – gefährdet“ ein, was wahrscheinlich nicht gerechtfertigt ist. In Hessen gilt die Art als mäßig häufig und nicht gefährdet (Tischendorf et al. 2009).

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde überwiegend mit blauen und weißen Farbschalen nachgewiesen, seltener mit gelben sowie Bodenfallen und Lufteklektoren. Dabei handelte es sich vorrangig um Jungköniginnen, die in den Zeiträumen 25.3.–26.5.1994, 30.11.1994–31.5.1995 und 7.12.1995–3.5.1996 nachgewiesen wurden. Männchen wurden in der Zeit vom 27.7. bis zum 30.8.1995 gefangen, Arbeiterinnen in der Zeit vom 26.5. bis zum 29.6.1994.

Ökologie: Nach Hagen (1994: 200) lebt *Bombus cryptarum* vorwiegend im offenen Gelände des Flachlandes (Heiden, Wiesen, Weiden, Brachen, Raine, Böschungen, Straßenränder) sowie in lichten Feldgehölzen, Wäldern, Gebüschen, Parks und Gärten. Im Gebirge kommt sie jedoch häufig bis in Höhen von 2.700 m vor, so dass keine Höheneinnischung vorliegt. *Bombus cryptarum* als „typische Hochgebirgsart“ zu klassifizieren, wie dies Neumayer & Paulus (1999: 32) tun, ist sicher nicht korrekt. Amiet (1996: 53) führt Offenland und Waldränder als Habitate auf. Frommer (2001) fand die Art in Au- und Nasswiesen sowie an Waldrändern. Im Raum Marburg kommt *Bombus cryptarum* syntop mit *Bombus lucorum* und *Bombus terrestris* sowohl im Alten Botanischen Garten innerhalb des Stadtgebietes als auch auf einem Friedhof inmitten eines größeren Waldes bei Christenberg vor (Bertsch 1997). Im Botanischen Garten dominierte *Bombus terrestris* mit über 80 % der Königinnen, während die beiden anderen Arten mit unter 10 % vertreten waren. Auf dem Waldfriedhof dominierte hingegen *Bombus lucorum* (75 %), gefolgt von *Bombus cryptarum* (18 %) und *Bombus terrestris* (7 %). *Bombus cryptarum* fliegt sehr zeitig im Frühjahr: auf dem Waldfriedhof bei Christenberg bereits Ende Februar oder Anfang März an *Erica herbacea* (Bertsch mündl. Mitt.). Nach Hagen (1994) erreicht die Art Koloniegrößen von 70–150 Individuen. Sie nistet meist unterirdisch in verlassenen Kleinsäugerbauten, seltener oberirdisch in Baumhöhlen oder Nistkästen. Überwinterte nestsuchende Königinnen fliegen von Mitte Februar bis Mitte Mai, Arbeiterinnen von Ende März bis Ende August und Jungköniginnen und Männchen von Mitte Juli bis Ende August (Hagen 1994: 288, Bertsch 1997: 6). Nach Bertsch (pers. Mitt.) fällt die Art durch „aufgeregten“, schnellen Flug auf. Sozialparasiten sind bislang nicht bekannt. Ob die Parasiten der nahe verwandten Arten (*Bombus bohemicus* bei *Bombus lucorum*, *Bombus vestalis* bei *Bombus terrestris*, siehe Tabelle 15) auftreten, bleibt zu prüfen.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Bombus soroeensis (Fabricius, 1777) – Distelhummel

[Rote Liste D: V — Funde GF: 23, TR: 12, VF: 11]

Verbreitung: Nach Wolf (1956: 48) ist *Bombus soroeensis* eurosibirisch verbreitet, Williams (2010) gibt eine paläarktische Verbreitung an. In Deutschland ist die Art aus allen Bundesländern bekannt (Dathe 2001). Jaennicke (1867: 142, sub *Bombus subterraneus* var. *soroeensis*) fing die Art im Taunus und bezeichnete sie dort als „nicht häufig", später meldete er sie für den Frankfurter Wald und Büdingen (Jaennicke 1869: 114, sub *Bombus soroeenis*). Alfken (1898: sub *Bombus proteus*) fing *Bombus soroeensis* bei Gießen und Heyden (1903: sub *Bombus soroeensis* und *Bombus soroeensis* var. *proteus*) bei Falkenstein im Taunus. Wolf (1956) bezeichnete sie für das Lahn-Dill-Sieg-Gebiet als selten, in den Jahren 1947–1953 fing er sie am Weimarschen Kopf bei Marburg (Wolf 1992), dessen Biozönose heute weitgehend zerstört ist. Heide & Tischendorf (1997) sowie Tischendorf & Heide (2001) fanden *Bombus soroeensis* in den Hochlagen des Biosphärenreservats Rhön, in der Rheinebene bei Darmstadt sowie im Mittelrheintal bei Lorch. Schmalz (2001) meldete sie von einer Wacholderheide bei Angersbach im Vogelsberg (leg. von der Heide), von „über 20 Fundorten […] in der Region Fulda einschließlich der Rhön" und zitiert weitere unveröffentlichte Fremdfunde aus dem Amöneburger Becken und vom Hohen Vogelsberg aus der zweiten Hälfte der 1990er Jahre. Auch Frommer (2001) konnte für Mittelhessen neun neuere eigene und acht Fremdfunde ergänzen. Hirsch & Wolters (2003) wiesen *Bombus soroeensis* aus Erda (nordwestlich von Gießen) im Agrarland nach. Im Naturkundemuseum Kassel befinden sich einige Funde aus den Jahren 1954–1984 (hauptsächlich aus den 60er Jahren) aus dem nordhessischen Raum (Schmalz 2005). Die Art wurde in den meisten hessischen Naturwaldreservaten bzw. ihren Vergleichsflächen nachgewiesen (Dorow 2002, 2004, 2007). Sie fehlte nur in den Niddahängen (Dorow 1999), trat aber 1961 in dessen Nähe am Hoherodskopf bei Schotten auf (Schmalz 2005). Nach Schmid-Egger et al. (1995: 75) ist *Bombus soroeensis* derzeit stark in Ausbreitung begriffen, was Schwenninger (1997) für Baden-Württemberg, Mandery (2003) für Bayern, Höregott (1998) für Rheinland- Pfalz und die genannten Funde auch für Hessen bestätigen.

Vorkommen im Gebiet: Die Art wurde mit blauen und weißen Farbschalen sowie Lufteklektoren nachgewiesen. Dabei handelte es sich vorrangig um Jungköniginnen, die in den Zeiträumen 25.3.–29.6.1994, 30.11.1994–27.6.1995 und 7.12.1995–3.5.1996 nachgewiesen wurden. Ein Männchen wurden in der Zeit vom 27.7. bis zum 30.8.1995 gefangen, Arbeiterinnen in der Zeit vom 2.8. bis zum 31.8.1994 und vom 31.5. bis zum 27.6.1995.

Ökologie: Einige Autoren sehen in *Bombus soroeensis* eine stenök-hylophile Waldart (siehe hierzu Reinig 1972, Kuhlmann 2002), andere eine Art der lichten Wälder, Waldränder, Auwiesen und baumbestandenen Offenländer wie Streuobstwiesen, Parks und Gärten (Reinig 1972, 1976, Westrich 1990: 587, Amiet 1996: 75, Treiber 1998, Frommer 2001). Auch im reinen Offenland (Heiden, Heidemoore, Zwergginster-Heiden [Calluneo-Genistetum], extensiv genutzte Schafweiden, Goldhafer-Fettwiese [Trisetetum], Feldflure, trockene Ruderalflächen, alte Sandgruben) wurde sie nachgewiesen (Wolf 1956, Reinig 1972, 1976); nach Frommer (2001) zeigt sie im Amöneburger Becken sogar eine deutliche Nahrungshabitatpräferenz für Magerrasen. Treiber (1998) stufte *Bombus soroeensis* in seine neu geschaffene Kategorie „euryök-hylophob" ein. Diese regionale Einstufung ist generell sicher nicht zutreffend. Tkalcu (1974) sieht keine spezifische Habitatpräferenz, sondern lediglich eine Höheneinnischung: In der Slowakei kommt *Bombus soroeensis* „überall und zugleich nicht selten an geeigneten Stellen der submontanen, montanen und subalpinen Stufe der slowakischen Gebirge" vor. Im Gebirge kommt die Art bis in Höhen von 2.600 m vor (Amiet 1996). Hagen (1994: 218) sieht unterschiedliche Habitatnutzungen im Berg- und Flachland: *Bombus soroeensis* lebt nach diesem Autor vorrangig in Wald- und Gebüschhabitaten, im Flachland aber vereinzelt in Moor- und Heidelandschaften. In Baden-Württemberg war die Art früher weiter verbreitet und kam auch vermehrt in Lagen unterhalb von 500 m vor, heutige Funde konzentrieren sich hingegen auf die Mittelgebirge und deren Randbereiche (Schwenninger 1997: 48). Während die Art im Landkreis Freudenstadt nur mit wenigen Individuen gefunden wurde, war sie in den Hochlagen des Südschwarzwaldes die häufigste rotaftrige Hummelart (Treiber 1998). Auch im Nationalpark Bayerischer Wald war *Bombus soroeensis* auf vom Wald umgebenen Weiden und im Wald selbst die häufigste Hummelart in Malaisefallen (Kuhlmann 2002). Frommer (2001) zitiert hingegen neuere unveröffentlichte Untersuchungen, die zeigen, dass *Bombus soroeensis* zumindest im Vogelsberg in allen Höhenstufen vorkommt. Wolf (1987) führte erstmals den Aspekt der Pionierart auf und zählt sie zu den „vagabundierenden Arten, die in den […] ersten Jahren des offenen Hauberges charakteristische Ökoelemente waren und dann in […] offene Schläge überwechselten". Auch im Gebiet Schönbuche wurde die Art nur auf einer Schlagflur gefangen (Dorow 2004). Ob es sich bei *Bombus soroeensis* – wie Wolf (1987) vermutet – um eine

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Pionierart handelt, müssen künftige Untersuchungen zeigen. Dafür sprächen neben dem Fund im Gebiet Schönbuche auch die vermehrten Meldungen aus jüngster Zeit (Bellmann 1998, Frommer 2001, Mandery 2001, Tischendorf & Heide 2001), die eine ähnliche Arealausweitung bzw. ein Häufigerwerden wie bei der Pionierart *Megachile lapponica* (siehe Dorow 2004) nahelegen. Nach den bisherigen Befunden scheint die Art verschiedenste Lebensräume zu besiedeln, die das Strukturelement Baum beinhalten, ohne aber regelmäßig dichte Wälder zu bewohnen (was wahrscheinlich mit dem dort mangelhaften Blütenangebot zusammenhängt). Um die Schlagflur im Gebiet Schönbuche zu erreichen, hatten die Tiere allerdings sogar ausgedehnte dichte Waldungen zu überwinden. Ähnlich muss auch die Besiedlung von Windwurfflächen im vormals geschlossenen großen Waldgebiet des Soonwaldes (Höregott 1998) erfolgt sein. Eine dezidierte Hylophobie ist also sicher nicht gegeben. Daher wird hier vorläufig die alte Einstufung als stenök-hylophile Art beibehalten (Definition: Arten der höheren Lagen mit feucht-kaltem Klima, die im Tiefland nur in Moorgebieten vorkommen); zumindest hat die Art in den letzten Jahrzehnten ihren Verbreitungsschwerpunkt in vielen Gegenden im Bergland. *Bombus soroeensis* legt seine Nester unterirdisch in verlassenen Mäusenestern und Maulwurfsgängen an. Die Art ist polylektisch. Die Hummelvölker umfassen 80–150 Tiere. *Bombus soroeensis* ist univoltin. Überwinterte, nestsuchende Königinnen treten von Ende April bis Ende Mai auf, die Flugzeit der Arbeiterinnen reicht von Mitte Mai bis Ende September, Jungköniginnen und Männchen kommen von Mitte August bis Ende September vor (Hagen 1994: 218). In Baden-Württemberg erscheinen die überwinternden Königinnen zwar in der zweiten Aprilhälfte, die Männchen der neuen Generation aber bereits ab Anfang Juli. Die maximale Aktivitätszeit liegt dort zwischen Anfang Juli und Mitte September (Schwenninger 1997: 48). Der Brutparasit *Bombus quadricolor* kam in keinem der bislang untersuchten Naturwaldreservate vor und gilt in Hessen als ausgestorben/verschollen (Tischendorf et al. 2009).

Bombus sylvarum (Linnaeus, 1761)

[Rote Liste D: V, HE: V — Funde GF: 1, TR: 1, VF: -]

Verbreitung: Die Art ist in ganz Europa verbreitet (Westrich 1990) und kommt in allen Bundesländern vor (Dathe 2001). Sie wurde im Goldbachs- und Ziebachsrück erstmals für ein hessisches Naturwaldreservat nachgewiesen.

Vorkommen im Gebiet: Ein Männchen wurde in der Zeit vom 30.8. bis zum 28.9.1995 im Lufteklektor des Totalreservats gefangen.

Ökologie: Die Art lebt an Waldrändern, in Parks, Gärten und Streuobstwiesen sowie Weinbergbrachen, an Gräben und Böschungen, fehlt aber in geschlossenen Wäldern. Sie nistet unterirdisch in verlassenen Mäusenestern oder oberirdisch unter Grasbüscheln, in der Krautschicht oder in Eichhörnchennestern. Die polylektische Art ist univoltin (Westrich 1990). Überwinterte nestsuchende Königinnen fliegen von Ende April bis Anfang Juni, Arbeiterinnen von Mitte Mai bis Ende Oktober. Jungköniginen und Männchen treten von Anfang August bis Ende Oktober auf (Hagen 1994: 226). Als Sozialparasit wurde *Bombus rupestris* bekannt (Tabelle 15), der auch in allen bislang untersuchten Naturwaldreservaten bzw. ihren Vergleichsflächen gefunden wurde.

3.3.3 Ökologische Charakterisierung der Artengemeinschaft

Die Biologie der einzelnen Stechimmenfamilien unterscheidet sich stark. Einen Überblick geben z. B. Gauld & Bolton (1988), Jacobs & Renner (1988), Goulet & Huber (1993), Bellmann (1995), Müller et al. (1997) und Witt (1998). Auch der Kenntnisstand über die ökologischen Ansprüche der Arten ist sehr unterschiedlich. Im Folgenden werden die biotischen und abiotischen Faktoren und ökologischen Charakteristika besprochen, die für die Stechimmen bedeutsam sind. Tabelle 25 (im Anhang) fasst diese Daten zusammen und führt zusätzlich den Rote-Liste-Status der Arten auf. Jede Klassifizierung von Arten, die den Anspruch erhebt, Gemeinsames darzustellen, muss entweder Unterschiede in Einzelkomponenten getrennt berücksichtigen oder Übereinstimmungen vereinfachend zusammenfassen. Beide Wege wurden auch bei der Charakterisierung der Hymenopteren beschritten, wobei unter den Einzelfaktoren insbesondere Temperatur und Feuchtigkeit, in geringerem Umfang auch Belichtung, Bodenart, Stickstoffgehalt des Bodens oder Bodenacidität untersucht wurden. Eine exakte Ermittlung aller Parameter ist nicht möglich. Die meisten Autoren konzentrieren sich bei der Untersuchung von Arten auf trophische Beziehungen, wenige abiotische Parameter wie

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Temperatur und Feuchtigkeit sowie das zeitliche Auftreten der Tiere im Jahresverlauf (Phänologie). In vielen Fällen sind die genauen Ansprüche noch ungenügend bekannt oder lassen sich schwer interpretieren: so kann etwa eine vermeintliche Pholeophilie (Bevorzugung schattiger Habitate) durch Thermophobie (Vermeidung warmer Habitate), Heliophobie (Vermeidung besonnter Habitate) oder Hygrophilie (Bevorzugung feuchter Habitate) bedingt sein oder sogar durch eine Kombination mehrerer dieser Faktoren. Unter den zusammenfassenden Charakteristika wurden insbesondere ökologische Verbreitungstypen (Pittioni & Schmidt 1942) und Biogeographie (Lattin 1967) oder eine Kombination aus beidem (Gusenleitner 1975) analysiert, bei den Ameisen auch spezifische Ansprüche hinsichtlich Krautschichtdichte und Nischenbreite (Seifert 1986). Der Kenntnisstand über diese verschiedenen Parameter ist in Bezug auf die einzelnen Stechimmenfamilien sehr unterschiedlich.

Im Folgenden werden zuerst die zusammenfassenden Kriterien besprochen (Kapitel „Verbreitung“ und „Lebensräume“), danach die Einzelfaktoren (Kapitel „Abiotische Faktoren“ und „Biotische Faktoren“). Da in Totalreservat und Vergleichsfläche ähnlich viele Arten (75 bzw. 82) nachgewiesen wurden, können bei den folgenden Betrachtungen neben relativen auch absolute Werte miteinander verglichen werden. Tabelle 12 zeigt die Verteilung der Arten auf die zur ökologischen Charakterisierung der Artengemeinschaft herangezogenen Kategorien. Dabei werden die Anteile derjenigen Arten (absolut und in Prozent), die ausschließlich im Totalreservat, ausschließlich in der Vergleichsfläche oder in beiden gemeinsam vorkommen, gegenübergestellt. Anschließend werden die Summen für die Gesamtfläche angegeben. Wegen zahlreicher Änderungen bei den Einstufungen auf Grund neuer Erkenntnisse und der Einbeziehung der Bethyliden und Dryiniden in die Untersuchungen (die im Gebiet Niddahänge noch nicht berücksichtigt wurden), muss ein detaillierter Gebietevergleich späteren zusammenfassenden Auswertungen vorbehalten bleiben.

Tab. 12: Verteilung der Stechimmenarten auf verschiedene Kategorien zur ökologischen Charakterisierung der Artengemeinschaft (GF = Gesamtfläche, TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche; *: eine Art konnte Totalreservat oder Vergleichsfläche nicht zugeordnet werden)

Ökologische Charakterisierung	Abk.	nur TR	nur VF	TR+VF	GF*	% nur TR	% nur VF	%TR+VF	% GF*
Erstnachweise									
neu für Hessen	nHE	1			1	0,9			0,9
Rote Liste Deutschland									
gefährdet	3	1	2		3	0,9	1,9		2,8
Vorwarnliste	V	1	1	4	6	0,9	0,9	3,8	5,7
Gefährdung Anzunehmen, Status unbekannt	G	2	1		3	1,9	0,9		2,8
Daten defizitär	D			1	1			0,9	0,9
ungefährdet	*	14	23	47	85	13,2	21,7	44,3	80,2
keine Angaben	kA	4	3	1	8	3,8	2,8	0,9	7,5
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Rote Liste Hessen									
gefährdet	3	1	3		4	0,9	2,8		3,8
Vorwarnliste	V	2		1	3	1,9		0,9	2,8
Daten defizitär	D	1			1	0,9			0,9
ungefährdet	*	10	11	39	61	9,4	10,4	36,8	57,5
keine Angaben	kA	8	16	13	37	7,5	15,1	12,3	34,9
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Geographische Verbreitung									
europäisch ohne Süden	enwmo	2		1	3	1,9		0,9	2,8
europäisch	e	1	4		5	0,9	3,8		4,7
eurosibirisch	es	4	9	32	46	3,8	8,5	30,2	43,4
westpaläarktisch	pw	1	1		2	0,9	0,9		1,9
paläarktisch	p	11	11	12	34	10,4	10,4	11,3	32,1
holarktisch	ha	3	5	5	13	2,8	4,7	4,7	12,3
domestiziert	do			1	1			0,9	0,9
?	?			2	2			1,9	1,9
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Verbreitung Deutschland									
weit verbreitet	w	17	14	37	69	16,0	13,2	34,9	65,1
verbreitet	v		7	4	11		6,6	3,8	10,4
zerstreut	z	1	4	10	15	0,9	3,8	9,4	14,2
vereinzelt	e		2		2		1,9		1,9
?	?	4	3	2	9	3,8	2,8	1,9	8,5
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 12, Fortsetzung

Ökologische Charakterisierung	Abk.	nur TR	nur VF	TR+VF	GF*	% nur TR	% nur VF	%TR+VF	% GF*
Häufigkeit Deutschland									
sehr häufig	a	2		5	7	1,9		4,7	6,6
häufig	h	7	9	21	38	6,6	8,5	19,8	35,8
mittel	m	3	4	6	13	2,8	3,8	5,7	12,3
nicht selten	n	6	6	11	23	5,7	5,7	10,4	21,7
selten	s		6	8	14		5,7	7,5	13,2
sehr selten	z		2		2		1,9		1,9
?	?	4	3	2	9	3,8	2,8	1,9	8,5
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Höhenverbreitung									
planar	P	1	2	5	9	0,9	1,9	4,7	8,5
montan	M	1	3	4	8	0,9	2,8	3,8	7,5
keine Höheneinnischung	V	17	21	43	81	16,0	19,8	40,6	76,4
?	?	3	4	1	8	2,8	3,8	0,9	7,5
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Habitat									
eurytop	E	11	13	20	45	10,4	12,3	18,9	42,5
Offenland	O	3	1	1	5	2,8	0,9	0,9	4,7
Offenland und Waldrand	OW	2	6	10	18	1,9	5,7	9,4	17,0
Waldrand	WR	3	4	6	13	2,8	3,8	5,7	12,3
Wald	W	3	6	16	25	2,8	5,7	15,1	23,6
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Ökologischer Verbreitungstyp									
euryök-eremophil	e-e	2	4	4	10	1,9	3,8	3,8	9,4
euryök-hylophil	e-h	10	13	26	50	9,4	12,3	24,5	47,2
hypereuryök-intermediär	h-i	4	7	14	25	3,8	6,6	13,2	23,6
stenök-hylophil	s-h		2	6	8		1,9	5,7	7,5
nur domestiziert	d			1	1			0,9	0,9
?	?	6	4	2	12	5,7	3,8	1,9	11,3
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Habitatstruktur									
Blüten	B			1	1			0,9	0,9
Blüten & Boden	BE	9	11	21	42	8,5	10,4	19,8	39,6
Blüten & Boden oder Totholz (morsch oder mit Bohrlöchern)	BEvHb?vHm?T		1		1		0,9		0,9
Blüten & Boden oder Hohlräume (ober- oder unterirdisch)	BEvHou	1	1	10	12	0,9	0,9	9,4	11,3
Blüten & unterirdische Hohlräume	BEHu			3	3			2,8	2,8
Blüten & Boden oder Totholz	BEvT	3	5	4	12	2,8	4,7	3,8	11,3
Blüten & Totholz (morsch oder mit Bohrlöchern)	BHb?Hm?T			1	1			0,9	0,9
Blüten & Totholz mit Bohrlöchern	BHbT	1	4		5	0,9	3,8		4,7
Blüten & Stängel oder Totholz mit Bohrlöchern	BHbSvT	3	4	4	11	2,8	3,8	3,8	10,4
Blüten & Hohlräume (oberirdisch)	BHo			1	1			0,9	0,9
Blüten & Hohlräume (oberirdisch) oder To holz	BHovT			3	3			2,8	2,8
Blüten & Totholz	BT			1	1			0,9	0,9
Boden	E		1		1		0,9		0,9
Boden & Totholz	ET			1	1			0,9	0,9
Boden oder Totholz	EvT	1		1	2	0,9		0,9	1,9
Totholz	T			1	1			0,9	0,9
Totholz mit Pilzen	Tp		1		1		0,9		0,9
?	?	4	2	1	7	3,8	1,9	0,9	6,6
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Stratum									
Bodenschicht (inlusive Streu)	B	1	4	2	7	0,9	3,8	1,9	6,6
Boden- und Krautschicht	BK	10	10	20	41	9,4	9,4	18,9	38,7
Krautschicht	K	3			3	2,8			2,8
Kraut- und Gehölzschicht	KG	3	8	8	19	2,8	7,5	7,5	17,9
Gehölzschicht	G	1	2	3	6	0,9	1,9	2,8	5,7
alle Straten	BKG	4	6	20	30	3,8	5,7	18,9	28,3
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Krautschichtdichte (nur Ameisen)									
gering	G	1	1	2	4	5,0	5,0	10,0	20,0
gering und mittel	GD	1	4	2	7	5,0	20,0	10,0	35,0
mittel	D			1	1			5,0	5,0
ubiquitär	U	1		2	3	5,0		10,0	15,0
?	?	1	2	2	5	5,0	10,0	10,0	25,0
Summe		**4**	**7**	**9**	**20**	**20,0**	**35,0**	**45,0**	**100,0**
Totholzbindung (nur Ameisen)									
gering	G	1	3	3	7	5,0	15,0	15,0	35,0
mittel	M	1	3	2	6	5,0	15,0	10,0	30,0
hoch	H	2	1	4	7	10,0	5,0	20,0	35,0
Summe		**4**	**7**	**9**	**20**	**20,0**	**35,0**	**45,0**	**100,0**
Nest (Mehrfachnennungen)									
Hügelnest	A	1			1	0,4			0,4
Freibau (Mörtelnest)	F		1		1		0,4		0,4

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 12, Fortsetzung

Ökologische Charakterisierung	Abk.	nur TR	nur VF	TR+VF	GF*	% nur TR	% nur VF	%TR+VF	% GF*
Gebüschnest	G		2	3	5		0,9	1,3	2,2
Holznest	H	7	14	16	37	3,1	6,1	7,0	16,2
Nest in Trockenmauer, Löß- und Lehmwänden	M		3	1	4		1,3	0,4	1,8
Stein-/Felsnest	N	3	4	9	16	1,3	1,8	3,9	7,0
Polsterpflanzennest	P	4	3	7	14	1,8	1,3	3,1	6,1
Erdnest	R	12	19	39	71	5,3	8,3	17,1	31,1
Nest in Sonderstrukturen	S	6	2	18	26	2,6	0,9	7,9	11,4
Stengelnest	T	4	4	4	12	1,8	1,8	1,8	5,3
Streunest	U	1	2	2	5	0,4	0,9	0,9	2,2
synanthropes Nest	Y	1	9	18	28	0,4	3,9	7,9	12,3
kein Nest	-	4	3	1	8	1,8	1,3	0,4	3,5
Summe		**43**	**66**	**118**	**228**	**18,9**	**28,9**	**51,8**	**100,0**
Bodenart									
Lehm	L		1	2	3		0,9	1,9	2,8
Sand	S	1	5	1	7	0,9	4,7	0,9	6,6
euryök	E	12	13	36	62	11,3	12,3	34,0	58,5
keine Bodenbindung	-	9	11	14	34	8,5	10,4	13,2	32,1
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Feuchtigkeit									
hygrophil	H			2	2			1,9	1,9
hygro- bis mesophil	HM	1		1	2	0,9		0,9	1,9
mesophil	M	1	3	1	5	0,9	2,8	0,9	4,7
meso- bis xerophil	MX	1	2		3	0,9	1,9		2,8
xerophil	X	2	4	2	8	1,9	3,8	1,9	7,5
euhygr	E	17	21	47	86	16,0	19,8	44,3	81,1
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Temperatur									
thermophob	P			2	2			1,9	1,9
thermophob bis mesotherm	PM	2	1	2	5	1,9	0,9	1,9	4,7
mesotherm	M	1	3		4	0,9	2,8		3,8
mesotherm bis thermophil	MT		1	2	3		0,9	1,9	2,8
thermophil	T	1	4	3	8	0,9	3,8	2,8	7,5
eurytherm	E	18	21	44	84	17,0	19,8	41,5	79,2
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Ernährungstyp									
omnivor	O	3	10	14	27	2,8	9,4	13,2	25,5
Blütenbesuch	B	10	7	31	49	9,4	6,6	29,2	46,2
Blütenbesuch + Verproviantierung	BV	4	9	6	19	3,8	8,5	5,7	17,9
zoophag	Z	5	4	2	11	4,7	3,8	1,9	10,4
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Pflanzenbindung									
keine pflanzliche Nahrung	-	5	3	2	10	4,7	2,8	1,9	9,4
stenophag	S	1	4	1	6	0,9	3,8	0,9	5,7
oligophag	O	2	7	2	11	1,9	6,6	1,9	10,4
mesophag	M			6	6			5,7	5,7
polyphag	P	13	14	41	69	12,3	13,2	38,7	65,1
?	?	1	2	1	4	0,9	1,9	0,9	3,8
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Pflanzliche Nahrung: Anzahl Familien									
keine		5	3	2	10	4,7	2,8	1,9	9,4
1		2	10	4	16	1,9	9,4	3,8	15,1
2		1	1	6	8	0,9	0,9	5,7	7,5
3		1		2	3	0,9		1,9	2,8
4		1	1	1	3	0,9	0,9	0,9	2,8
5		2	2	1	5	1,9	1,9	0,9	4,7
diverse	div. Pfl.	6	4	28	39	5,7	3,8	26,4	36,8
extraflorale Nektarien	eN	3	6	7	16	2,8	5,7	6,6	15,1
Nektar (ohne Pollensammler)			1		1		0,9		0,9
Phloemsaft				1	1			0,9	0,9
?		1	2	1	4	0,9	1,9	0,9	3,8
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Pflanzliche Nahrung: Familien (ohne Polyphage; Mehrfachnennung)									
Apiaceae		4	11	5	20	5,2	14,3	6,5	26,0
Asteraceae		4	2	5	11	5,2	2,6	6,5	14,3
Betulaceae				1	1			1,3	1,3
Boraginaceae		1			1	1,3			1,3
Brassicaceae				1	1			1,3	1,3
Campanulaceae		3	1		4	3,9	1,3		5,2
Caprifoliaceae			2		2		2,6		2,6
Caryophyllaceae				2	2			2,6	2,6
Convolvulaceae		1			1	1,3			1,3
Dipsacaceae				4	4			5,2	5,2

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 12, Fortsetzung

Ökologische Charakterisierung	Abk.	nur TR	nur VF	TR+VF	GF*	% nur TR	% nur VF	%TR+VF	% GF*
Ericaceae			1	1	2		1,3	1,3	2,6
Euphorbiaceae				1	1			1,3	1,3
Fabaceae		1	1		2	1,3	1,3		2,6
Fagaceae				1	1			1,3	1,3
Grossulariaceae				1	1			1,3	1,3
Liliaceae				1	1			1,3	1,3
Oleaceae				1	1			1,3	1,3
Polygonaceae		1	1		2	1,3	1,3		2,6
Ranunculaceae		1		1	2	1,3		1,3	2,6
Resedaceae		1			1	1,3			1,3
Rosaceae		2	2	3	7	2,6	2,6	3,9	9,1
Salicaceae				3	3			3,9	3,9
Scrophulariaceae		2	2	3	7	2,6	2,6	3,9	9,1
Summe		**21**	**23**	**34**	**78**	**26,9**	**29,5**	**43,6**	**100,0**
Beutebindung									
keine tierische Nahrung (ink. Brut- und sozialparasitische Bienen)	-	10	7	31	49	9,4	6,6	29,2	46,2
oligophag	O	7	13	7	27	6,6	12,3	6,6	25,5
mesophag	M	1		1	2	0,9		0,9	1,9
polyphag	P	4	10	14	28	3,8	9,4	13,2	26,4
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Parasitismus									
Brutparasiten	BP	2	1	4	7	1,9	0,9	3,8	6,6
Parasitoide	PA	4	4	1	9	3,8	3,8	0,9	8,5
Sozialparasiten	SP		2	4	6		1,9	3,8	5,7
Sozialparasiten, obligatorische temporäre	SPot		2	1	3		1,9	0,9	2,8
Sozialparasiten, obligatorische temporäre mit Dulosis	SPotD		1		1		0,9		0,9
Sozialparasiten, fakultative temporäre	SPft	1			1	0,9			0,9
Verprovian ierer	V	4	9	6	19	3,8	8,5	5,7	17,9
keine Parasiten	-	11	11	37	60	10,4	10,4	34,9	56,6
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Wirte: Ordnungen (Mehrfachnennung)									
Araneae			3	3	6		4,7	4,7	9,4
Auchenorrhyncha		3	2	1	6	4,7	3,1	1,6	9,4
Coleoptera		2	2		4	3,1	3,1		6,3
Diptera		2	3	2	7	3,1	4,7	3,1	10,9
Hymenoptera		3	7	9	19	4,7	10,9	14,1	29,7
Lepidoptera		1	1	1	3	1,6	1,6	1,6	4,7
Sternorrhyncha (inkl. Trophobiose)		3	6	8	17	4,7	9,4	12,5	26,6
Thysanoptera			1	1	2		1,6	1,6	3,1
Summe		**14**	**25**	**25**	**64**	**21,9**	**39,1**	**39,1**	**100,0**
Anzahl Generationen									
1		11	19	43	74	10,4	17,9	40,6	69,8
2		8	10	10	28	7,5	9,4	9,4	26,4
?		3	1		4	2,8	0,9		3,8
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Phänologie (ohne Ameisen)									
Winter bis Herbst (Januar-Dezember)	WFSH			4	4			4,7	4,7
Winter bis Sommer (Januar-September)	WFS			2	2			2,3	2,3
Frühjahr (April-Juni)	F	2	5	8	16	2,3	5,8	9,3	18,6
Frühjahr und Sommer (April-September)	FS	6	7	18	31	7,0	8,1	20,9	36,0
Frühjahr bis Herbst (April-Dezember)	FSH	8	6	10	24	9,3	7,0	11,6	27,9
Sommer (Juli-September)	S	2	5	2	9	2,3	5,8	2,3	10,5
Summe		**18**	**23**	**44**	**86**	**20,9**	**26,7**	**51,2**	**100,0**
Sozialverhalten									
solitär	ST	11	14	18	43	10,4	13,2	17,0	40,6
solitär und Aggregationsnister	ST*A	4	6	4	14	3,8	5,7	3,8	13,2
kommunal	KO			1	2			0,9	1,9
eusozial	ES	6	10	29	45	5,7	9,4	27,4	42,5
sozial polymorph und Aggregationsnister	SP*A	1		1	2	0,9		0,9	1,9
Summe		**22**	**30**	**53**	**106**	**20,8**	**28,3**	**50,0**	**100,0**
Koloniegrößen (nur Anzahl adulter Weibchen) sozialer Arten									
bis 19	1	2		1	3	4,9		2,4	7,3
bis 199	2	2	2	5	9	4,9	4,9	12,2	22,0
bis 1.999	3		2	10	12		4,9	24,4	29,3
bis 19.999	4		3	7	10		7,3	17,1	24,4
bis 199.999	5	3	1	2	6	7,3	2,4	4,9	14,6
bis 1.999.999	6								0,0
bis 19.999.999	7			1	1			2,4	2,4
Summe		**7**	**8**	**26**	**41**	**17,1**	**19,5**	**63,4**	**100,0**

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

3.3.3.1 Verbreitung

Bedingt durch die Eiszeiten verschwanden viele Arten aus dem mitteleuropäischen Raum und konnten sich nur in wenigen Refugien insbesondere im Mittelmeerraum und in Asien halten. Von dort fand nach Ende dieser Kaltzeit eine Wiederbesiedlung Mitteleuropas statt, wobei die einzelnen Arten unterschiedlich weit nach Nord-, West-, Süd- oder Osteuropa vordringen konnten. Die heutige Verbreitung der meisten Stechimmenarten ist ein Ergebnis dieser Ausbreitung. Dies ist keineswegs ein abgeschlossener Vorgang, sondern erhält durch den vermehrten Warenaustausch, die Habitatveränderungen durch menschliche Eingriffe und den Klimawandel derzeit einen Schub. Einige Arten haben Verbreitungsgrenzen in Deutschland. Demgegenüber leben Spezies, die während der Kälteperiode weiter verbreitet waren, heute nur noch in feucht-kühlen Refugien in den Gebirgen.

3.3.3.1.1 Gesamtverbreitung

Die Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Arten sind sowohl global als auch regional sehr unterschiedlich und spiegeln oft mehr die Verteilung der Fachleute wider als die der Arten. In Europa wurden diesbezüglich mit der Zusammenstellung der Europäischen Fauna (Fauna Europaea 2009) große Fortschritte gemacht. Im asiatischen Teil der Paläarktis sind die Kenntnisse hingegen noch sehr viel lückenhafter. Auch scheint zur genauen Analyse bekannter Verbreitungsmuster meines Erachtens die klassische biogeographische Aufteilung weit weniger geeignet zu sein als eine an der Vegetationsgliederung orientierte, die als Haupteinteilung thermische Zonen (Wärme) und als Untergliederung hygrische Verhältnisse (Feuchtigkeit) zugrunde legt, wie sie etwa Schroeder (1998) verwendet. Viele Arten, die als paläarktisch oder eurosibirisch eingestuft werden, zeigen bei genauerer Analyse z. B. eine mit den klimatischen Klimaxformationen der Vegetation „sommergrüne Laubwälder + nemorale Nadelwälder“ weitgehend identische Verbreitung, die zwar von Europa weit nach Sibirien hineinreicht, aber keinesfalls die nördlich und östlich angrenzenden Bereiche der Taiga oder die südlich angrenzenden der nemoralen Trockengehölze und Steppen umfasst (und oftmals auch innerhalb Europas im Norden die Taiga und im Süden den mediterranen Hartlaubwald ausschließt). Eine Aufarbeitung der Funddaten nach diesen vegetationskundlichen Kategorien erscheint sehr vielversprechend, konnte aber im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht geleistet werden, da dazu eine detaillierte Zuweisung von Fundortdaten aus der Primärliteratur (insbesondere der aus der ehemaligen UdSSR) notwendig ist und reine Länderzuweisungen (wie etwa in der Fauna Europaea) nicht ausreichen. Daher kann hier nur auf die klassische Einteilung eingegangen werden.

Das Artenspektrum im Goldbachs- und Ziebachsrück ist vorwiegend durch eurosibirisch und paläarktisch verbreitete Elemente gekennzeichnet (Tabelle 12). Während weitere drei gefundene Arten in Europa weit verbreitet sind, aber im Süden fehlen, traten keine Aculeaten mit südeuropäischem Verbreitungsschwerpunkt auf.

3.3.3.1.2 Verbreitung in Deutschland

Der Kenntnisstand über die Verbreitung der Stechimmen in Deutschland ist familienspezifisch unterschiedlich, jedoch für viele Gruppen noch recht unvollständig (siehe Dorow 1999). Eine erste, wenn auch noch ergänzungsbedürftige Basis bildet das „Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands“ (Dathe et al. 2001). Die Ameisenfauna ist etwas besser bekannt (Bauschmann et al. 1996, Seifert 2007). Für die Bienen existiert bereits eine aktuelle Bestandsaufnahme der hessischen Fauna (Tischendorf et al. 2009), für die Grabwespen ist sie in Bearbeitung.

65 % der gefundenen Arten sind in Deutschland weit verbreitet, weitere 10 % gelten als verbreitet. Eine lückenhafte Verbreitung zeigen nur rund 16 % der Arten (Tabelle 12). Nur vereinzelt werden in Deutschland die sozialparasitische Faltenwespe *Dolichovespula omissa* und die brutparasitische Biene *Nomada leucophthalma* gemeldet. Arten mit einer Verbreitungsgrenze in Deutschland wurden nicht gefunden.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

3.3.3.1.3 Häufigkeit in Deutschland

Rund 42 % der gefundenen Arten sind in Deutschland häufig oder sehr häufig, wobei aber letztere Gruppe nur 6,6 % der Arten ausmacht (Tabelle 12). Die „nicht seltenen“ Arten nehmen 21,7 % ein, die seltenen Arten sind mit 13,2 % vertreten. *Dolichovespula omissa* und *Nomada leucophthalma* gelten in Deutschland als sehr selten.

3.3.3.1.4 Höhenverbreitung

Bei biologischen Untersuchungen werden in Mitteleuropa nach Schaefer & Tischler (1983) acht Höhenstufen unterschieden: planar (Ebene, bis 300 m), kollin (Hügelland, bis 500 m), submontan (bis 1.000 m), montan (Bergwaldstufe, bis 1.800 m), subalpin (bis ca. 2.400 m, d. h. bis zur Waldgrenze), alpin (Zwergstrauch- und Grasheidenstufe, bis ca. 3.000 m), subnival (aufgelockerte Polster- und Teppichvegetation bis ca. 3.300 m) und nival (Schneestufe). In Hessen kommen nur die planare, kolline und submontane Stufe vor. In der forstlichen Literatur wird dem gegenüber eine davon deutlich abweichende Einteilung verwendet, die insbesondere in der Einstufung montaner Bereiche differiert und bereits Höhen zwischen 400 m und 560 m als submontan, zwischen 560 m und 750 m als montan und solche über 750 m als obermontan bezeichnet (siehe Althoff et al. 1993: 160). In dieser Arbeit wird der in der Entomologie üblichen Einstufung nach Schaefer & Tischler (1983) gefolgt. Beim Vergleich mit forstlichen Daten müssen dieser Unterschiede allerdings unbedingt berücksichtigt werden. Das Goldbachs- und Ziebachsrück liegt sowohl in der entomologischen wie in der forstlichen Einteilung mit 300–365 m ü. NN im kollinen Bereich.

Mehr als 76 % der gefundenen Arten zeigt keine spezifische Höheneinnischung. Die als rein planar eingestuften Arten und die montanen Arten nehmen ähnliche Anteile (8,5 % bzw. 7,5 %) ein (Tabelle 12).

3.3.3.2 Lebensräume

Lebensräume integrieren – zwangsläufig aus menschlicher Sicht – die verschiedenen Ansprüche von Arten. Dorow (1999: 252) beschreibt die uneinheitliche Verwendung der Begriffe Biotop, Habitat und ökologische Nische in der Literatur. Hier wird unter Habitat der Lebensort einer Art verstanden, unter Biotop der Lebensraum einer Artengemeinschaft (Biozönose). Im Folgenden wird zuerst die grobe Aufteilung der Arten auf Wald- und Offenlandbesiedler dargestellt. Danach wird die Artenzusammensetzung des Gebietes in Bezug auf die ökologischen Verbreitungstypen der Arten und in Bezug auf die vorhandenen Biotope analysiert, abschließend werden die Straten und Strukturen des Gebietes besprochen.

3.3.3.2.1 Habitat

Bei der vorliegenden Untersuchung wurde das gefundene Artenspektrum grob in Offenland-, Waldrand-, Wald- und eurytope Arten unterteilt (Tabelle 12). Im Gebiet nehmen die eurytopen Arten mit 42,5 % den größten Anteil ein. Mit 23,6 % folgen die Stechimmen, die in Wäldern siedeln. Arten, die im Offenland und an Waldrändern leben sowie reine Waldrandbewohner nahmen 17,0 % bzw. 12,3 % ein. Unter den neun sub- bis eudominanten Arten gehören *Apis mellifera*, *Bombus bohemicus*, *Bombus lucorum* und *Vespula vulgaris* zu dieser Gruppe; *Lasius platythorax* und *Myrmica ruginodis* leben vorwiegend in Wäldern, *Priocnemis schioedtei* an Waldrändern und *Myrmica sabuleti* im Offenland und an Waldrändern. Die Besiedler der Waldränder nehmen 27,4 % ein, reinen Waldarten 23,6 %. Reine Offenlandarten (*Bethylus cephalotes*, *Lasius flavus*, *Lasius niger*, *Myrmica rubra* und *Myrmica specioides*) spielen mit insgesamt 4,7 % nur eine geringe Rolle. Die Biologie von *Bethylus cephalotes* ist noch unzureichend bekannt, *Lasius flavus* dringt in geringem Maße auch in lichte Wälder vor (Seifert 2007: 280). *Lasius niger* wurde nur im Quadrant C6 bei Aufsammlungen nachgewiesen, wo das Gebiet an einen Fahrweg und ausgedehntes Weideland grenzt. Von *Myrmica rubra* und *Myrmica specioides* wurden nur geflügelte Geschlechtstiere gefangen. Diese beiden Arten sind die einzigen, die tatsächlich als relativ sicher gebietsfremd einzustufen sind.

Die Mutillide *Myrmosa atra* bevorzugt trocken-warme sandige Lebensräume (Witt 1998) und galt deshalb als Offenlandart; darüber hinaus waren in der älteren Literatur aber keine Angaben zur Habitatbindung zu finden. Erst Venne (2009) wertete Funde in Ostwestfalen-Lippe aus und zeigte, dass die Art keineswegs nur auf trockenwarme Offenländer beschränkt ist, sondern zu einem hohen Anteil an

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Waldrändern vorkommt. Ähnliches gilt für *Andrena angustior*: Während Westrich (1990) nur Offenland als Lebensraum angibt, zeigt Venne (2009), dass die Art zu einem großen Teil an Waldrändern und Gehölzen anzutreffen ist und sogar (zu einem geringen) in Wäldern. Sie kommt ebenfalls häufig in feuchtem wie trockenem Offenland, auf Rohböden und an Wegrändern vor. Beide Arten wurden daher in dieser Arbeit als Arten des Offenlandes und der Waldränder eingestuft.

3.3.3.2.2 Habitatstruktur

Innerhalb jedes Habitats gibt es bestimmte Strukturen, die die einzelnen Arten benötigen. Von besonderer Bedeutung bei den Hymenopteren sind Strukturen, die als Nahrungsquelle, Nistmaterial oder Nistort genutzt werden. Als Nahrungsquellen sind für viele Arten Blüten von Bedeutung. Hierbei werden sehr unterschiedliche Spezialisierungsgrade erreicht, insbesondere was die Nutzung von Pollen als Nahrung für die Larven betrifft. Hierauf wird im Kapitel „Nahrung“ näher eingegangen. Als Nistmaterial dienen z. B. Blätter bestimmter Pflanzenarten wie Walderdbeere oder Weidenröschen, Pflanzenhaare, Harz oder kleine Steinchen. Die Aculeaten haben sehr verschiedene Nistweisen entwickelt, die sich grob in endogäische (unterirdische) und hypergäische (oberirdische) aufteilen lassen. Als Nistorte dienen der Boden, Totholz, Stängel oder Hohlräume, wobei deren Qualität oft von entscheidender Bedeutung ist. Auf spezifische Ansprüche an den Boden wird im Kapitel „Bodenart“ näher eingegangen. Generell gilt, dass die meisten bodennistenden Aculeaten relativ trockene, besonnte Böden ohne oder mit nur geringer Streuauflage sowie ohne oder mit nur geringer Pflanzendecke in der Krautschchicht bevorzugen. Einige Arten benötigen sandige, andere lehmige, manche nisten sogar in humosen Böden. Beim Totholz wird ebenfalls trockenes und besonntes meist bevorzugt. Einige Arten legen ihre Nester darin selbst an (sogenannte Zimmerer), wofür einige morsches Holz benötigen. Manche Arten brauchen von anderen Insekten vorgefertigte Bohrgänge im Holz, Baumhöhlen oder Bauten von Kleinsäugern, um darin nisten zu können (sogenannte Folgesiedler). Bedeutsam für eine Art ist das Vorhandensein aller notwendigen Strukturen im Habitat, wobei manche Arten sehr enge Ansprüche stellen, während andere zum Teil sehr unterschiedliche Ressourcen nutzen können (siehe Tabelle 25 [im Anhang] für die gefundenen Arten und Westrich 1991).

Einige Arten nutzen spezifische „Sonderstrukturen“ wie z. B. Pflanzengallen, Schneckenhäuser oder Nester anderer Tiere (Hautflügler, Kleinsäuger, Vögel) zur Nestanlage, viele zeigen auch mehrere Niststrategien. Die Arten, die brut- oder sozialparasitisch die Nester anderer Hautflügler nutzen, sind in Tabelle 25 (im Anhang) nicht zusätzlich als „Sonderstruktur-Nister“ geführt, sondern nur mit der Nistweise ihrer Wirte. Der Typ der parasitischen Lebensweise lässt sich aus der Spalte „Parasitismus“ in Tabelle 25 ersehen. In Tabelle 12 ist zusammenfassend die Anzahl der Arten angegeben, die den verschiedenen Nesttypen bzw. genutzten Nistsubstrate zugeordnet wurden. Da einige Spezies mehrere Nistsubstrate oder Nistorte nutzen können, ist die Gesamtsumme höher als die Anzahl der gefundenen Arten. In Tabelle 25 (im Anhang) sind die Nistweisen für jede Art einzeln dargestellt.

Nur acht der gefundenen Stechimmenarten bauen oder beziehen gar keine Nester. Die meisten Arten sind Erdnister (71), Totholz spielt für 37 Arten eine wichtige Rolle als Nistsubstrat, 28 Arten legen auch synanthrope Nester an und Sonderstrukturen sind Nistorte für 26 Arten. Zur Abhängigkeit der Stechimmen von Bodenparametern siehe Kapitel „Bodenart“.

Viele Ameisen legen ihre Nester in totem Holz an (von dünnen Ästchen am Boden bis hin zu stehenden dicken Baumstämmen), wobei der Grad der Spezialisierung auf dieses Nistsubstrat bei den einzelnen Arten sehr unterschiedlich ist. Tabelle 13 zeigt die Verteilung der gefundenen Ameisenarten

Tab. 13: Verteilung der Ameisenarten auf verschiedene Grade an Totholzbindung, in Deutschland insgesamt und in den Untersuchungsgebieten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein sowie Goldbachs- und Ziebachsrück

	Deutschland		Niddahänge		Schönbuche		Hohestein		Goldbachs-/ Ziebachsrück	
Totholzbindung	Artenzahl	%	Artenzahl	%	Artenzahl	%	Artenzahl	%	Artenzahl	%
gering	76	66,7	6	35,3	12	46,2	9	50,0	7	35,0
mittel	11	9,6	5	29,4	6	23,1	5	27,8	6	30,0
hoch	27	23,7	6	35,3	8	30,8	4	22,2	7	35,0
Summe	114	100,0	17	100,0	26	100,0	18	100,0	20	100,0

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

bezüglich des Grades ihrer Totholzbindung in Deutschland und in den bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten (inklusive Ihrer Vergleichsflächen), wobei die Nutzung von Holznestern mit einem Anteil von bis zu 33,3 % als gering, von 33,3 % bis 66,6 % als mittel und von mehr als 66,6 % als hoch gewertet wurde (siehe auch Dorow 2004, 2007). Im Goldbachs- und Ziebachsrück waren die Ameisenarten sehr ähnlich auf die Kategorien (geringe, mittlere und hohe Totholzbindung) verteilt. Da viele Ameisen trockenwarmes Offenland besiedeln, verwundert es nicht, dass der Anteil der Arten mit geringer Totholzbindung im Gebiet deutlich niedriger lag als im Bundesdurchschnitt. Auffällig ist, dass der Anteil der Spezies, die eine hohe Totholzbindung besitzen, zwar höher als am sehr totholzarmen Hohestein (das zudem an umfangreiche Halbtrockenrasen grenzt) ist, aber in der selben Größenordnung liegt, wie in den deutlich totholzreicheren Niddahängen (Tabelle 13).

Für viele Tiere ist das gleichzeitige Vorhandensein verschiedener Strukturen essenziell. Im Goldbachs- und Ziebachsrück sind dies 83 % der Arten. Die größte Gruppe (39,6 %) stellen die Arten, die Blüten als Nahrungsangebot und den Boden als Nistressource benötigen. Nur 6,5 % der Arten sind im Gebiet auf das gemeinsame Vorkommen von Blüten und Totholz angewiesen. Drei weitere bedeutsame Gruppen im Gebiet, die jeweils 10–12 % der Arten ausmachen, sind die, die Blüten besuchen und entweder im Boden oder in Totholz nisten, die Blüten besuchen und entweder im Boden oder einem breiten Spektrum an Hohlräume nisten (die sowohl ober- als auch unterirdisch liegen können) sowie die, die Blüten besuchen und entweder in Stängeln oder in Totholz mit Bohrlöchern nisten.

3.3.3.2.3 Ökologischer Verbreitungstyp

Ökologische Verbreitungstypen sollen Temperatur-, Feuchtigkeits- und Habitatansprüche sowie die Höheneinnischung der Arten integrieren. Reinig (1972) stellte die Geschichte der Entwicklung von Verbreitungstypen zusammen. Das heute am meisten verwendete System geht auf Pittioni & Schmidt (1942) zurück. Diese Autoren definierten bei der Untersuchung der Bienenfauna der südöstlichen Niederdonau sechs verschiedene Verbreitungstypen, von denen nur die folgenden im Goldbachs- und Ziebachsrück vertreten sind:

- **euryök-eremophil** (e - e) : xerothermophile Arten, die auch in warme und lichte Wälder vordringen und schwerpunktmäßig die planare und untere kolline Zone besiedeln
- **hypereuryök-intermediär** (h - i) : weit verbreitete, insbesondere in Bezug auf Temperatur und Feuchtigkeit euryöke Arten
- **euryök-hylophil** (e - h) : feuchtigkeitsliebende Arten, die geringe Temperaturansprüche stellen und somit auch in kühleren Habitaten vorkommen; typische Arten der Bergwälder und ihrer Ränder
- **stenök-hylophil** (s - h) : Arten der höheren Lagen mit feucht-kaltem Klima, die im Tiefland nur in Moorgebieten vorkommen
- **domestiziert** (d) : in Ergänzung zum ursprünglichen System dieser Liste angefügt, um die Honigbiene zu klassifizieren, von der keine Wildpopulationen in Deutschland vorkommen.

Moczar (1948) führte diese Klassifizierung weiter. Westrich (1980) zeigte, dass die von Pittioni & Schmidt (1942) in Ungarn erstellte Eingruppierung für die mitteleuropäische Fauna ergänzt und in einigen Fällen auch angepasst werden muss. Benedek (1969) und Schmidt (1979, 1980, 1981, 1984) erweiterten sie auf die Crabroniden und Spheciden und Westrich (1984) auf weitere Aculeatengruppen. Schmid-Egger & Wolf (1992: 287 f) klassifizierten die Pompiliden Baden-Württembergs bezogen „auf die jeweiligen Lokalfaunen“. Diese Einstufungen weichen sehr stark von denen bei Westrich (1980) ab. Auch die regionalen Einstufungen für Hummeln im Landkreis Freudenstadt durch Treiber (1998) zeigen beträchtliche Unterschiede zu den bisher verwendeten. Allerdings scheint dieser Autor die Kategorien mehr nach der genauen Beschreibung ihres Namens zu differenzieren als nach der ihnen zugrunde liegenden ursprünglichen Beschreibung (z. B. „stenök-hylophil“ als eng eingenischte Waldspezialisten anstatt als „Arten der höheren Lagen mit feucht-kaltem Klima, die im Tiefland nur in Moorgebieten vorkommen“). Es stellt sich die Frage, ob die genannten Unterschiede aufgrund neuerer Erkenntnisse über die Arten zustande kamen, diese also nun besser eingeschätzt wurden als früher, oder ob es derart beträchtliche lokale Unterschiede selbst auf der Ebene dieser relativ grob zusammenfassenden Kriterien gibt, was dann aber bedeuten würde, dass die ökologischen Variabilitäten dieser Tiere erheblich größer sind, als man bisher annahm. Träfe letzteres zu, hätte dies zur Konsequenz, dass die Arten in euryökere Kategorien eingestuft werden müssten. Eine kleinräumig unterschiedliche Einstufung ist

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

für vergleichende Arbeiten unbrauchbar und überinterpretiert auch die ohnehin oft recht lückenhaften Kenntnisse über die einheimische Fauna. Da Treiber (1998) und auch Schmid-Egger & Wolf (1992) den lokalen Bezug ihrer Einstufungen betonen, werden in der vorliegenden Arbeit die Angaben von Westrich (1980) verwendet. Künftige Untersuchungen müssen zeigen, wie breit die Streuungsweiten für die einzelnen Kriterien bei den Arten tatsächlich sind. Eigene Beobachtungen widerlegen aber bereits einige regionale Einstufungen von Treiber (1998) auf der überregionalen Ebene: so ist beispielsweise *Bombus pratorum* zwar eine häufige Art in Wäldern, sie kommt aber ebenso zahlreich im Offenland der Stadt Frankfurt am Main vor und kann deshalb sicher nicht generell als stenök-hylophil bezeichnet werden.

Gusenleitner (1975) führte eine neue Klassifizierung ein bei der er die Temperatur- und Feuchtigkeitsansprüche mit den Herkünften der Arten aus bestimmten biogeographischen Ausbreitungszentren verknüpfte. Diese Einstufung umfasst 32 Kategorien. Eine derart starke Auftrennung erscheint sehr unübersichtlich und wird daher in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt.

Die meisten Arten des Goldbachs- und Ziebachsrücks gehören zum euryök-hylophilen Typ (47,2 %), zeigen also eine gewisse Feuchtigkeitsliebe (Tabelle 12), ohne dass alle bereits als hygrophil im engeren Sinne (wie sie dem Kapitel „Feuchtigkeit“ zugrunde liegt) einzustufen wären. Die hypereuryök-intermediären Stechimmen stellen mit 23,6 % die nächsthäufigere Gruppe. Diese Arten verhalten sich Temperatur und Feuchtigkeit gegenüber weitgehend indifferent. Die xerothermophilen Elemente des euryök-eremophilen Typs, die das Offenland schwerpunktmäßig in der planaren und untere kollinen Zone besiedeln und in warme, lichte Wälder vordringen, stellten 9,4 % der Arten. In ähnlicher Größenordnung liegt der Anteil stenök-hylophiler Arten (7,5 %), die feucht-kaltes Klima bevorzugen.

3.3.3.2.4 Biotop

Ein Biotop stellt den Lebensraum einer Biozönose (Lebensgemeinschaft) dar, der gegenüber seiner Umgebung abgrenzbar ist. In biologischen Wörterbüchern wird hierfür oft als Beispiel der Buchenwald angegeben (Hentschel & Wagner 1996, Schaefer & Tischler 1983). Pflanzensoziologisch betrachtet gibt es allein in Süddeutschland in der Ordnung „*Fagetalia sylvaticae* – Buchenwaldartige Laubwälder“ 4 Verbände, 15 Unterverbände und 33 Assoziationen bzw. Gesellschaften (Oberdorfer 1992), die alle durch bestimmte pflanzliche Charakterarten (= Kennarten) definiert sind. Da letztere wiederum von verschiedenen Tierarten besiedelt werden, wird deutlich, dass der Begriff „Biotop“ relativ unscharf ist. In Bezug auf den Buchenwald und seine Tierwelt erscheint es daher sinnvoller, die pflanzensoziologische Kategorie der Assoziation zu betrachten.

Schreiber et al. (1999: 6) bezeichen die Waldgesellschaft des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück als „submontanen Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald“. Oberdorfer (1992: 202) zeigt, dass es sich dabei nicht um eine eigene Assoziation, sondern um die kollin-submontane Höhenform des Hainsimsen-Buchenwaldes (Luzulo-Fagetum) handelt. Eine Besonderheit des Gebietes ist, dass die Vergleichsfläche in zwei Teile getrennt ist, die im Südwesten bzw. Osten an das Totalreservat grenzen (siehe Dorow et al. 2009: 10). Die beiden Teile werden in der vorliegenden Arbeit gemeinsam analysiert, obwohl ihre Ausstattung nicht identisch ist: Die südwestliche Fläche besitzt im Westen entlang eines Waldweges, gegenüber einer niedrigen Jungwuchsfläche einen gut besonnten trockeneren Bereich, wie er ansonsten ansatzweise nur im Norden des Totalreservats im Quadranten C 6 entlang einer Wegböschung noch zu finden ist. Während ersterer aber Hallenwaldcharakter hat, weist letzterer relativ dichten Gebüschwuchs auf. Entlang des Ostrandes der südwestlichen Vergleichsfläche zieht sich ein Bachtälchen, das östlich von einem Fahrweg begleitet wird und sich nach Norden verlängert, wo es das Totalreservat etwa in der Mitte durchschneidet. Diese Tälchen ist stark besonnt und führt auch dazu, dass die angrenzenden Waldpartien ebenfalls relativ gut besonnt werden, etwa der Dürrständer GZ 42 im Probekreis 57 der Vergleichsfläche. Im Osten grenzt Kiefernwald an diese Teilfläche. Das Totalreservat grenzt im Norden an das sich ausweitende Bachtälchen mit Mähwiesen und Viehweiden. Im Osten an die östliche Vergleichsfläche angrenzend liegt ein kleiner angelegter Waldtümpel. Ansonsten ist das Untersuchungsgebiet von Wald umgeben, der große Nadelholzanteile (Fichte – *Picea abies*, Kiefer – *Pinus sylvestris*) aufweist. Kleine Fichteninseln sind auch im Totalreservat (Bodenfallen GZ 11) und in der Vergleichsfläche (Bodenfallen GZ 24) vorhanden. Als weitere Nebenbaumarten treten im Gebiet Lärche (*Larix europaea*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*) auf.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 14: Pflanzensoziologische Kenn- und Trennarten sowie hochstete, häufige Begleitarten im Gebiet und ihre potenzielle Bienenfauna (mit Ausnahme der extrem polylektischen Hummeln)
(Spalte „Typus“: H = hochstete, häufige Begleitart, K = Klassen-Charakterart, T = Trennart; Fettdruck = Art wurde im Gebiet nachgewiesen)

Pflanzengesellschaft	Typus	Pflanzenart	Pollensammler		
			streng oligolektisch (Gattung)	oligolektisch (Familie)	polylektisch
Unterverband Luzulo Fagion	K	*Fagus sylvatica* (Rotbuche)	-	-	-
	T	*Luzula luzuloides* (Schmalblättrige Hainsimse)	-	-	-
	T	*Avenella flexuosa* (Schlängelschmiele)	-	-	-
	T	*Calamagrostis arundinacea* (Wald-Reitgras)	-	-	-
	T	*Oxalis acetosella* (Wald-Sauerklee)	-	-	-
	H	*Vaccinium myrtillus* (Heidelbeere)	*Andrena lapponica*		*Andrena fulva*, *A. fulvida*, *Lasioglossum fratellum*, *L. punctatissimum*, *L. rufitarse*, *Osmia inermis*, *O. nigriventris*, *O. tuberculata*, *O. uncinata*
Assoziation Luzulo luzuloides-Fagetum	K	*Fagus sylvatica* (Rotbuche)	-	-	-
	T	*Luzula luzuloides* (Schmalblättrige Hainsimse)	-	-	-
	T	*Epilobium angustifolium* (Schmalblättriges Weidenröschen)	-	-	*Andrena thoracica*, *Megachile circumcincta*, *M. lapponica*, *M. maritima*, *M. willughbiella*
	T	*Prenanthes purpurea* (Purpur-Hasenlattich)	-	-	-
	H	*Vaccinium myrtillus* (Heidelbeere)	s. o.		s. o.
...kollin-submontane Form		*Quercus petraea* (Traubeneiche)	-	-	*Andrena flavipes*, *A. fulva*, *A. synadelpha*, *Osmia cornuta*
		Melampyrum pratense (Wiesen-Wachtelweizen)	-	-	-
		Lathyrus linifolius (Berg-Platterbse)	*Andrena lathyri*	-	*Osmia mustelina*, *Osmia pilicornis*

Die Beziehungen der verschiedenen Stechimmenfamilien zu den Elementen der Wälder sind sehr unterschiedlich: rein räuberisch lebende Gruppen wie die Dryiniden zeigen eine sekundäre Bindung über die Pflanzenbindung ihre Beuteorganismen. Unter den gemischtköstlerischen Gruppen zeigen die vorwiegend räuberischen Ameisen teilweise eine Bindung an Pflanzen mit extrafloralen Nektarien oder an Pflanzen mit Elaiosomen. Die sozialen Faltenwespen sammeln Blütennektar und Säfte von Bäumen und Früchten. Aufgrund des Baus ihrer Mundwerkzeuge (kurze Zunge) werden leicht zugängliche Blüten bevorzugt, insbesondere Apiaceen (Doldenblütler). Diese sind auch für viele Weg- und Grabwespen eine bevorzugte Nahrungsquelle. Eine eindeutige Präferenz für bestimmte Pflanzenarten oder gar Charakterarten der Pflanzengesellschaften existiert aber bei diesen Gruppen nicht. Eine engere Pflanzenspezifität gibt es bei den rein phytophagen Bienen, insbesondere wenn man nicht den Nektarerwerb, sondern nur das Pollensammeln für die Brut berücksichtigt. Tabelle 14 zeigt für die pflanzensoziologischen Kenn- und Trennarten von Luzulo-Fagenion und Luzulo-Fagetum nach Schubert et al. (2001) die potenzielle Bienenfauna nach Westrich (1990).

Tabelle 14 zeigt, dass die Kenn- und Trennarten des Luzulo-Fagenions keine spezifischen Pollensammler aufweisen. Beim Luzulo-Fagetum wird nur die Trennart *Epilobium angustifolium* von einigen polylektischen Bienen besammelt. Von ihnen konnte keine Art im Goldbachs- und Ziebachsrück nachgewiesen werden. Als häufige, hochstete Begleitart des Luzulo-Fagenions tritt die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) auf. An ihr sammelt die streng oligolektische Sandbiene *Andrena lapponica* und eine Reihe

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

polylektischer Bienenarten. *Andrena lapponica* und die polylektische Furchenbiene *Lasioglossum fratellum* wurden sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche nachgewiesen. Die kollin-submontane Höhenform des Luzulo-Fagetums wird durch die Traubeneiche (*Quercus petraea*), den Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*) und die Berg-Platterbse (*Lythyrus linifolius*) charakterisiert. Nur von letzterer Art ist eine streng oligolektische Pollensammlerin bekannt: die Sandbiene *Andrena lathyri*, die aber nicht im Gebiet vorkam; auch die beiden polylektischen Bienenarten fehlten. An der Traubeneiche sammelt eine Anzahl polylektischer Bienen Pollen. Aus dieser Gruppe konnte die Sandbiene *Andrena flavipes* mit einem Weibchen in der Vergleichsfläche dokumentiert werden.

3.3.3.2.5 Stratum

Die meisten Aculeaten nutzen verschiedene Straten, etwa den Boden oder die Gehölzschicht zum Nisten und die Krautschicht zum Nahrungserwerb (Tabelle 12). Den größte Anteil (38,7 %) im Gebiet stellen die Arten, die sowohl die Boden- (inklusive Streuschicht) als auch die Krautschicht besiedeln. Es folgen die Besiedler aller Straten mit 28,3 % und die Bewohner von Kraut- und Gehölzschicht mit 17,9 %. Reine Besiedler der Boden-, Kraut oder Gehölzschicht waren dem gegenüber nur gering vertreten.

3.3.3.2.6 Krautschichtdichte

Genauere Untersuchungen zum Einfluss der Krautschichtdichte auf Stechimmen wurden nur für Ameisen von Seifert (1986) durchgeführt. Dieser Autor bezeichnet das von ihm erfasste Kriterium als „Pflanzendichte“. Es wird jedoch aus seinen Ausführungen deutlich, dass er nur die Krautschicht, nicht jedoch die Strauch- oder Baumschicht berücksichtigte. Die meisten der nachgewiesenen Ameisenarten bevorzugten eine geringe bis mittlere Krautschichtdichte oder sogar ausschließlich eine geringe (Tabelle 12).

3.3.3.3 Abiotische Faktoren

Eine Vielzahl abiotischer Faktoren wirkt auf die Fauna ein. Bei den Stechimmen sind Feuchtigkeits- und Temperaturansprüche am besten bekannt, für einige Gruppen (Bienen, Weg- und Grabwespen) lassen sich auch Aussagen zur Bodenart machen, die als Nistsubstrat bevorzugt wird.

3.3.3.3.1 Bodenart

Insbesondere bei Bodennistern spielt die Bodenart oftmals eine wichtige Rolle. Für die Wegwespen geben Oehlke & Wolf (1987), für die Bienen Westrich (1990) und für die Grabwespen Blösch (2000) Informationen zu diesem Faktor (Tabelle 12). Für einen großen Anteil der Arten (32,1 %) im Gebiet stellt der Boden keine wichtige Ressource dar. Selbst unter den Arten, die den Boden zum Nisten nutzen, stellen die meisten (58,5 % aller Arten) keine spezifischen Ansprüche. Drei Arten bevorzugen lehmige Böden, sieben sandige.

3.3.3.3.2 Feuchtigkeit

Im Goldbachs- und Ziebachsrück zeigen die meisten Arten (81,1 %) keine spezifischen Feuchtigkeitsansprüche (Tabelle 12). Trotz des Bachlaufes, der das Gebiet durchfließt und einen an die Vergleichsfläche im Osten angrenzenden kleinen Tümpel überwiegen im Gebiet die xerophilen Elemente (11 Arten, inkl. 3 meso- bis xerophile Arten) über die hygrophilen (4 Arten, inkl. 2 meso- bis hygrophile Arten). Unter den Xerophilen waren nur die Ameise *Myrmica sabuleti* und die Grabwespe *Ectemnius cephalotes* individuenreich in den Fallen vertreten. Unter den hygrophilen Arten ist die meso- bis hygrophile Ameise *Myrmica ruginodis* als typisches dominantes Element aller vier bislang untersuchten Buchenwälder hervorzuheben. Die Furchenbiene *Lasioglossum fratellum* war mit 19 Tieren (in Farbschalen und Lufteklektoren), die Soziale Faltenwespe *Vespula media* mit 6 Tieren (in Eklektoren an stehenden Stämmen, Farbschalen und Lufteklektoren) vertreten.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

3.3.3.3.3 Temperatur

Ein ähnliches Bild wie bei der Feuchtepräferenz ergibt sich auch bei der Betrachtung der Temperaturpräferenz der Stechimmen, die – wie generell bei den meisten Tierarten – eng mit den Feuchtigkeitsansprüchen verbunden ist (xerophil + thermophil versus hygrophil + thermophob). Die Unterschiede sind aber nicht so stark ausgeprägt wie beim Parameter Feuchtigkeit (Tabelle 12): Während 79,2 % der Arten eurytherm sind, liegt das Verhältnis thermophober zu thermophiler Arten bei 7 : 11.

3.3.3.4 Nahrung

In den folgenden Abschnitten wird zunächst beschrieben, welche Ernährungsweisen unter den Stechimmen im Goldbachs- und Ziebachsrück vertreten sind (Kapitel „Ernährungstyp“), wie sich die Biozönose aus Nahrungs-Spezialisten und -Generalisten zusammensetzt und welche Besonderheiten das Nahrungsspektrum im Speziellen aufweist (Kapitel „Nahrungsspezifität“). Bei einer Reihe von in der Literatur gemeldeten Interaktionen zwischen Hymenopteren und Pflanzen ist zu überprüfen, ob für die betreffende Hymenopterenart die Pflanze tatsächlich als Nahrung dient oder nur als Aufenthaltsort. Im Folgenden wird unterschieden, ob veröffentlichte Nachweise auf bestimmten Pflanzenarten zufällig bedingt waren, ob Teile der Pflanzen (meist Nektar oder Pollen) als Nahrung, Nestbaumaterial oder Nistplatz fungierten, oder ob die Pflanzen nur abgesucht wurden, weil an ihnen von Pflanzensaugern abgegebener Honigtau klebte und dieser als Nahrung aufgenommen wurde. Zufallsfunde blieben unberücksichtigt. Insbesondere bei einigen Veröffentlichungen zu seltenen Arten kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass es sich bei den gemeldeten Pflanzen ebenfalls nur um zufällige Aufenthaltsorte handelt.

3.3.3.4.1 Ernährungstyp

Bei den Aculeaten existieren sehr unterschiedliche Ernährungsweisen. Echte Pflanzenfresser sind die seltene Ausnahme, so gibt es etwa Samen fressende Ameisenarten. Viele Stechimmen ernähren sich von Nektar und Pollen verschiedener Blütenpflanzen, sind also in weiterem Sinne phytophag. Während die adulten Tiere meist nur Nektar aufnehmen, der Zucker und Wasser enthält, ist der eiweißreiche Pollen für die Bienenbrut eine wesentliche Nahrungsquelle. Die Bienenarten zeigen meist bei der Pollensuche eine höhere Pflanzenspezifität als bei der Nektarsuche. Für diese Tiergruppe liegen detaillierte Angaben über die Pollenquellen der meisten Arten vor (Westrich 1990). Tabelle 25 (im Anhang) zeigt daher für die nicht parasitisch lebenden Bienen nur die Pollenquellen an, für die übrigen Stechimmen generell die besuchten Pflanzen. Bei einigen Arten sind räuberische und phytophage Lebensweisen kombiniert: bei den Vertretern der Eumenidae, Pompilidae, Sphecidae und Crabronidae fangen die Weibchen oft recht spezialisiert bestimmte Arthropodenarten, die sie mit einem Giftstich lähmen, um ihre Brut damit zu verproviantieren. Einige Arten letzterer Gruppe nehmen in gewissem Umfang auch Körpersäfte von Beutetieren auf, indem sie diese malaxieren (mit den Mandibeln durchkneten). Welche Arten dies tun und in welchem Umfang es geschieht ist noch weitgehend unbekannt. Aus diesem Grund, und weil der Anteil der Körpersäfte von Beutetieren an der Gesamtnahrung recht gering sein dürfte, wurden diese Arten nicht unter die omnivoren Stechimmen eingestuft. Brutparasitismus tritt bei den Familien Chrysididae, Mutillidae, Sapygidae und einigen Bienengattungen der Unterfamilien Halictinae, Megachilinae und Apinae auf. Bei diesen Arten ernähren sich die Larven vom Futtervorrat des Wirtes und/oder von der Wirtslarve selbst. In der Familie Chrysididae liegt der Schwerpunkt im Bereich des Parasitoidismus (Parasitoidisierung der Wirtslarve), seltener wird auch der Futtervorrat verzehrt. Die Adulten der genannten Gruppen sind Blütenbesucher. Ausschließlicher Parasitoidismus (ohne Verzehren von Futtervorräten der Wirte) kommt bei einigen Chrysididae, den Tiphiidae und Scoliidae vor; auch bei diesen Familien sind die Adulten Blütenbesucher. Überwiegend räuberisch lebende Arten sind unter den Sozialen Faltenwespen (Vespidae) und Ameisen (Formicidae) vertreten, sie nehmen meist aber auch pflanzliche Kost zu sich. Bei den meisten Ameisenarten spielen Pflanzenteile (Samen, Elaiosomen [s. u.]) als Nahrung jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Eine weitere Sonderform zoophager Ernährung im weiteren Sinne stellt die Nutzung von Honigtau dar. Einige Stechimmen sammeln Honigtau von Pflanzenläusen und Zikaden, indem sie die abgespritzte Flüssigkeit von Blättern auflecken oder diese Arten direkt besuchen und durch Fühlertrillern zur Abgabe des Sekrets stimulieren (Trophobiose). Rein

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

zoophag als Parasitoide und Räuber ernähren sich schließlich Dryinidae, Embolemidae und Bethylidae. Einen Überblick über die verschiedenen Ernährungsweisen der einheimischen Stechimmen und über die beteiligten Gattungen und ihre Wirtsspektren gibt Dorow (1999).

Im Goldbachs- und Ziebachsrück ernähren sich die meisten Stechimmenarten als reine Blütenbesucher (46,2 %), weitere 17,9 % fangen zusätzlich andere Arthropoden zur Verproviantierung ihrer Brut (Tabelle 12). Die omnivoren Arten nehmen mit 25,5 % den zweithöchsten Anteil ein, während die rein zoophagen nur 10,4 % ausmachen.

3.3.3.4.2 Nahrungsspezifität

Bei der folgenden Analyse der Nahrungsspezifität wird als erstes zwischen pflanzlicher Nahrung und tierischer Beute differenziert. Hierbei werden zuerst die verschiedenen Spezialisierungsgrade dargestellt und im Anschluß daran das Nahrungsspektrum der Spezialisten im Detail erläutert. Schließlich werden Unterschiede in der Besiedlung von Totalreservat und Vergleichsfläche dargestellt.

3.3.3.4.3 Pflanzenbindung

15,1 % der Arten nutzen nur eine Pflanzenfamilie, 7,5 % zwei. Drei bis fünf verschiedene Familien werden von jeweils 3–5 % der Stechimmen-Arten genutzt. 36,8 % der Arten nutzen mehr als fünf verschiedenen Pflanzenfamilien. 15,1 % der Arten nutzen extraflorale Nektarien an Pflanzen. 26,0 % der Arten besuchen Apiaceae, 14,3 % Asteraceae und jeweils 9,1 % Rosaceae und Scrophulariaceae. Ein breites Spektrum von weiteren 19 Pflanzenfamilien wird jeweils von maximal 5,2 % der Arten besucht. Blütennektar ist für die gefundenen Pompiliden, Crabroniden, Vespiden und Apiden von Bedeutung. „Nektar“ wurde aber bei diesen Gruppen nicht gesondert als Nahrungsquelle aufgeführt. Bei der Zuordnung von Nährpflanzen wurden bei den Apiden nur die Pollenquellen berücksichtigt, da die Bienenarten bei ihnen eine deutlich höhere Spezifität zeigen, als bei den Nektarquellen.

90,6 % der gefundenen Arten nehmen in irgendeiner Form pflanzliche Nahrung zu sich. 65,1 % sind dabei ausgesprochen polyphag, 10,4 % oligophag. Nur sechs Arten (die Mutillide *Myrmosa atra* sowie die Bienen *Andrena clarkella*, *Andrena lapponica*, *Andrena praecox*, *Dufourea dentiventris* und *Nomada leucophthalma*) sind stenophage Nahrungsspezialisten. *Andrena clarkella*, *Andrena praecox* und *Nomada leucophthalma* besuchen Weiden (*Salix*), *Andrena lapponica* besucht Heidel-, Preisel-, Rausch- und Moosbeeren (*Vaccinium*), *Dufourea dentiventris* Glockenblumen (*Campanula*) und

Tab. 15: Einheimische sozialparasitische Hummelarten und ihre Wirte in den Untersuchungsgebieten Goldbachs- und Ziebachsrück, Hohestein, Niddahänge und Schönbuche
(G = Goldbachs- und Ziebachsrück, H = Hohestein, N = Niddahänge, S = Schönbuche; schwarze Tönung = Hauptwirt, graue Tönung = Wirt)

		Wirte																		
Parasiten	**NWR**	GHNS *B. cryptarum*	GHNS *B. hortorum*	*B. humilis*	GHNS *B. hypnorum*	S *B. jonellus*	GHNS *B. lapidarius*	*B. lapponicus*	GHNS *B. lucorum*	S *B. magnus*	*B. monticola*	GHNS *B. pascuorum*	*B. pomorum*	GHNS *B. pratorum*	*B. ruderarius*	*B. ruderatus*	GHS *B. soroeensis*	G *B. sylvarum*	*B. sicheli alticola*	HNS *B. terrestris*
B. barbutellus	GN		■													?				
B. bohemicus	GHNS	?								?										?
B. campestris	N			▒								■	▒	▒	▒					
B. flavidus						▒		?			?									
B. norvegicus	HNS				▒															
B. quadricolor																	▒			
B. rupestris	GHNS						■					▒						▒	▒	
B. sylvestris	GHNS					▒								■						
B. vestalis	N	?							?	?										▒

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 3: Wirt-Parasit-Beziehungen bei den Formicidae im Goldbachs- und Ziebachsrück

Myrmosa atra Apiaceenblüten. Die stenophagen Nahrungsspezialisten kamen nur mit 1–3 Tieren in den Fallen vor, lediglich *Andrena lapponica* war mit 24 Individuen in Farbschalen und Lufteklektoren präsent.

Für 16 Ameisenarten waren extraflorale Nektarien die einzige pflanzliche Nahrungsquelle, wobei floraler Nektar vermutlich für einige von ihnen ebenfalls relevant sein dürfte. Belegt in der Literatur ist die Nektarvorie aber nur für *Myrmica specioides* (Seifert 2007).

Abb. 4: Wirt-Parasit-Beziehungen bei den Apidae im Goldbachs- und Ziebachsrück

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 5: Wirt-Parasit-Beziehungen zwischen aculeaten Hymenopteren und anderen Arthropodengruppen im Goldbachs- und Ziebachsrück

3.3.3.4.4 Beute- und Wirtsbindung

Während beim Räuber-Beute-Verhältnis die tierische Nahrung eindeutig fest steht, müssen die parasitischen Interaktionen diesbezüglich genauer analysiert werden: Bei den Parasitoiden und verproviantierenden Arten sind zumindest die Larven carnivor, viele der Adulten Verproviantierer zumindest zu einem kleinen Teil ebenfalls, weil sie ihre Beute malaxieren (s. o.). Bei den brutparasitischen Wespenbienen der Gattung *Nomada* frisst die Larve das Wirtsei oder tötet die Wirtslarve, bevor sie den Futtervorrat verzehrt (Westrich 1990: 223). Der eindeutige Schwerpunkt der Ernährungsweise liegt auf dem Proviant der Wirtslarve. Bei den Blutbienen der Gattung *Sphecodes* vernichtet das Weibchen vor der Eiablage das Wirtsei oder die Wirtslarve, so dass sich die Parasitenlarve nur vom Futtervorrat ernährt (Westrich 1990: 151). Sozialparasiten lassen sich von den Wirten füttern und nehmen keine tierische Nahrung zu sich. In der folgenden Auswertung werden brut- und sozialparasitische Bienen nicht als carnivor eingestuft, jedoch die sozialparasitischen Ameisen und Wespen.

53,8 % der Arten im Goldbachs- und Ziebachsrück nehmen als Adulte tierische Nahrung zu sich, sind Parasitoide anderer Tiere oder Verproviantieren ihre Brut mit Tieren. Die größte Gruppe dieser Arten ist polyphag (26,4 %), dicht gefolgt von den Oligophagen (25,5 %). Nur zwei Arten sind mesophag. Stenophage treten gar nicht auf.

43,4 % der Stechimmen-Arten im Goldbachs- und Ziebachsrück haben eine parasitische Lebensweise. Die größte Gruppe unter ihnen stellen die Verproviantierer mit 17,9 %, zu denen die Solitären Faltenwespen (Eumeninae), Weg- (Pompilidae) und Grabwespen (Crabronidae) zählen. 10,4 % der Arten sind Sozialparasiten (Apidae, Formicidae, Vespidae), 8,5 % Parasitoide (Bethylidae, Dryinidae) und 6,6 % Brutparasiten (Apidae). Insgesamt sind acht Wirtsordnungen für die Parasiten im Gebiet von Bedeutung. Als Wirte nehmen andere Hymenopteren mit 29,7 % die wichtigste Rolle ein, dicht gefolgt von den Sternorryncha mit 26,6 %. Pflanzenläuse sind außerdem wichtige Trophobiosepartner für die meisten gefundenen Ameisenarten. Weitere wichtige Gruppen stellen die Diptera, Araneae und Auchenorrhyncha dar.

Das Netz der Wirt-Parasit-Beziehungen der im Goldbachs- und Ziebachsrück gefundenen Arten stellt Abbildung 3 für die Ameisen und Abbildung 4 sowie Tabelle 15 für die Bienen dar. Abbildung 5 zeigt die Wirt-Parasit-Beziehungen zwischen aculeaten Hymenopteren und anderen Arthropodengruppen im Gebiet.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

3.3.3.5 Sozialverhalten

Die Differenzierung einer Vielzahl unterschiedlicher sozialer Verhaltensweisen innerhalb der Hymenopteren, wie es sie in keiner anderen Insektengruppe gibt, gab zu vielfältigen Forschungen Anlass. Die insbesondere auf Wheeler (1928), Wilson (1971) und Michener (1974) zurückgehende Einteilung des Sozialverhaltens wurde von Westrich (1990: 119) für die einheimischen Bienen zusammengestellt. Dieser Autor unterscheidet fünf Gruppen: solitäre, kommunale, semisoziale, primitiv eusoziale und hoch eusoziale Arten. Verschiedene Arten dieser Gruppen nisten überdies sporadisch oder regelmäßig in Aggregationen. Bei der kommunalen Lebensweise nutzen mehrere Weibchen einer Generation gemeinsam ein Nest, legen aber noch getrennt Brutzellen an. Bei semisozialen Arten tritt eine Kastendifferenzierung in Arbeiterinnen und Königinnen bei einer Generation auf, bei eusozialen sogar in zwei Generationen. Westrich (1990) führt als trennende Kritierien zwischen primitiv und hoch eusozialen Arten auf, dass die Kasten primitiv eusozialer Arten morphologisch ähnlich sind und ein Futteraustausch (Trophallaxis) fehlt oder selten ist und dass die Kolonien in der Regel einjährig sind. Die Kasten hoch eusozialer Arten unterscheiden sich dem gegenüber morphologisch sehr deutlich und es findet ein intensiver Futteraustausch zwischen den Adulten statt. Michener (1974) berücksichtigte den Aspekt der Trophallaxis nicht und definierte die primitiv eusozialen Arten darüber, dass bei ihnen Gynen Kolonien alleine gründen können und keine morphologischen Unterschiede zwischen reproduktiven und nicht reproduktiven Individuen bestehen, während bei den hoch eusozialen Arten solche morphologischen Unterschiede deutlich sind und die Gynen nicht längere Zeit außerhalb ihrer Kolonie überlebensfähig sind sowie, dass neue Kolonien durch Schwärmen von Gynen und Arbeiterinnen gegründet werden. Bereits die Ameisen, die allgemein als hoch eusozial eingestuft werden, passen aber nicht in dieses Schema, das für die Bienen entwickelt wurde. Kukuk (1994) weist darauf hin, dass sich bei vielen Tieren der Grad der morphologischen Differenzierung nicht parallel zum Mechanismus der Koloniegründung verändert. Im Zuge der stark angewachsenen Kenntnisse über Sozialverhalten, die auch andere Insektengruppen, Spinnen und Wirbeltiere einschließen, wird dieses Klassifizierungssystem aus mehreren Gründen in Frage gestellt, zum einen, um das bei Hymeopteren entwickelte System auch auf die anderen Tiergruppen übertragen zu können, zum anderen, weil das bisherige System eine evolutive Richtung suggeriert, die sicher so nicht gegeben ist (siehe z. B. Costa & Fitzgerald 1996). Diese Diskussion ist bis heute nicht abgeschlossen, auch deshalb, weil die betroffenen Kriterien unterschiedlich gewichtet werden (Michener 2007: 12). Angeregt wurde diese Diskussion ebenfalls durch die Entdeckung, dass die Sozialorganisation, Kasten- und Geschlechtsdetermination erheblich flexibler und komplexer funktioniert, als dies bislang modellhaft angenommen wurde (Zusammenschau z. B. in Schwarz et al. 2007). So kann es sogar innerhalb der selben Art zur Ausbildung solitärer wie eusozialer Populationen kommen und sogar innerhalb der selben Population können solitäre und eusoziale Individuen vorkommen (Michener 2007: 13). Von den im Gebiet gefundenen Halictinen gehören *Lasioglossum albipes* und *Lasioglossum calceatum* zu dieser Gruppe „sozial polymorpher“ Arten, die auch eusoziale Kolonien hervorbringen (Packer 1991: 156). Im Folgenden wird deshalb nicht mehr zwischen primitiv und hoch eusozial unterschieden.

Mehr als die Hälfte der Arten im Gebiet (53,8 %) leben solitär, wovon 13,2 % aber in Aggregationen nisten. Die eusozialen Arten folgen mit 44,4 %; 1,9 % von ihnen sind sozial polymorph (Tabelle 12).

Für faunistische und ökologische Untersuchungen ist der Aspekt der Koloniegröße wichtig. Hier zeigen die im Gebiet nachgewiesenen Aculeaten ein breites Spektrum: Die Ameisen weisen hierbei das weiteste Spektrum auf. Sie umfassen Arten mit wenig über 100 Tieren ebenso wie solche mit über zehn Millionen. Die Vespiden umfassen nur Arten mit mittleren Koloniegrößen von in der Regel einigen hundert Tieren, nur *Vespula vulgaris* erreicht große Völker mit bis zu 5.000 Arbeiterinnen. Die Wildbienen-Sozietäten sind in der Regel relativ klein: Während die sozial polymorphen Halictinen nur wenige Individuen pro Staat umfassen, erreichen viele Hummelarten Größenordnungen von 50–400, nur *Bombus terrestris* auch einmal Volksstärken von 1.000 Tieren. Die Honigbienenvölker der Imker erreichen in der Regel maximal 60.000 Tiere. Die sozial polymorphen Arten wurden nur mit wenigen Individuen, insbesondere im Totalreservat nachgewiesen. Auch von den Stechimmen mit den potenziell größten Kolonien von mehreren zehntausend (*Formica*-, *Lasius*-, *Myrmica*-Arten) bis 2 Millionen Tieren (*Lasius fuliginosus*) wurden nur wenigen Individuen gefangen. Eine Ausnahme bildete die häufiger nachgewiesene Honigbiene. Die sechs häufigsten Arten in den Fallenfängen waren ausnahmslos soziale Arten (Tabelle 7). Die meisten von ihnen können Kolonien von einigen tausend Individuen erzeugen. Ausnahmen bilden die nur 100–400 Tiere umfassenden Kolonien der Hellen Erdhummel (*Bombus lucorum*) einerseits und die Honigbienenvölker mit bis zu 60.000 Tieren andererseits. Damit wird die Bedeutung sozialer Insekten sowohl als Prädatoren als auch als Bestäuber im Lebensraum Wald deutlich.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 16: Phänologie der Stechimmenarten (ohne Ameisen) nach Angaben aus der Literatur und im Goldbachs- und Ziebachsrück, mit Angabe der Anzahl jährlich erzeugter Generationen

Die Fänge wurden dem Monat zugeordnet, in dem die Haupt-Fangzeit lag (genaue Daten zur Exposition der Fallen siehe Dorow et al. 2009: 14).

Arten geordnet nach dem frühesten bekannten Auftreten der Adulten; graue Rasterung: Auftreten nach der Literatur; A = Aufsammlungsnachweis; ! = der Nachweis erfolgte bei der Fallenleerung, die einem Monat zugeordnet wurde, für den für diese Art ein Auftreten nicht bekannt ist. Es ist daher zu vermuten, dass das Tier im angrenzenden Monat gefangen wurde, in dem die Falle ebenfalls einige Tage lang betrieben wurde. Für diesen Monat wurde der Fang eingetragen.

Um Monatsvergleiche bezüglich der Abundanzen zu ermöglichen, wurden die Fangzahlen der ersten April-Leerung (25.4.1994) nicht berücksichtigt, aber ggf. der zusätzliche Nachweis mit * markiert.

	Winter (bis 20.3)			Frühjahr (bis 21.6)			Sommer (bis 22 9)			Herbst (bis 21.12.)				
Art	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe Individuen	Anzahl Generationen
Apis mellifera				10	1	10	34	17	4		1		80	1
Dolichovespula media							1	5					6	1
Vespa crabro								2	3	2			7	1
Bombus lucorum				40	17	7	29	29					146	1
Ancistrocerus nigricornis					1			1					2	2
Bombus terrestris				5	3	4	1	5					18	1
Andrena clarkella				2									2	1
Andrena praecox				1									1	1
Nomada leucophthalma				1									1	1
Nomada panzeri					10								10	1
Priocnemis perturbator				7	7	6	2						23	1
Bombus cryptarum				12	4	2		2					24	1
Bombus pratorum				14	9	6	15	9					57	1
Nomada fabriciana					1								1	2
Andrena flavipes				1									1	2
Bombus hypnorum				4	2		1						7	1
Cephalonomia formiciformis				3			2	12	2				19	?
Dolichovespula sylvestris							1	1					2	1
Bombus lapidarius				4	2								7	1
Dolichovespula saxonica				*	26	14	17	1					59	1
Lasioglossum calceatum						2	1						3	1
Lasioglossum villosulum										1			1	2
Sphecodes ephippius				1	A			2					3	1
Vespula rufa				A	9	2	25	7					43	1
Nomada ruficornis				3	4								7	1
Andrena carantonica				1	4	1							6	1
Andrena cineraria				10	4								17	1
Andrena haemorrhoa				15	18	1	1						40	1
Andrena helvola					9								9	1
Andrena nigroaenea														1
Andrena nitida				1									1	1
Anteon brachycerum				2									2	?
Nomada flava					1								1	1
Osmia bicornis				1		1							2	1
Andrena fucata						7							7	1
Andrena lapponica				19	5								24	1
Andrena subopaca				1	8	1							10	2
Andrena bicolor				9	15!								27	2
Andrena minutula				1	1								2	2
Bombus sylvestris				7	4	1	4	A					17	1
Nomada flavoguttata					A	1							1	2
Bombus bohemicus				33	14	2	11	6					67	1
Bombus hortorum				3									6	2
Bombus soroeensis				2	14	4		2					23	1
Lasioglossum albipes					1			A	2!				3	1
Lasioglossum fratellum				1	15			2	1				19	1
Lasioglossum lativentre							1	9	1				11	1
Lonchodryinus ruficornis						2							2	2p
Ancistrocerus trifasciatus								1					1	2?
Bethylus cephalotes				A										?
Bombus barbutellus						1	1						2	1
Bombus pascuorum				7	10	2	5	7	5	1			39	1
Bombus sylvarum									1				1	1
Dolichovespula norwegica								1					1	1
Halictus tumulorum								1					1	1
Lasioglossum leucozonium							1						1	1
Vespula vulgaris				1	17	31	493	536	147	6	1		1232	1
Andrena angustior					1	14							15	1
Andrena semilaevis						1							1	1
Aphelopus atratus						1	4						5	2
Aphelopus serratus							3						3	2
Vespula austriaca							1						1	1
Ancistrocerus gazella								1					1	2
Aphelopus melaleucus					6	5							11	2
Crossocerus binotatus							13						13	2

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 16, Fortsetzung

Art	Winter (bis 20.3.)			Frühjahr (bis 21.6.)			Sommer (bis 22.9)			Herbst (bis 21.12)			Summe Individuen	Anzahl Generationen
	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
Hylaeus confusus							2	2					4	2
Rhopalum clavipes						2	1	1					4	1
Symmorphus gracilis						A								1
Anteon fulviventre							1						1	?
Auplopus carbonarius							1						1	2
Bombus rupestris					1!			4					5	1
Dipogon subintermedius							10	4	1				15	2
Hylaeus communis							2	2					4	2
Myrmosa atra								3					3	1
Crossocerus barbipes						1	3	2					6	1
Crossocerus varus							1						1	1
Dolichovespula omissa								1					1	1
Ectemnius cavifrons						3	9	5					17	1
Ectemnius cephalotes							26	1					27	
Priocnemis pusilla								3					3	2
Priocnemis schioedtei							8	63					71	2
Spilomena differens							1						1	1
Symmorphus bifasciatus							1						1	2
Crossocerus megacephalus								A						2
Trypoxylon clavicerum							1						1	2p
Dufourea dentiventris							1						1	1
Erwartete Arten	3	6	24	57	74	79	70	66	54	27	6	2		
Gefundene Arten				32	31	29	39	35	9	4	2			
Prozentanteil				56,1	41,9	36,7	55,7	53,0	16,7	14,8	33,3			

3.3.3.6 Phänologie

3.3.3.6.1 Anzahl Generationen

In Mitteleuropa produzieren viele Stechimmen nur eine Generation im Jahr (univoltine Arten), einige weisen Frühjahrs- und Sommergenerationen auf (bivoltine Arten), selten werden mehr als zwei Generationen pro Jahr erzeugt. Einige Arten passen sich an die Witterungsverhältnisse an und sind z. B. potenziell bivoltin.

Im Untersuchungsgebiet waren 69,8 % der gefangenen Arten univoltin, 26,4 % bivoltin oder potenziell bivoltin (Tabelle 12). Arten mit mehr als zwei Generationen im Jahr traten nicht auf.

3.3.3.6.2 Jahreszeitliches Auftreten

Tabelle 16 zeigt das jahreszeitliche Auftreten der Aculeaten nach Angaben aus der Literatur (grau getönt) und mit den im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück und seiner Vergleichsfläche bei Fallenfängen nachgewiesenen Individuenzahlen. Die Angaben beziehen sich in der Regel auf das Auftreten adulter Tiere im Freiland. Bei Ameisen überwintert der ganze Staat und Arbeiterinnen sind ganzjährig aktiv, sobald es die Temperatur erlaubt. Daher wurden die Ameisen nicht in die Tabelle aufgenommen sondern gesondert ausgewertet (Tabelle 18), so dass sich die Auswertung nur auf die verbleibenden 86 Aculeaten-Arten bezieht. Ergänzend fand auch eine detaillierte Auswertung der Sozialen Faltenwespen und Hummeln, differenziert nach Auftreten von Geschlechtstieren und Arbeiterinnen statt (Tabelle 17).

Dylewska (1987: 367) teilt die Arten der Bienengattung *Andrena* ein in Vorfrühlingsarten (fliegen, wenn eine mittlere Tagestemperatur von 5°C und an sonnigen Stellen mindestens von 21°C erreicht wird), Frühlingsarten (fliegen Ende Mai bis Anfang Juni, wenn die mittlere Tagestemperatur mindestens 10°C erreicht) und Sommerarten (fliegen hauptsächlich im Juli und August, wenn die mittlere Tagestemperatur 15°C übersteigt). Die ersten beiden Gruppen erzeugen oft noch eine zweite Generation im Jahr. Celary (1995) überträgt diese Einteilung auf die Nomadini (Tribus der Apiden-Unterfamilie Nomadinae). Diese Einteilung berücksichtigt die Herbstarten nicht. Betrachtet man die Aculeaten insgesamt, so

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 6: Anzahl der pro Monat erwarteten und tatsächlich gefangenen Arten

treten noch Arten hinzu, die ganzjährig oder zumindest über längere Zeiträume im Jahr aktiv sind, ohne mehrere Generationen zu erzeugen. Dabei handelt es sich überwiegend um eusoziale Arten (Soziale Faltenwespen, Ameisen, Hummeln, Honigbiene). Westrich (1990: 121) teilt die Bienen in Frühjahrs-, Frühsommer-, Hochsommer- und Herbstarten ein, wobei er betont, dass witterungsbedingte Verschiebungen (insbesondere zwischen Berg- und Tiefland) von bis zu vier Wochen möglich sind. Bei der Betrachtung der Aculeaten insgesamt muss auch noch der Winter als vierte Jahreszeit berücksichtigt werden. Im Folgenden wird daher die Einteilung nach den astronomischen Jahreszeiten verwendet. Bei den Arten, die als Imagines überwintern, hängen die Zeitpunkte, an denen die Tiere mit der Überwinterung beginnen bzw. aus ihr erwachen, vom Klima ab. Aufgrund unterschiedlicher Temperaturpräferenzen sind jedoch auch die Imaginalüberwinterer zu unterschiedlichen Jahreszeiten aktiv. Da der astronomische Jahreszeitenwechsel nicht mit Monatswechsel identisch ist, wurden Arten, die nur im Monat des Jahreszeitenwechsels einerseits, schwerpunktmäßig aber nur in einer der beiden Jahreszeiten auftreten, nur für diese Jahreszeit gewertet.

Mit 36,0 % sind die Arten, die im Frühjahr und Sommer fliegen am stärksten im Gebiet vertreten (Tabelle 16). Es folgen diejenigen, die von Frühjahr bis Herbst aktiv sind mit 27,9 %; 18,6 % nehmen die reinen Frühjahrsarten ein, noch 10,0 % die reinen Sommerarten. Die Arten, die auch im Winter (21.12.–20.3.) aktiv sind, umfassen zwei Soziale Faltenwespen, zwei Hummeln und die Solitäre Faltenwespe *Ancistrocerus nigricornis*. Bei den sozialen Arten sind die in den Wintermonaten nachgewiesenen Tiere ausnahmslos Königinnen auf der Suche nach Überwinterungsmöglichkeiten oder geeigneten Nistorten.

Das jahreszeitliche Vorkommen der gefundenen Arten sagt etwas über die klimatische Situation im Gebiet aus. In Tabelle 16 wird daher pro Monat das erwartete Auftreten dieser Arten dem tatsächlichen gegenüber gestellt, Abbildung 6 fasst diese Ergebnisse zusammen. Im Goldbachs- und Ziebachsrück konnten methodisch bedingt keine Arten für den Winter nachgewiesen werden, da die letzte Fallenleerung eines Jahres jeweils im Spätherbst erfolgte, die erste im folgenden Jahr aber erst im zeitigen Frühjahr (siehe Dorow et al. 2009: 14). Daher sind die Fangzahlen für April jeweils als Summen der Monate Dezember bis April zu verstehen. Auch für den Dezember liegen aus diesen Gründen keine exakten Fangdaten vor. Der höchste Wert wurde mit 56,1 % im April erreicht, vermutlich, weil dieser Wert tatsächlich die Fänge von Dezember bis April akkumuliert. Hohe Werte von über 50 % wurden auch in den Monaten Juli und August erreicht, Werte von 41,9 % noch im Mai und von 33,3 % im November. Die niedrigsten Werte wurden im September und Oktober erreicht, was einen klimatisch ungünstigen Spätsommer/Frühherbst im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück nahelegt.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 17: Phänologie der Kasten sozialer Faltenwespen und Hummeln nach Angaben aus der Literatur und im Goldbachs- und Ziebachsrück

Monatsspalten: A = Aufsammlungsfund, graue Tönung = Angaben aus der Literatur, dabei gilt: hellgrau = 1. Generation, dunkelgrau = 2. Generation; ? = genaues Vorkommen kann nicht monatsgenau dokumentiert werden, da in der Winterperiode die Fallen nur einmal an deren Ende geleert wurden

Kaste: A = Arbeiterin, K = Königin, M = Männchen

Art	Kaste	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Dolichovespula media	K												
	A							x	x				
	M												
Dolichovespula norwegica	K												
	A								x				
	M												
Dolichovespula saxonica	K				x	x	x	x	A				
	A					x	x	x	x				
	M												
Dolichovespula sylvestris	K												
	A							x					
	M								x				
Vespa crabro	K										x		
	A								x	x	x		
	M												
Vespula rufa	K				A	x							
	A					x	x	x	x				
	M								x				
Vespula vulgaris	K	?	?	?	?	x	x	x			x	?	?
	A	?	?	?	?	x	x	x	x	x	x	?	?
	M												
Bombus cryptarum	K	?	?	?	x	x						?	?
	A						x						
	M								x				
Bombus hortorum	K	?	?	?	x							?	?
	A												
	M												
Bombus hypnorum	K	?	?	?	?	x						?	?
	A					x							
	M							x					
Bombus lapidarius	K	?	?	?	x	x						?	?
	A												
	M												
Bombus lucorum	K	?	?	?	x	x	x	x	x			?	?
	A						x	x	x				
	M							x	x				
Bombus pascuorum	K	?	?	?	x	x	x			x	x	?	?
	A					x		x	x	x			
	M							x	x	x			
Bombus pratorum	K	?	?	?	x	x	x					?	?
	A					x	x	x	x				
	M							x	x				
Bombus soroeensis	K	?	?	?	x	x	x					?	?
	A						x		x				
	M								x				
Bombus sylvarum	K												
	A												
	M									x			
Bombus terrestris	K	?	?	?	?	x						?	?
	A						x	x	x				
	M						x		x				

Daher dürften auch potenziell bivoltine Arten im Gebiet keine zweite Generation erzeugt haben. Dies lässt sich aber auf Grund der geringen Individuenzahlen bei *Lonchodryinus ruficornis* und *Trypoxylon clavicerum* nicht sicher belegen.

Die Abfolge der Stechimmenzönose im Goldbachs- und Ziebachsrück stellt sich wie folgt dar: Bereits im zeitigen Frühjahr trat eine große Anzahl an Bienenarten auf, ergänzt durch Bethyliden, Dryiniden und Pompiliden. Besonders arten- und individuenreich waren die Hummeln (*Bombus*) und Sandbienen (*Andrena*) vertreten. Weiter waren Arten der Gattungen *Apis*, *Lasioglossum*, *Nomada*, *Osmia*, *Sphecodes* präsent. Im Mai waren Soziale Faltenwespen (*Dolichovespula saxonica*, *Vespula vulgaris*) und Bienen (*Bombus* spp., *Andrena* spp., *Lasioglossum fratellum*, *Nomada panzeri*) individuenreich vertreten. Im Juni dominierten wiederum die beiden Wespenarten sowie die Sandbiene *Andrena angustior*. Im Mai und Juni kamen jeweils weitere zehn Arten (Grabwespen, Zikadenwespen, Solitäre Faltenwespen, Bienen) hinzu. Im Juli waren weiterhin die beiden Wespenarten dominant,

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

wobei insbesondere *Vespula vulgaris* stark zunahm. Andere soziale Faltenwespen, Hummeln und die Honigbiene waren ebenfalls häufig. Das Artenspektrum wuchs um 19 Arten, wobei insbesondere Grabwespen (individuenreich *Crossocerus binotatus* und *Ectemnius cephalotes*) und Wegwespen (individuenreich *Dipogon subintermedius* und *Priocnemis schioedtei*) artenreich vertreten waren. Der Juli war mit 39 Aculeaten der artenreichste Monat. Im August erreichte *Vespula vulgaris* ihr maximales Vorkommen. *Priocnemis schioedtei*, *Bombus lucorum* und die Plattwespe *Cephalonomia formiciformis* waren ebenfalls individuenreich vertreten, die übrigen Arten aber nur mit unter zehn Tieren. Neun Arten kamen neu hinzu, insbesondere Faltenwespen sowie einzelne Ameisen-, Grab-, Wegwespen- und Bienenarten. Insgesamt waren 35 Spezies vertreten. Im September sank das Artenspektrum rapide auf nurmehr neun Spezies und lediglich *Vespula vulgaris* war noch individuenreich in den Fallen vertreten. Im Oktober und November kamen dann nur noch einzelne Arten in geringen Individuenzahlen vor.

Tabelle 17 zeigt die Phänologie der Kasten sozialer Faltenwespen und Hummeln nach Angaben aus der Literatur und den Fängen im Goldbachs- und Ziebachsrück. Das Auftreten von Geschlechtstiere und Arbeiterinnen wurde für die Sozialen Faltenwespen Kemper & Döring (1967: 49f), Ripberger & Hutter (1992) und Peeters et al. (2004) entnommen, für die Hummeln Hagen (1994). Von den sieben Sozialen Faltenwespen- und den zehn Hummelarten traten fünf der Wespen- und alle Hummelarten mit Geschlechtstieren im Gebiet auf. Von allen Wespenarten wurden auch Arbeiterinnen gefangen, während dies bei den Hummeln nur bei sieben Arten der Fall war; *Bombus sylvarum* wurden nur mit Männchen, *Bombus hortorum* und *Bombus lapidarius* nur mit Königinnen nachgewiesen. Bei letzteren drei Arten könnte es sich daher auch um Spezies handeln, die nicht autochthon im Gebiet waren, sondern nur weit außerhalb nisteten, so dass nicht einmal fouragierende Arbeiterinnen ins Gebiet vordrangen, sondern nur Geschlechtstiere auf der Suche nach Paarungspartnern oder geeigneten Nistplätzen. Von vier der sieben Faltenwespen und der Waldhummel (*Bombus sylvarum*) konnten keine Frühjahrsköniginnen gefangen werden. *Dolichovespula media*, *Dolichovespula norwegica*, *Dolichovespula sylvestris*, *Vespa crabro* und *Bombus sylvarum* traten nur in der zweiten Jahreshälfte auf.

Tabelle 18 zeigt die Schwarmzeit der Ameisen nach Angaben aus der Literatur und das Auftreten der Arten im Goldbachs- und Ziebachsrück. Von den zwanzig Arten wurden 17 mit Geschlechtstieren im Gebiet nachgewiesen. Lediglich *Formica sanguinea*, *Lasius niger* und *Myrmica lobicornis* wurden nur mit Arbeiterinnen gefangen. Insgesamt wurden zehn Arten mit Arbeiterinnen dokumentiert, so dass für sie ein Nisten im Gebiet als gesichert gelten kann. *Formica rufa*, *Camponotus ligniperda*, *Lasius flavus*, *Lasius umbratus*, *Myrmica rubra* wurden nur durch Männchen, *Lasius mixtus*, *Myrmica scabrinodis* und *Myrmica specioides* nur durch Königinnen und *Camponotus herculeanus* sowie *Lasius brunneus* nur durch Männchen und Königinnen nachgewiesen. Die Geschlechtstiere schwärmen, um sich zu paaren. Anschließend fliegen die Königinnen weiter, um geeignete Nistplätze zu finden. Wenn sie einen

Tab. 18: Schwarmzeit der Ameisen nach Angaben aus der Literatur und im Goldbachs- und Ziebachsrück
Arten geordnet nach dem frühesten Auftreten nach Literaturangaben; A = Arbeiterin, g = geflügelt, K = Königin, M = Männchen, u = ungeflügelt; graue Tönung = Schwarmzeit nach Literaturangaben; * = Nachweis nur bei Aufsammlungen

Art	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Formica rufa						M						
Camponotus herculeanus					M	Ku, M						
Camponotus ligniperda						M						
Lasius brunneus						Kg		M	M			
Formica fusca				A			Kg					
Lasius platythorax				A	A	A	A, Ku	A, M	A			
Lasius flavus								M	M			
Lasius fuliginosus							Ku	Ku		A		
Lasius niger				A*						M		
Myrmica specioides					Ku							
Leptothorax acervorum				A*Ku*				A, Ku				
Leptothorax muscorum				A*Ku*								
Lasius mixtus						Ku						
Lasius umbratus								M				
Formica sanguinea								A*				
Myrmica lobicornis							A	A	A	A		
Myrmica rubra								M				
Myrmica sabuleti					A, Ku	A	A	A	A, Ku	A	A	
Myrmica scabrinodis								M		Ku		
Myrmica ruginodis				A	A, Ku	A, Ku	A, Kg	A, Kg, M	A, Ku	A	A	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

geeigneten Nistort gefunden haben, beißen sie sich die Flügel ab. Diese Besonderheit eröffnet einzigartige Möglichkeiten zur Beurteilung von Ameisenfunden. Während bei geflügelten Tieren nur schwer zwischen Durchzüglern und autochthonen Elementen eines Gebietes unterschieden werden kann, bietet der Fund ungeflügelter Arbeiterinnen den sicheren Nachweis, dass eine Art tatsächlich im Gebiet oder höchstens unweit außerhalb davon nistet. Der Fang ungeflügelter weiblicher Geschlechtstiere belegt für das Gebiet zumindest einen Koloniegründungsversuch, woraus sich schließen lässt, dass geeignete Umweltbedingungen für die Art vorlagen. Demgegenüber können geflügelte Geschlechtstiere mitunter sehr weite Ausbreitungsflüge unternehmen (siehe Dorow 1999). Ihr Fang belegt aber die Besiedlungspotenz der betreffenden Arten. Bei vier der Arten, von denen nur Geschlechtstiere im Gebiet nachgewiesen werden konnten, war dies der Fall. Somit können *Camponotus herculeanus*, *Myrmica specioides*, *Lasius mixtus* und *Myrmica scabrinodis* zumindest als potenzielle Besiedler des Goldbachs- und Ziebachsrück eingestuft werden. *Lasius brunneus* wurde nur mit Männchen und geflügelten Königinnen gefangen. Auch wenn ihr Nachweis damit für das Gebiet nicht eindeutig ist, kann diese häufige und weit verbreitete Waldart dennoch mit einigem Recht als Element der Gebietsfauna gewertet werden. Bei den fünf Arten, die nur mit Männchen nachgewiesen wurden, kann zumindest für *Formica rufa* relativ sicher ausgeschlossen werden, dass sie im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück oder seiner Vergleichsfläche nistete, da ihre auffälligen Nesthügel nicht übersehen werden können. *Myrmica rubra* als Schwesterart von *Myrmica ruginodis*, die im Offenland lebt, könnte im Grenzbereich zum Weideland im Norden oder im Bachtälchen genistet haben. Auch *Lasius flavus* bevorzugt zwar Graslandhabitate, dringt aber auch in lichte Wälder ein. *Camponotus ligniperda* und *Lasius umbratus* könnten ebenfalls im Gebiet nisten.

3.3.4 Die Aculeatenfauna von Totalreservat und Vergleichsfläche

Der Artenbestand eines Gebietes ist ständigen Veränderungen sowohl qualitativer als auch quantitativer Art unterworfen, selbst wenn die allgemeinen Rahmenbedingungen (aus menschlicher Sicht) relativ konstant bleiben. Dies hat mehrere Ursachen. Zum einen können sich Teilareale, die noch nicht das Klimaxstadium erreicht haben, in relativ schneller Sukzession befinden. Auch das Klimaxstadium selbst ist Veränderungen unterworfen, die stetig die Lebensbedingungen verändern (z. B. Anreicherung von Totholz), meist aber langsamer voranschreiten. Zum anderen sind aber auch in sehr unterschiedlichen Perioden ablaufende natürliche Populationsschwankungen vorhanden und es findet ein stetiger Besuch migrierender Individuen (aktive Ausbreitung, passive Verdriftung etc.) statt, die sich mehr oder weniger im Gebiet etablieren können. Für Arten, die sich nicht dauerhaft etablieren, wurde im englischen Schrifttum der Begriff „tourists“ eingeführt (siehe z. B. Southwood et al. 2003). Es wird deutlich, dass es DIE Gebietsfauna eines Gebietes nicht gibt, sondern immer nur Momentaufnahmen erfasst werden können.

Wälder haben Entwicklungszyklen von mehreren hundert Jahren. Da die hessischen Naturwaldreservate Ende der 1980er Jahre aus der Bewirtschaftung herausgenommen wurden, davor aber im üblichen Rahmen forstlich genutzt wurden, kann angenommen werden, dass im Goldbachs- und Ziebachsrück in den Jahren 1994 bis 1996 noch keine gravierenden Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche zu Tage treten.

Tab. 19: Verteilung der A1rten und Individuen auf die Stechimmenfamilien in Totalreservat, Vergleichsfläche und Gesamtfläche

	Totalreservat				Vergleichsfläche				Gesamtfläche			
Familie	Anzahl Individuen	Anteil [%]	Anzahl Arten	Anteil [%]	Anzahl Individuen	Anteil [%]	Anzahl Arten	Anteil [%]	Anzahl Individuen	Anteil [%]	Anzahl Arten	Anteil [%]
Dryinidae	6	0,4	4	5,3	18	1,1	3	3,7	24	0,8	6	5,7
Bethylidae		0,0	1	1,3	19	1,1	1	1,2	19	0,6	2	1,9
Mutillidae		0,0		0,0	3	0,2	1	1,2	3	0,1	1	0,9
Crabronidae	6	0,4	4	5,3	64	3,8	7	8,5	70	2,2	9	8,5
Formicidae	257	17,1	13	17,3	574	34,3	16	19,5	831	26,2	20	18,9
Pompilidae	58	3,9	3	4,0	55	3,3	5	6,1	113	3,6	5	4,7
Vespidae	725	48,4	9	12,0	641	38,3	12	14,6	1366	43,1	14	13,2
Apidae	447	29,8	41	54,7	299	17,9	37	45,1	746	23,5	49	46,2
Summe	1499	100,0	75	100,0	1673	100,0	82	100,0	3172	100,0	106	100,0

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Wie die bisherigen Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservat zeigten (Dorow et al. 2001, Flechtner et al. 1999, 2006), besitzen Flächen, die aus forstwirtschaflich Sicht nahezu gleich sind, in der Regel nicht identische Ausstattungen mit Strukturen, die für die Fauna bedeutsam sind. Dies ist auch im Goldbachs- und Ziebachsrück der Fall (Dorow et al. 2009). Im Totalreservat kamen elf, in der Vergleichsfläche hingegen 13 verschiedene Strukturen vor, die mit Bodenfallen beprobt werden konnten. Nur acht dieser insgesamt 16 unterschiedlichen Habitatstrukturen kamen sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche vor (krautschichtfreie Laubstreu, Binsen, Farn, niedrige Gräser, hohe Gräser, Heidelbeere, Lichtung, Fichte), drei nur im Totalreservat (Buchen-Jungwuchs, Moos, Quellsumpf), fünf nur in der Vergleichsfläche (Brennessel, Brombeere & Himbeere, Eichenfarn, Segge, Schmiele). Liegende Baumstämme, die für das Anbringen von Stammeklektoren geeignet waren, fehlten in der Vergleichsfläche, so dass dort ersatzweise Stubbeneklektoren verwendet wurden, die jedoch, wie die vorliegenden Untersuchungen zeigen, bei den Hymenopteren einen ganz anderen Ausschnitt des Artenspektrums dokumentieren, als die Eklektoren an liegenden Stämmen. Bedingt durch diese Verfahrensweise dürften die Stechimmen-Faunen von Totalreservat und Vergleichsfläche tatsächlich sogar geringfügig ähnlicher sein, als es die nachgewiesenen Artenspektren dokumentieren. Es wird daher zur besseren Vergleichbarkeit empfohlen, künftig Stubbeneklektoren in beiden Untersuchungsflächen einzusetzen.

In beiden Flächen waren die Vespidae, Formicidae und Apidae die arten- und individuenreichsten Familien. Tabelle 23 im Anhang zeigt für jede im Gebiet nachgewiesene Art die Verteilung der Individuen auf Totalreservat und Vergleichsfläche; eine nach Familien zusammengefasste Übersicht gibt Tabelle 19. Im Totalreservat wurden 75, in der Vergleichsfläche 82 Arten nachgewiesen. Ausschließlich im Totalreservat traten 22, ausschließlich in der Vergleichsfläche 30 Arten auf, gemeinsam in beiden Flächen 53 Arten, eine Art war nicht zuordenbar. Daraus resultiert eine Faunenähnlichkeit zwischen bewirtschafteter und unbewirtschafteter Fläche von 67,5 % (Sørensen-Index). In den Niddahängen lag die Faunenähnlichkeit bei 76,7 % (ohne Dryiniden, Bethyliden und die Hummeln der *Bombus-lucorum*-Gruppe), in der Schönbuche bei 59,2 % und am Hohestein bei 63,2 %. Sie liegt im Goldbachs- und Ziebachsrück somit im oberen Bereich des bisher festgestellten Spektrums. In der Vergleichsfläche wurden geringfügig mehr Tiere gefangen, als im Totalreservat (Tabelle 19). Die Apidae waren mit mehr Arten im Totalreservat vertreten, die Crabronidae und Vespidae zeigten höhere Artenzahlen in der Vergleichsfläche (Tabelle 19).

Die Lebensgemeinschaften von Totalreservat und Vergleichsfläche im Goldbachs- und Ziebachsrück wurden dominiert durch zwei wenig spezialisierte waldbewohnende soziale Arten, die im Gebiet weit verbreitet waren und das Gros der Individuen stellten: die Soziale Faltenwespe *Vespula vulgaris* und die Ameise *Myrmica ruginodis*. Zusammen machten diese beiden Arten 53,7 % aller Fallenfänge aus. Die arten- und individuenreichsten Familien waren in beiden Flächen die Vespidae, Formicidae und Apidae. Tabelle 23 (im Anhang) zeigt für jede im Gebiet nachgewiesene Art die Verteilung der Individuen auf Totalreservat und Vergleichsfläche.

Bereits unter den fünf häufigsten (und zumindest in einer Fläche dominanten) Arten zeigten die dritt- bis fünfthäufigsten deutliche Unterschiede zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche: Während *Bombus lucorum* häufiger im Totalreservat war, war *Lasius platythorax* in der Vergleichsfläche häufiger und *Myrmica sabuleti* wurde sogar ausschließlich dort nachgewiesen. Auch die Grabwespe *Ectemnius cephalotes* und die Plattwespe *Cephalonomia formiciformis* waren mit 27 bzw. 19 Tieren nur in der Vergleichsfläche präsent. Die Apidae waren mit mehr Arten im Totalreservat vertreten, die Crabronidae und Vespidae zeigten dagegen höhere Artenzahlen in der Vergleichsfläche. In letzterer wurden insgesamt geringfügig mehr Tiere gefangen, als im Totalreservat (Tabelle 19).

Bei Untersuchungen, die eusoziale Arten umfassen, ist es wichtig, die Faunenzusammensetzung artgenau und detailliert zu analysieren. Bei eusozialen Arten können zwar aufgrund des Auftretens verschiedener Kasten detailliertere Analysen durchgeführt werden (s. o.) als bei solitären Arten, die Fänge sind aber schwerer interpretierbar, da Koloniegröße und Nähe des Nestes zu einer Falle die Fangzahlen enorm verändern können. Zu dieser Gruppe gehören im Gebiet Ameisen, Soziale Faltenwespen, Hummeln und die Honigbiene mit insgesamt 42,5 % der Arten. Mit 2.608 Individuen stellen diese 35 Arten (ohne die sozialparasitischen Hummeln und Wespen) 82,2 % der gefangenen Individuen. In der Vergleichsfläche sind mit 31:27 etwas mehr Arten bei fast gleichen Individuenzahlen vertreten, als im Totalreservat. Bei den exklusiv in einer Fläche vorkommenden Arten handelt es sich ausschließlich um selten gefangene Tier die mit maximal fünf Individuen pro Art in die Fallen gelangten.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Die häufigste solitäre Aculeate in Totalreservat und Vergleichsfläche war die subdominante Wegwespe *Priocnemis schioedtei*, die mit ähnlich vielen Individuen in beiden Flächen gefangen wurde. Einzige weitere (nur im Totalreservat) subdominante Art war die sozialparasitische Hummel *Bombus bohemicus*. Die Sandbiene *Andrena haemorrhoa* erreichte noch rezedenten Status in beiden Flächen, die Grabwespe *Ectemnius cephalotes* nur in der Vergleichsfläche, alle übrigen 60 Arten (einschließlich der sozialparasitischen Hummeln und Faltenwespen) nur subrezedenten. Es kommt demnach ein relativ breites Spektrum an solitären Arten sowohl im Totalreservat (43 Arten) als auch in der Vergleichsfläche (48 Arten) vor, allerdings bis auf die genannten Ausnahmen mit weniger als 20 Individuen (nur die Sandbiene *Andrena lapponica* und die Wegwespe *Priocnemis perturbator* erreichen in beiden Flächen zusammen genommen knapp über 20 Tiere). Tabelle 7 zeigt die Dominanzverteilung in Totalreservat, Vergleichsfläche und Gesamtfläche. Die Verteilung der Individuenzahlen auf die in der Gesamtfläche gefundenen Arten ist stark geklumpt: sehr wenige Arten kommen mit vielen Individuen, viele Arten aber nur mit sehr wenigen Individuen vor.

Ausschließlich in der Vergleichsfläche trat die dominante Ameise *Myrmica sabuleti* auf, sowie die rezedenten *Ectemnius cephalotes* (Crabronidae) und *Cephalonomia formiciformis* (Bethylidae) sowie 24 subrezedente Arten aus den Familien Apidae, Dryinidae, Formicidae, Mutillidae, Pompilidae und Vespidae. Die Ameise *Lasius platythorax* wurde ganz überwiegend in der Vergleichsfläche gefangen. Dem gegenüber wurden nur 20 Arten ausschließlich im Totalreservat nachgewiesen, wobei es sich ausschließlich um subrezedente Spezies aus den Familien Apidae, Crabronidae, Dryinidae, Formicidae und Vespidae handelte.

Von den 13 gefundenen Arten der Roten Liste Deutschlands kamen *Leptothorax muscorum*, *Andrena semilaevis*, *Bombus sylvarum* und *Dufourea dentiventris* nur im Totalreservat, *Myrmica lobicornis*, *Myrmica sabuleti*, *Myrmica specioides* und *Crossocerus binotatus* nur in der Vergleichsfläche und *Myrmica scabrinodis*, *Andrena lapponica*, *Bombus cryptarum*, *Bombus soroeensis* sowie *Lasioglossum lativentre* in beiden Flächen vor (Tabelle 25 im Anhang). Das Goldbachs- und Ziebachsrück stellt somit einen wichtigen Trittstein für eine Reihe von Stechimmen dar.

Bei den bedrohten Ameisenarten handelt es sich überwiegend um xerophile und/oder thermophile Arten, die im Offenland und Waldrandbereich beheimatet sind. Die solitären Bienenarten, die zu den Gattungen *Andrena* und *Dufourea* gehören, zeigen keine solche klimatische Restriktion sondern sind meist Pflanzenspezialisten (*Campanula*, *Vaccinium*). Die übrigen Arten weisen keine ausgeprägte Vorliebe für ein bestimmtes Temperatur- oder Feuchtigkeitsregime ihres Lebensraumes oder für ein enges Nahrungsspektrum auf. Meist sind es generell selten gefundene Arten, die z. T. eine Arealausweitung aufweisen (*Bombus soroeensis*) oder taxonomisch schwierigen Gruppen angehören (*Bombus cryptarum*). Über ihre Ökologie existieren sogar mitunter widersprüchliche Ansichten (z. B. für *Crossocerus binotatus*, der sowohl als Totholzspezialist als auch als Bodennister angesehen wird, siehe Kapitel „Bemerkenswerte Arten“). Viele dieser Arten wurden nur mit einzelnen bis wenigen Individuen im Gebiet nachgewiesen, so dass ihr Fund ausschließlich in einer der beiden Flächen zufällig sein kann. Auch die Ameisen, die individuenreicher gefangen wurden, wie *Leptothorax muscorum* und insbesondere *Myrmica sabuleti* kamen nur punktuell im Gebiet an trockenwarmen Stellen vor. Die Verbreitung der Grabwespe *Crossocerus binotatus* im Gebiet ist bemerkenswert, da sie in der Vergleichsfläche an allen vier beprobten stehenden Stämmen (Dürrständer und lebende Buchen) nachgewiesen wurde, aber im Totalreservats gänzlich fehlte. Vermutlich werden von der Art besonnte Stämme an Bestandsrändern oder zumindest in relativ lückigen Beständen bevorzugt.

Der größte Anteil der in Deutschland weit verbreiteten und häufigen Arten ist erwartungsgemäß auch im Gebiet weit verbreitet und kommt sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche vor (Tabelle 12). Die beiden Arten *Dolichovespula omissa* und *Nomada leucophthalma*, die nur vereinzelt in Deutschland gefunden werden und als sehr seltenen gelten, wurden nur in der Vergleichsfläche gefangen. Allerdings traten sie lediglich in Einzelexemplaren auf, so dass der Flächenbezug zufällig sein kann. Bezüglich der Einnischung in bestimmte Höhenstufen waren in allen Kategorien jeweils die meisten Arten gemeinsam in beiden Flächen präsent.

Auch in Bezug auf die biotischen und abiotischen Faktoren zeigen sich Unterschiede zwischen den Artengemeinschaften in Totalreservat und Vergleichsfläche (Tabelle 12). Während die Anteile der paläarktisch verbreiteten Stechimmen, die nur in Totalreservat oder Vergleichsfläche oder aber in beiden Flächen gemeinsam vorkamen, in ungefähr gleicher Größenordnung von 10–11 % lagen,

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

war der Großteil der eurosibirischen Arten gleichzeitig in beiden Flächen präsent, und der Anteil der Arten, die nur im Totalreservat gefunden am niedrigsten. Dies unterstreicht den dominierenden Einfluss eurosibierischer Elemente im Gebiet.

Alle ökologischen Verbreitungstypen waren in der Vergleichsfläche artenreicher vertreten als im Totalreservat, von den stenök-hylophilen Arten kamen sogar keine ausschließlich im Totalreservat vor (Tabelle 12). Deutliche Unterschiede wiesen die euryök-eremophilen Wegwespen *Dipogon subintermedius* und *Priocnemis pusilla* auf, die überwiegend bzw. ausschließlich in der Vergleichsfläche gefangen wurden sowie die stenök-hylophile Furchenbiene *Lasioglossum fratellum*, die häufiger im Totalreservat auftrat. Dies betont den trocken-wärmeren Charakter der Vergleichsfläche.

Die reinen Waldarten als auch die Offenland- und Waldrandbesiedler waren in der Vergleichsfläche artenreicher vertreten als im Totalreservat. Die Durchforstung der Vergleichsfläche führt dort zu einer Auflichtung und Vermehrung der Strukturvielfalt (was sich bereits in der Anzahl von 11:13 mit Bodenfallen beprobten Strukturen in Totalreservat bzw. Vergleichsfläche andeutet) und zu einer vermehrten Ansiedlung von Lichtwaldarten (zu denen auch die Arten, die im Offenwald und an Waldrändern oder nur an Waldrändern siedeln gehören).

Arten, die sandige Böden bevorzugen, waren in der Vergleichsfläche überrepräsentiert.

Die hygrophilen Elemente waren überwiegend sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche präsent, die xerophilen etwas stärker in der Vergleichsfläche. Da der Bachlauf beide Flächen tangiert, war eine ausgeglichene Verteilung der hygrophilen Arten zu erwarten. Die vier xerophilen Ameisenarten, die nur in der Vergleichsfläche gefangen wurden, kamen alle am Südwestrand des Gebietes vor, der auf Grund eines gegenüber liegenden Jungwuchses relativ gut besonnt und trocken war. Auch die thermophilen Arten sind etwas stärker in der Vergleichsfläche vertreten.

Die Arten, die Blüten zum Nahrungserwerb und den Boden zum Nisten nutzen oder auch diverse größere Hohlräume, waren überwiegend sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche präsent. Dem gegenüber waren die Arten, die jeweils Blüten zum Nahrungserwerb und Totholz zumindest optional neben Boden oder Pflanzenstängeln zum Nisten nutzen, mit ähnlich vielen Arten exklusiv im Totalreservat oder in der Vergleichsfläche oder in beiden Flächen gemeinsam vertreten.

In den beiden häufigsten Gruppen, den Besiedlern aller Straten und denen der Boden- und Krautschicht, waren überproportional viele Arten sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche präsent (Tabelle 12). Bei den Bewohnern von Kraut- und Gehölzschicht waren hingegen die Arten beider Flächen und die, die ausschließlich in der Vergleichsfläche präsent waren gleich stark vertreten, während die ausschließlichen Besiedler des Totalreservats weniger Arten umfassten. Reine Krautschichtbewohner kamen ausschließlich im Totalreservat vor. Es handelte sich dabei um Bethyliden und Dryiniden. Zur Krautschichtdichte liegen nur Einstufungen für die Ameisen vor. Die Arten, die eine geringe bis mittlere Krautschichtdichte bevorzugen, sind in der Vergleichsfläche überproportional präsent.

Während die reinen Blütenbesucher und die Omnivoren mit überproportional vielen Arten sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche vorkamen, waren die Blütenbesucher mit Larven-Verproviantierung artenreicher in der Vergleichsfläche präsent (Tabelle 12). Auch die Omnivoren waren mit einem relativ hohen Anteil an ausschließlich in der Vergleichsfläche nachgewiesenen Arten vorhanden, die reinen Zoophagen waren hingegen im Totalreservat am artenreichsten vertreten. Unter den Phytophagen kamen alle sechs mesophagen Arten sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche vor, die oligophagen und stenophagen Arten waren in der Vergleichsfläche überrepräsentiert. Die Bedeutung der Apiaceae war in der Vergleichsfläche überdurchschnittlich hoch. Unter den Zoophagen im weiteren Sinne waren viele Arten der Parasitoide entweder nur im Totalreservat oder in der Vergleichsfläche präsent. Oligophage wie Polyphage wurden mit mehr Arten ausschließlich in der Vergleichsfläche nachgewiesen als im Totalreservat. Während die meisten Arten der Polyphagen in beiden Flächen präsent waren, traten die Oligophagen schwerpunktmäßig in der Vergleichsfläche auf. Dieses Areal ist somit für Nahrungsspezialisten von größerer Bedeutung als das Totalreservat.

Ein großer Anteil der eusozialen Arten kam sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche vor (Tabelle 12). Auch bei den solitären Stechimmen war diese Gruppe am artenreichsten vertreten, bei ihr kamen aber vergleichsweise mehr Arten ausschließlich in einer der beiden Fläche vor.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Während von den univoltinen Arten überdurchschnittlich viele im Totalreservat und in der Vergleichsfläche vorkamen, waren bei den bivoltinen ähnlich viele Arten jeweils exklusiv in Totalreservat, Vergleichsfläche oder aber in beiden Flächen vorhanden (Tabelle 12). Die reinen Sommerarten waren in der Vergleichsfläche am artenreichsten. Bei allen anderen Gruppen waren die Arten, die sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche präsent sind, am stärksten vertreten.

Der Ähnlichkeitsquotient nach Sørensen zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche lag in den Niddahängen bei 76,7 % (Dorow 1999), im Goldbachs- und Ziebachsrück bei 67,5 %, im Gebiet Hohestein bei 63,2 % (Dorow 2007) und in der Schönbuche bei 59,2 % (Dorow 2004) (Tabelle 22). Die relativ niedrigen Ähnlichkeitswerte beruhen auf der unterschiedlichen Ausstattung der Teilflächen mit faunistisch relevanten Strukturen wie Offenflächen (Windwürfe, besonnte Wegränder, Lichtungen), Totholz, Pflanzengesellschaften und -arten, Blütenreichtum sowie auf Einflüssen unterschiedlicher angrenzender Strukturen (Offenland, Kiefernforste etc.). In der Vergleichsfläche des Naturwaldreservats Schönbuche konnte sich auf Grund solcher struktureller Bedingungen z. B. die relativ thermophile Ameisenart *Formica fusca* stärker oder sogar ausschließlich etablieren, während dort *Lasius platythorax* zurücktrat. In den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück war *Formica fusca* hingegen nur schwach vertreten.

3.3.5 Die Stellung der Stechimmen in der Biozönose des Buchenwaldes

Wie in jeder anderen Biozönose so gibt es auch in der des Buchenwaldes zahlreiche Wechselbeziehungen zwischen den Arten, die hier nur ansatzweise besprochen werden können. Im Folgenden wird der Schwerpunkt auf die trophischen Beziehungen gelegt. Dabei werden zuerst die parasitischen Interaktionen der Aculeaten untereinander und mit anderen Tiergruppen besprochen, anschließend die weiteren Wechselwirkungen innerhalb der Stechimmen und schließlich solche mit anderen Tiergruppen. Bei vielen Stechimmen existieren neben Räuber-Beute-Beziehungen andere interspezifische Wechselwirkungen wie Symbiosen, Parasitismen oder Gastverhältnisse. Einen Überblick über die parasitischen Lebensweisen der Hymenopteren generell gibt Dorow (1999), die tierische Nahrung der gefundenen Arten wurde bereits im Kapitel „Nahrung“ und in Tabelle 25 (im Anhang) dargestellt. Bei den Aculeaten sind die Sozialparasiten meist die nächsten Verwandten ihrer Wirte, sie haben sich also aus diesen entwickelt, weshalb in jüngster Zeit der eigene Gattungsname „*Psithyrus*“ für die parasitischen Hummeln sowie einige Ameisengattungen synonymisiert wurden. Symbiontische Beziehungen oder Gastverhältnisse kommen im Bereich der Nahrungssuche und beim Nisten vor.

Einige Stechimmenarten verursachen auf Grund ihrer Ernährungsgewohnheiten eine mehr oder weniger große Nutz- oder Schadwirkung (aus menschlicher Sicht) im Lebensraum Wald. Gauss in Schwenke (1982) bespricht die Hymenopteren der Wälder in Bezug auf ihre Forstschädlichkeit. Tiere, die in Fraßgängen anderer im Holz nistender Arten leben, wurden oft fälschlich als Urheber von Schadgängen angesehen. Diese Arten werden von Gauss etwas unglücklich als „täuschende Forstinsekten“ bezeichnet. Auf sie wird im Folgenden nicht weiter eingegangen. Eine Zusammenstellung der für den Menschen nützlichen Arten gibt Fortmann (2000).

Aus der großen Gruppe der Parasitoide innerhalb der Hymenopteren, die früher unter dem Oberbegriff „Parasitica“ zusammengefasst wurden, aber keine monophyletische Einheit darstellen, wurde nur die Eulophide *Melittobia acasta* (Walker, 1839) bestimmt. Diese Art ist ein gregärer Ektoparasitoid an Bienen- und Wespenlarven, insbesondere solcher Arten, die Lehmnester bauen, wie Bienen (Megachilinae), Grabwespen (*Sceliphron*, *Trypoxylon*) und Mauerwespen (*Ancistrocerus*, *Odynerus*). Es werden aber auch Honigbienen, Hummeln, Braconiden, Torymiden, Ichneumoniden, Chryisdiden und sogar Dipteren, Lepidopteren und Coleopteren parasitiert (Gonzalez et al. 2004). Westrich (2010) gibt auch Symphyta als Wirte an. Rond (schriftl. Mitt. 2010) vermutet, dass auch die Wegwespe *Auplopus carbonarius* parasitiert wird. Die nach Westrich (2010) in Deutschland weit verbreitete und häufige *Melittobia acasta* dürfte somit im Gebiet ein weites Wirtsspektrum zur Verfügung haben und eine wichtige Rolle spielen. Da eine ganze Reihe weiterer „Parasitica“ eine wichtige Rolle als Regulatoren vieler Arthropodenarten haben, erscheint es empfehlenswert, diese Gruppe künftig detaillierter zu untersuchen.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Innerhalb der Aculeata leben die Dryinidae, Bethylidae, Embolemidae, Tiphiidae und Scoliidae als Parasitoide. Die beiden letzten Familien wurden noch nicht in hessischen Naturwaldreservaten nachgewiesen. Insgesamt wurden bislang neun Arten von Dryiniden in den Gebieten Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück dokumentiert, in den Niddahängen wurde diese Familie noch nicht untersucht. In der Schönbuche waren sieben Arten, in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück jeweils sechs Arten mit maximal 13 Individuen pro Art in den Fallenfängen vertreten. Vier Arten von ihnen kamen in allen drei Gebieten vor. Die Zikadenwespen haben auf Grund ihrer parasitischen Lebensweise eine Bedeutung als Gegenspieler von Zikaden (Fortmann 2000: 102). Das Ausmaß ihres Einflusses ist derzeit schlecht abzuschätzen, da sich nur wenige Spezialisten mit diesen Gruppen beschäftigen. In der Schönbuche wurden die Zikaden auf ihre Parasitierung mit Dryinidenbeuteln untersucht (Dorow 2004: 151). Von 615 *Fagocyba-douglasi*-Individuen waren 19 (3,1 %) parasitiert. Bei den übrigen mit mehr als 10 Tieren nachgewiesenen Zikadenarten mit Dryinidenbeuteln lag die Befallsrate zwischen 6,7 % und 11,8 %. Es kann somit ein deutlicher Einfluss der Dryiniden auf die Zikadenfauna des Buchenwaldes angenommen werden, auch wenn sie mit relativ wenigen Arten und Individuen (Hohestein: 32, Schönbuche: 25, Goldbachs- und Ziebachsrück: 21) in den Fallen nachgewiesen wurden. Auch ist diese Tiergruppe als charakteristisches Element unserer Buchenwälder anzusehen.

Die Bethylidae kamen insgesamt mit sechs Arten in den Gebieten Schönbuche und Goldbachs- und Ziebachsrück vor, in den Niddahängen wurde diese Familie noch nicht untersucht, am Hohestein fehlte sie. In der Schönbuche wurden vier Arten in Einzelexemplaren gefangen, im Goldbachs- und Ziebachsrück konnten von *Cephalonomia formiciformis* 19 Individuen dokumentiert werden. Die Arten leben parasitisch bei Schmetterlingen und Käfern. Die Bethyliden waren nur in Naturwaldreservaten vertreten, die klimatisch günstig gelegen sind und größere besonnte Offenflächen aufweisen. Sie scheinen aber auch dort nicht in größeren Individuenzahlen aufzutreten. Wie die Funde im Goldbachs- und Ziebachsrück zeigen, können Arten, die Baumpilzbesiedler parasitieren zumindest lokal individuenreicher vorkommen und damit vermutlich auch Pilzkäferbestände regulieren.

Embolemiden wurden nur mit einem bzw. vier Individuen in der Schönbuche und am Hohestein nachgewiesen. Die Wirte der einzigen einheimischen Art *Embolemus ruddii* sind noch unbekannt, vermutlich handelt es sich – wie bei verwandten amerikanischen Arten – um Zikaden. Die Widderkopfwespen spielen vermutlich eine eher untergeordnete Rolle in der Lebensgemeinschaft des Buchenwaldes.

Die als Brutparasiten lebenden Chrysididen wurden bislang mit acht Arten in hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen nachgewiesen, wobei sie in nennenswerter Abundanz (6 Arten, insgesamt 19 Individuen) nur in der Schönbuche präsent waren. Am Hohestein wurde nur ein Exemplar von *Omalus aeneus*, im Goldbachs- und Ziebachsrück gar kein Vertreter dieser Familie nachgewiesen. Die Goldwespen spielen somit nur in einzelnen Naturwaldreservaten eine Rolle, insbesondere in klimatisch günstig gelegenen mit größeren besonnten Offenflächen, sind aber auch dort weder arten- noch individuenreich vertreten.

Die Mutillidae waren in den hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen nur mit *Myrmosa atra* in der Schönbuche und dem Goldbachs- und Ziebachsrück vertreten. Diese Art ist ein Brutparasit von Grabwespen, als Wirte sind bislang bekannt: *Crabro peltarius*, *Crossocerus palmipes*, *Crossocerus wesmaeli*, *Diodontus minutus*, *Diodontus tristis*, *Lindenius albilabris*, *Lindenius panzeri* und *Oxybelus uniglumis*. Auch *Myrmosa atra* kommt in klimatisch günstig gelegenen Wäldern mit größeren besonnten Offenflächen vor.

Die Formicidae stellen in allen vier hessischen Gebieten 1–3 der dominanten Arten. Die Bedeutung der Waldameisen der Gattung *Formica* wird in zahlreichen Publikationen herausgestellt (siehe z. B. Gösswald 1990) und führte zur Gründung eigener Schutzorganisationen (Ameisenschutzwarten). Der tatsächliche Nutzen der Arten im Kampf gegen Schädlingskalamitäten ist jedoch schwer zu beurteilen, da die Ameisen keine Nahrungsspezialisten sind, die Zusammensetzung ihres Beutespektrums somit stark von der Häufigkeit der potenziellen Beutearten abhängt. Fortmann (2000: 106) diskutiert die Nutzwirkung und betont, dass zumindest in Kahlfraßgebieten um die Nesthügel grüne Inseln mit belaubten Bäumen übrig bleiben. Ameisen tragen darüber hinaus zur Bodenverbesserung und zur Förderung bestimmter Pflanzen- und Tierarten bei (Gösswald 1990). Einen weiteren wichtigen Aspekt sieht Wellenstein (1980) in der Betreuung von Blattläusen durch die Ameisen (Trophobiose), da die Honigtauproduktion dieser Pflanzensauger als Nahrung für zahlreiche Nützlinge dient und für die Imkerei große Bedeutung hat. Allerdings diskutiert er diese Nutzwirkung nicht im Vergleich zur Schadwirkung der Pflanzenläuse auf die Bäume und andere Nutzpflanzen des Waldes. Für

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Ameisenarten außerhalb der *Formica-rufa*-Gruppe sind ähnliche Einflüsse bekannt, wenn auch aufgrund ihrer meist geringeren Körper- und Koloniegröße in weit geringerem Ausmaß. Generell haben die Ameisen als wenig spezialisierte Prädatoren einen bedeutenden Einfluss auf ein breites Spektrum an Wirbellosen in verschiedensten einheimischen Lebensräumen, so auch im Buchenwald. Auch als Verbreiter von Pflanzensamen kommt ihnen eine wichtige Rolle zu. Nur wenige Ameisenarten treten als Forstschädlinge auf (Lange in Schwenke 1982, Fritzsche & Keilbach 1994). *Camponotus herculeanus* und *Camponotus ligniperda* legen ihre Nester im Kernholz verschiedener Baumarten an und können auch Holzbauten zum Einstürzen bringen. Ihre Schadwirkung wird unterschiedlich hoch eingeschätzt. In Bayern wurden Fichtenwälder gefunden, in denen ca. 20 % der Bäume befallen waren. Nach Escherich (1942: 463) beißen *Camponotus*- und *Formica*-Arten Knospen und frische Triebe an, um den Pflanzensaft aufzulecken. Sechs Arten der Gattung *Formica* (Tabelle 21) wurden bislang in hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen gefangen. In der Regel spielten sie dort aber eine untergeordnete Rolle. Lediglich *Formica fusca* war in der Schönbuche individuenreich vertreten, ihre montane Schwesterart *Formica lemani* war dort ebenfalls wie auch an den Niddahängen nicht selten. *Camponotus herculeanus* kam an den Niddahängen, in der Schönbuche und im Goldbachs- und Ziebachsrück vor, *Camponotus ligniperda* nur in beiden letzteren Gebieten. Etwas zahlreicher war nur *Camponotus herculeanus* in den Fallenfängen der Schönbuche vertreten. Die Bedeutung der Ameisen in der Biozönose des Waldes liegt sicher in ihrer Rolle als Räuber und Viehzüchter (Honigtauproduktion der Trophobiosepartner).

Relativ ausgeprägt ist das Wirte-Parasiten-Netz in den hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen (Abbildung 3) innerhalb der Ameisen (1 *Formicoxenus*-Art, 3 *Formica*-, 3 *Lasius*-Arten). Es handelt sich ausschließlich um Sozialparasiten, die ein breites Spektrum an Lebensweisen zeigen (temporär oder permanent, fakultativ oder obligatorisch, Sklavenraub). In allen vier bislang untersuchten Gebieten kamen die Blutrote Raubameise (*Formica sanguinea*) sowie drei Vertreter der Gattung *Lasius* (*L. fuliginosus*, *L. mixtus*, *L. umbratus*) vor. Am wenigsten parasitische Ameisen (4) wurden in den Niddahängen gefunden, am meisten (7) in der Schönbuche. Im Goldbachs- und Ziebachsrück kamen fünf parasitische Ameisenarten vor (Tabelle 25 im Anhang). Die parasitischen Ameisen haben somit in allen Naturwaldreservaten einen starken Einfluss auf die anderen Formiciden.

In hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen wurden bislang 14 Arten der Pompilidae nachgewiesen. Die Vertreter dieser Familie verproviantieren ihre Brut mit Spinnen. Während in den Niddahängen, nur zwei, drei bzw. fünf Arten dokumentiert wurden, waren es in der Schönbuche neun. Auch die Individuenzahlen waren in letzterem Gebiet mit Abstand am höchsten, wobei *Priocnemis schioedtei*, *Priocnemis perturbator*, *Agenioideus cinctellus*, *Priocnemis exaltata* und *Arachnospila anceps* am häufigsten waren. Nur im Goldbachs- und Ziebachsrück waren die ersten beiden Arten sowie *Dipogon subintermedius* ebenfalls individuenreicher vertreten, in den beiden übrigen Gebieten wurden nur jerweils 1–4 Tiere pro Art gefangen. Die Wegwespen über vermutlich nur in klimatisch günstigen Wäldern einen nennenswerten Einfluss auf die Spinnen aus. Von den Wegwespen *Auplopus carbonarius* und *Priocnemis pusilla* des Goldbachs- und Ziebachsrück ist ein sehr breites Wirtsspektrum bekannt (Gros 1982, 1983, Oelke & Wolf 1987), so dass diese Arten sicher insbesondere bei den im Gebiet häufigen und artenreichen Familien Agelenidae, Amaurobiidae, Clubionidae, Linyphiidae und Lycosidae (Blick 2009) genügend Larvenproviant sammeln konnten. Beide Arten wurden dennoch nur in der Vergleichsfläche nachgewiesen, während die übrigen drei Arten in beiden Flächen vorkamen. Von der Wegwespe *Dipogon subintermedius* sind nur die Wirtsgattungen *Salticus* und *Segestria* bekannt (Oelke & Wolf 1987). Die baumlebende *Segestria senoculata* kam in Totalreservat und Vergleichsfläche vor; die ebenfalls baumlebende *Salticus zebraneus* nur mit zwei Exemplaren in der Vergleichsfläche. Letztere Art ist wahrscheinlich in den Fängen unterrepräsentiert, da sie mehr in der Krone und an den Ästen lebt. Im niedriger gelegenen und großklimatisch wärmeren Naturwaldreservat Kinzigaue wurden mehr Individuen dieser Art mit Stammeklektoren gefangen (Blick, schriftl. Mitt.) Es kann allerdings vermutet werden, dass das Wirtsspektrum bei vielen Pompiliden noch nicht vollständig bekannt ist. Gänzlich unbekannt ist es für die einheimischen Vertreter von *Priocnemis schioedtei*. Für diese Art wird in Oelke & Wolf (1987) nur die Gnaphosidengattung *Pterotricha* genannt, die allerdings südeuropäisch verbreitet ist. Venne (2009) gibt allgemein „Gnaphosidae“ als Wirte an. Vier Gnaphosidenarten kamen in den Fallen vor, allerdings mit nur maximal 32 Tieren: *Haplodrassus signifer*, *Haplodrassus silvestris*, *Zelotes clivicola*, *Zelotes subterraneus*. Auch andere Wirtsgattungen oder -familien sind denkbar. So parasitiert die Verwandte *Priocnemis perturbator* auch Lycosiden der Gattungen *Alopecosa* und *Trochosa*. Im Goldbachs- und Ziebachsrück kamen *Alopecosa pulverulenta* und *Trochosa terricola* vor. Andere Lycosiden, z. B. *Pardosa saltans*, waren sehr zahlreich in den Fallen vertreten.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Die Vespidae wurden bislang mit acht Arten der Eumeninae (Solitäre Faltenwespen) und elf Arten der Vespinae (Soziale Faltenwespen) in den hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen nachgewiesen. Die Töpferwespen verproviantieren ihre Brut mit Schmetterlings-, Käfer- oder Blattwespenlarven. Die Arten dieser Unterfamilie kamen mit maximal vier Individuen pro Art in den Gebieten vor und dürften somit nur eine geringe Rolle im Nahrungsnetz der Naturwaldreservate inne haben. Dem gegenüber gehören die Sozialen Faltenwespen mit fünf Arten zu den steten, in allen bisher untersuchten Gebieten präsenten Elementen, wobei *Dolichovespula saxonica*, *Vespula rufa* und insbesondere *Vespula vulgaris* auch individuenreich vertreten sind. Letztere Art gehört in allen Totalreservaten und Vergleichsflächen zu den dominaten Arten in den Fallenfängen. Die Sozialen Faltenwespen füttern ihre Brut mit Arthropoden, wobei sie keine Spezialisierung auf bestimmte Beutegruppen zeigen. Da sie große Kolonien erzeugen, üben sie einen wichtigen Einfluss auf ein breites Spektrum an Arthropodengruppen in den Buchenwäldern aus.

In dieser Tiergruppe gilt nur die Hornisse (*Vespa crabro*) als Forstschädling, weil sie Stämme und Zweige von Laubbäumen und Lärchen schält, um den Baumsaft aufzulecken (Gauss in Schwenke 1982). Escherich (1942) sowie Ripberger & Hutter (1992: 41) geben demgegenüber an, dass dies den Bäumen „keineswegs schadet“. Die Hornisse kann überdies einen Einfluss auf die Imkerei ausüben, da sie Honigbienen fängt. Gauss hält ihren wirtschaftlichen Schaden aber durch den Fang schädlicher Forstinsekten für ausgeglichen und eine Bekämpfung „nur in Ausnahmefällen für angezeigt“. Da *Vespa crabro* mittlerweile als „besonders geschützte Art“ nach der Bundesartenschutzverordnung eingestuft ist, darf sie nicht mehr bekämpft werden. Die Nutz- oder Schadwirkung der Wespen, wie auch aller anderen unspezialisierten Räuber hängt von der relativen Häufigkeit der Beutearten (die Nützlinge oder Schädlinge sein können) ab.

Grabwespen wurden bislang aus den Familien Crabronidae und Sphecidae in den hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen nachgewiesen. Während die Sphecidae nur mit *Ammophila sabulosa* lediglich im Gebiet Schönbuche dokumentiert wurden, sind die Crabronidae mit insgesamt 44 Arten wichtige Elemente der Naturwaldreservate. Sie parasitieren ein breites Spektrum an Arthropoden und sind wichtige Gegenspieler insbesondere von Dipteren und Sternorrhynchen, weshalb sie als Nützlinge gelten (Fortmann 2000: 105). Nach Escherich (1942: 474) gehören sie zu den „vermehrungshemmenden Faktoren so mancher Schädlinge“. Allerdings ist die Individuendichte vieler Arten nicht sehr hoch und die Anzahl gesammelter Beutetiere relativ gering. Unter den Grabwespen gilt nur der Bienenwolf (*Philanthus triangulum*) als „indirekter Forstschädling“, da er die zur Waldhoniggewinnung eingesetzten Honigbienen dezimieren kann (Gauss in Schwenke 1982). Diese Art wurde bislang in keinem Naturwaldreservat gefangen. Das Vorkommen der Grabwespen schwankt stark – sowohl was die Arten- als auch die Individuenzahlen betrifft – zwischen den Untersuchungsgebieten: Sie traten mit zahlreichen Arten aber meist geringen Individuendichten in den Gebieten Schönbuche und Niddahänge auf, am Hohestein und im Goldbachs- und Ziebachsrück waren sie nur schwach vertreten. Ihr Einfluss ist am größten in klimatisch günstigen Wäldern mit ausreichend vorhandenem Totholz geeigneter Qualitäten (besonnt, mit Käferbohrlöchern) und Pflanzen mit markaltigen Stängeln.

Im Obstbau spielen Bienen (Apidae) als Bestäuber eine wesentliche Rolle. Da die Waldbäume jedoch überwiegend Windbestäubung aufweisen (alle Fagaceae und Pinaceae), beschränkt sich diese Bedeutung in Wäldern weitestgehend auf die Krautschicht. Für die Blütenbestäubung spielen im Gebiet die Hummeln (insbesondere *Bombus lucorum* und *Bombus pratorum*) sowie einige Sandbienen der Gattung *Andrena* (*A. bicolor*, *A. cineraria*, *A. haemorrhoa*, *A. lapponica*) eine herausragende Rolle. Am arten- und individuenärmsten waren die Bienen am Hohestein vertreten (Tabelle 3), am arten- und individuenreichsten in der Schönbuche. Die Gebiete Niddahänge und Goldbachs- und Ziebachsrück liegen in der Mitte. Während die Artenzahlen jeweils um rund 10 Arten differieren (39 – 49 – 62 – 71), nehmen die Individuenzahlen erheblich stärker zu und verdoppeln sich annähernd im Vergleich der drei artenärmeren Gebiete (290 – 736 – 1373 – 1980).

Bei den Bienen schreibt Lange in Schwenke (1982) nur den Blattschneiderbienen der Gattung *Megachile* eine gewisse forstliche Bedeutung zu, da sie Stücke aus Laubblättern herausschneiden, um ihre Nester damit zu bauen. Er hält aber den Schaden des Blattverlustes für mehr als wettgemacht durch die Blütenbestäubung und eine Bekämpfung in keinem Fall für nötig. Bislang wurden in hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen nur Einzeltiere von *Megachile alpicola* (Niddahänge) bzw. *Megachile lapponica* (Schönbuche) nachgewiesen. Da die beiden Arten nur Blätter von Walderdbeere (*Fragaria vesca*) bzw. Weidenröschen (*Epilobium*) zum Auskleiden der Brutzellen nutzen, ist eine forstliche Bedeutung auszuschließen.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 20: Funde von Coleopteren, die in Hymenopterennestern der Untersuchungsgebiete Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück leben
TR = Totalreservat, VF = Vergleichsfläche, * = Nachweis durch Aufsammlungen

Familie/Art	Nidda-hänge TR	Nidda-hänge VF	Schön-buche TR	Schön-buche VF	Hohe-stein TR	Hohe-stein VF	Gold-bachsr. TR	Gold-bachsr. VF	Lebensweise nach Koch (1989-1992), Lompe (2010), Strouhal & Beier (1928)
Cryptophagidae									
Antherophagus pallens (Linnaeus, 1758)							2		Habitat: lichte Stellen in Laubwäldern, sonnexponierte Waldränder, sonnige Hänge u. Böschungen, auch Steinbrüche, Ginsterheide u. trockene Gärten; xerophil; auf insb. gelben Blüten; in Bodennestern von *Bombus lapidarius*, *Bombus hortorum* u. *Bombus muscorum*; phoretische Art, Käfer warten in Blüten auf Hummeln und beißen sich an ihnen fest; Nahrung: unbekannt, Imagines vermutlich Pollen, Larven evtl. Schimmelpilze (wie alle Schimmelkäfer)
Cryptophagus pubescens Sturm, 1845	15	19	20	7			7	5	Habitat: Waldränder, Parks, Gärten, sonnige Hänge, Heiden; vor allem in Nestern von Hummeln und Wespen, insbes. in leeren mit Larvenkot gefüllten Zellen an grünem Schimmelpilz, der die Waben überzieht; Nahrung: Schimmelpilze
Cryptophagus setulosus Sturm, 1845				4	12	15	11	9	Habitat: Trockenhänge, Halbtrockenrasen, Heide, Dünen u. Sandgruben, sonnige Wegböschungen, Ruderalflächen, Waldränder u. Flußauen; xerophil; in unterirdischen Nestern von Hymenopteren, vor allem von *Vespa* und *Bombus*; oft auf Gräsern u. Kräutern; Nahrung: Schimmelpilze
Dermestidae									
Megatoma undata (Linnaeus, 1758)							1	1*	Habitat: Wälder u. Waldränder, Flußauen, Hochmoore, Gärten, Parks u. Sandgruben; auf Blüten; in Aculeaten-Nestern; an Holzklaftern, anbrüchigen Stämmen u. Zaunpfählen; auch unter loser Rinde, in Käfergängen u. in Baummulm; Nahrung: Pollen; Larve ernährt sich von trockenen tierischen Substanzen wie Horn, Chitin, Fleisch
Histeridae									
Dendrophilus pygmaeus (Linnaeus, 1758)			*						Habitat: Wälder, Waldränder; in *Formica*- und *Lasius fuliginosus*-Nestern, z. B. in hohlen Fichten; Nahrung: Arthropoden
Nitidulidae									
Epuraea aestiva (Linnaeus, 1758)	29*	3*	6	4	1	2	1	3	Habitat: Ubiquist; Imagines vor allem auf Blüten von Rosaceae, aber auch auf *Sambucus*, *Salix*, *Prunus padus* u. a.; in Laubstreu u. Detritus; auch subterran in Hummel- und Maulwurfsnestern; Nahrung: Imagines: Nektar, Pflanzensäfte, Larven: unbekannt, Borkenkäfer?, Schimmelpilze?, tote Insekten?
Epuraea melina Erichson, 1843	5	1	1		1	1			Habitat: Laub- u. Mischwälder, Waldränder, Flußauen, Föhrenheiden, trockene Eichenwälder u. Matten; Imagines auf Blüten: *Crataegus*, *Sorbus aucuparia*, *Salix*, *Anemone nemorosa*, auch an ausfließendem Baumsaft u. unter feuchter Rinde; in verpilzter Laubstreu, auch subterran in Hummel- und Maulwurfsnestern; Nahrung: Imagines: Nektar, Pflanzensäfte, Larven: unbekannt, Borkenkäfer?, Schimmelpilze?, tote Insekten?
P iliidae									
Ptenidium formicetorum Kraatz, 1851			*						Habitat: Wälder, Waldränder; in *Formica*- und *Lasius*-Nestern; Nahrung: Schimmelpilze
Scarabaeidae									
Protaetia cuprea (Fabricius, 1775)			*	2					Habitat: Wälder u. Waldränder, Obstgärten, Heiden, Matten; vor allem auf Blüten (*Sorbus aucuparia*), an ausfließendem Saft von *Quercus* u. an überreifem Obst (Birnen, Himbeeren); Larve entwickelt sich in Ameisennestern, vor allem bei Formica; Nahrung der Larve: modernde Holzabfälle in den Nestern

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 20,Fortsetzung

Familie/Art	Nidda-hänge TR	Nidda-hänge VF	Schön-buche TR	Schön-buche VF	Hohe-stein TR	Hohe-stein VF	Gold-bachsr. TR	Gold-bachsr. VF	Lebensweise nach Koch (1989-1992), Lompe (2010), Strouhal & Beier (1928)
Staphylinidae									
Dinarda dentata (Gravenhorst, 1806)			5*						Habitat: trockene lichte Wälder, trockene Waldränder, Parks, Ruderalflächen, Sandgebiete; bei *Formica sanguinea* unter Steinen; auch in gemischten Kolonien mit *Formica fusca*, *Formica rufibarbis* und *Formica cinerea*; Nahrung: tote Insekten
Lomechusa emarginata (Paykull, 1789)				1					Habitat: Waldränder, Lichtungen, Ruderalflächen; im Frühjahr und Sommer bei *Formica fusca*, im Herbst und Winter bei *Myrmica rubra*; manchmal auch bei *Formica sanguinea*, *Polyergus rufescens* und *Lasius*; in Laub und Moos sowie auf Kräutern in den Nestbezirken; Nahrung: Arthropoden
Oxypoda vittata Märkel, 1842		11	31*	29	10	10			Habitat: Flußauen, Waldränder; oft in morschem Holz bei *Lasius* (insb. *Lasius fuliginosus*); Nahrung: Arthropoden
Zyras cognatus (Märkel, 1842)				3				3	Habitat: Flußauen, Wiesen, Moore, Trockenhänge, Waldränder, Wälder; in den Nestbezirken von *Lasius* (insb. *Lasius fuliginosus*); Nahrung: Formicidae
Summe Individuen in Fallenfängen	49	34	63	50	24	28	22	21	
Summe Arten (alle Methoden) in TR/VF	3	4	8	7	4	4	5	5	
Summe Arten (alle Methoden) im Gebiet		4		11		4		6	

Am ausgeprägtesten ist das Wirte-Parasiten-Netz in den hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen bei den Bienen (6 *Sphecodes*-, 7 *Bombus*-, 13 *Nomada*-Arten). Im Goldbachs- und Ziebachsrück kamen elf parasitische Bienenarten vor (Abbildung 4, Tabelle 25 im Anhang). Drei Hummelarten (*Bombus bohemicus*, *Bombus rupestris*, *Bombus sylvestris*) und die Blutbiene *Sphecodes ephippius* kamen in allen vier Gebieten vor und können sicher zum Standard-Artenset unsere einheimischen Buchenwälder gezählt werden. *Sphecodes ephippius* ist ein Brutparasit bei Bienen der Gattungen *Lasioglossum*, *Halictus* und *Andrena*, die parasitischen Hummeln leben als Sozialparasiten anderer *Bombus*-Arten. Da sowohl *Bombus bohemicus*, *Bombus rupestris* und *Bombus sylvestris* als auch ihre Wirtsarten in den Untersuchungsgebieten stets individuenreich vertreten waren, kann das gefundene Beziehungsgefüge als recht stabil angesehen werden.

Abbildung 5 zeigt die vielfältigen parsitischen Beziehungen zwischen den Aculeaten-Familien und anderen Arthropoden-Ordnungen im Goldbachs- und Ziebachsrück.

Über die Konkurrenzbeziehungen verschiedener Stechimmenarten zueinander liegen nur geringe Kenntnisse vor, die sich meist mit den Interaktionen zwischen wenigen Arten befassen. Evertz (1993) wies eine starke Konkurrenz der Honigbiene insbesondere mit mono- und oligolektischen Wildbienenarten nach, und auch Bellmann (1995: 332) beobachtete, dass sich in einem Botanischen Garten die Artenzahl der Wildbienen nach Entfernung der Honigbienenvölker verdoppelte. Während die Honigbiene in den Niddahängen mit 163 Tieren dominant in den Fallenfängen auftrat, war sie in der Schönbuche und dem Goldbachs- und Ziebachsrück mit 81 bzw. 80 Tieren ähnlich stark vertreten. Auf Grund der unterschiedlichen Gesamtstrukturen der beiden Biozönosen erreichte sie damit aber in der Schönbuche nur subrezedenten Status, im Goldbachs- und Ziebachsrück hingegen subdominanten. Am Hohestein wurde nur eine Honigbiene gefangen. Die Konkurrenzeinflüsse der Honigbiene dürften dementsprechend in den Niddahängen am höchsten und am Hohestein am geringsten sein. In letzterem Gebiet ist die Honigbiene aber sicher nicht für den relativ geringen Anteil anderer Aculeaten verantwortlich.

Eine große Anzahl von Arthropodenarten lebt als Gäste in Hymenopternnester (Donisthorpe 1927, Kistner 1982), insbesondere zahlreiche Käferarten sind als Bewohner von Hymenopterennestern bekannt. Für Deutschland stellte Köhler (2010) allein 84 Arten zusammen, die bei Ameisen leben. Tabelle 20 stellt die Funde aus den vier bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservaten und ihren

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Vergleichsflächen zusammen. Nestgäste ernähren sich von den Nestbauern, deren Nahrung, deren Nestbaumaterial, deren Abfällen, auf den Abfällen wachsenden Pilzen oder aber von anderen Gästen. Oftmals ist nicht genau bekannt, was tatsächlich die Nahrungsgrundlage darstellt. Insgesamt konnten bisher 13 Käferarten in den hessischen Untersuchungsgebieten nachgewiesen werden, von denen eine Lebensweise als Gast bei Hymenopteren bekannt ist. Die meisten Arten (11) kamen in der Schönbuche, die wenigsten (4) in den Niddahängen und am Hohestein vor, die meisten Individuen (113) ebenfalls in der Schönbuche, die wenigsten (43) im Goldbachs- und Ziebachsrück. Nur *Epurea aestiva* kam in den Totalreservaten und Vergleichsflächen aller Gebiete vor. Diese Nitidulide sowie *Cryptophagus pubescens*, *Cryptophagus setulosus* und *Oxypoda vittata* gehörten zu den häufigeren Arten. Elf Arten wurden in den Totalreservaten, neun in den Vergleichsflächen nachgewiesen, *Antherophagus pallens*, *Dendrophilus pygmaeus*, *Dinarda dentata* und *Ptenidium formicetorum* bislang nur in Totalreservaten, *Lomechusa emarginata* und *Zyras cognatus* nur in den Vergleichsflächen. Während der Nachweis seltener gefangener Arten nur in einer Fläche zufallsbedingt sein kann, könnte der Nachweis des spezialisierten Ameisenräubers *Zyras cognatus* ausschließlich in Vergleichsflächen die dortige meist höhere Ameisendichte widerspiegeln, die auf Auflichtungen durch die Bewirtschaftung zurückzuführen ist. Sieben der 13 Arten sind Gäste bei Ameisen und fünf bei Hummeln, wobei je zwei von letzteren auch bei Sozialen Faltenwespen und Maulwürfen (*Talpa europaea*) vorkommen. *Megatoma undata* ist in verschiedensten Aculeatennestern zu finden. Bei zwei Arten ist die Ernährungsweise noch unbekannt, fünf ernähren sich von Schimmelpilzen, vier von Arthropoden in den Nestern (insbesondere tote oder lebende Wirtslarven oder -puppen sowie Ameisenbeute), *Megatoma undata* sogar von trockenen tierischen Substanzen verschiedenster Art. Nur *Zyras cognatus* ist ein auf Ameisen spezialisierter Räuber. Im Goldbachs- und Ziebachsrück kamen sechs Arten von Hymenopterengästen vor. Von ihnen wurden *Antherophagus pallens* und *Megatoma undata* zum ersten Mal in einem hessischen Naturwaldreservat gefunden. *Antherophagus pallens* wurde nur im Totalreservat, *Zyras cognatus* nur in der Vergleichsfläche gefunden, die übrigen in beiden Flächen. Im Goldbachs- und Ziebachsrück dominierten die *Bombus*-Gäste mit vier der fünf Arten, während nur eine myrmekophile Käferart (*Zyras cognatus*) gefunden wurde.

Zahlreiche andere Tiergruppen ernähren sich direkt räuberisch von Hautflüglern oder parasitieren diese. Einen Überblick geben z. B. Westrich (1990) oder Bellmann (1995), speziell für Ameisen auch Hölldobler & Wilson (1990). Aus dieser Gruppe möglicher Aculeaten-Prädatoren wurden im Rahmen der hessischen Naturwaldforschung die Spinnen, Wanzen, Käfer und Vögel näher untersucht. Die Wanzen dürften keine wichtige Rolle als Feinde der Stechimmen spielen, während die Vielzahl an relativ unspezifischen Prädatoren unter den Spinnen und Käfer sicher einen wichtigen Einfluss auf die Aculeaten der Buchenwälder ausüben. Hier sind insbesondere die netzbauenden Spinnen für die fliegenden Aculeaten und die am Boden lebenden Spinnen und Käfer für die dortigen Hautflügler, insbesondere die Ameisen zu nennen. Als besondere Fressfeinde der Ameisen in Wäldern gelten auch Wildschweine, Spechte und Auerwild (Rammoser 1966). Zahlreiche Vögel ernähren sich zu beträchtlichen Teilen von Ameisen, eine besonders wichtige Rolle spielen der Wendehals und die Spechte – Grün- und Grauspecht ernähren sich sogar fast ausschließlich von Ameisen. Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurden mit sechs Arten (Bunt-, Grau-, Grün-, Klein-, Mittel- und Schwarzspecht) bislang die meisten Spechte in einem hessischen Naturwaldreservat und seiner Vergleichsfläche nachgewiesen (Löb et al. 2009), für die Schönbuche wurden Wendehals, Bunt-, Grau- und Schwarzspecht belegt (Schach 2004), in den Niddahängen kamen Bunt-, Grau-, Grün- und Schwarzspecht vor (Schartner 2000), am Hohestein wurden nur drei Arten (Bunt-, Klein- und Schwarzspecht) gefunden (Löb & Kiefer 2006).

Die Trophobiose stellt eine sehr wichtige Interaktion einheimischer Ameisen mit anderen Tiergruppen, insbesondere Blattläusen, dar, die sich oft zu obligatorischen Beziehungen entwickelte. Das „Melken“ von Blattläusen war Gegenstand zahlreicher Studien (Zusammenfassung siehe Hölldobler & Wilson 1990). Ameisen zeigen häufig in ihrem Territorium ein aggressives Verhalten gegenüber anderen Tierarten, insbesondere in Nestnähe oder dort, wo sie Trophobiosepartner halten. Dass dies eine Auswirkung auf Schädlingsbefall haben kann, zeigt z. B. Travan (1994). In allen bislang untersuchten Naturwaldreservaten nahmen Trophobiose betreibende Ameisenarten eine wichtige Stellung ein (für das Goldbachs- und Ziebachsrück siehe Tabelle 25 im Anhang). Wellenstein (1980) führte gezielte Untersuchungen zum Wirkungsgrad der Waldameisen durch und fand, dass die Populationen kleiner Dipteren und Hymenopteren, behaarter Raupen und Blattwespenlarven am stärksten, die der Parasiten, Raubinsekten und Käfer am wenigsten beeinträchtigt werden. Einen wirksamen Bestandsschutz gegen Insektenfraß fand er nur in einem räumlich eng begrenzten Bereich mit einem Radius bis zu 25 m um das Ameisennest herum. Den Einfluss einer Kolonie der Kleinen Waldameise (*Formica polyctena*) auf die

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Arthropodenfauna in ihrem Territorium untersuchte Otto (1993) im Vergleich zu ameisenfreien Flächen. Ein genereller Trend bezüglich der Individuenzahlen anderer Insekten war nicht erkennbar: während ein ameisenreicher Kiefernbestand sogar 18,4 % mehr Tiere aufwies als die ameisenfreien Flächen, war die Zahl im ameisenreichen Fichtenbestand um 4,8 % geringer und im Eichenbestand sogar um 32,1 %. Auf der Ebene von Nahrungsgilden trat eine Reduktion der Populationen von großen räuberisch lebenden Käfer- und Schlupfwespenarten sowie aasfressenden Mist- und Kurzflügelkäfern und von Weberknechten auf. Für zahlreiche weitere Tiergruppen, darunter Wanzen, Grabwespen, Soziale Faltenwespen und Schnabelfliegen, konnte keine Korrelation festgestellt werden. Eine Auswertung auf Artniveau erfolgte nicht. Eine derartige Untersuchung wäre auf einer größeren Anzahl von Probeflächen wünschenswert, da sich bei den Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten deutliche kleinräumige Unterschiede in Bezug auf die Arten- und Individuenzusammensetzung in den Gebieten ergaben. Auch eine Auswertung auf Artniveau erscheint sehr vielversprechend, da möglicherweise die Reduktion einzelner Arten durch andere wieder ausgeglichen wird und somit bei einer Analyse auf Gattungs- oder Familienniveau verborgen bleibt. Der Einfluss der Ameisen scheint sich nach Otto (1993) jedoch vorrangig auf räuberische, parasitische oder aasfressende Arten zu beschränken, die eher den Nützlingen zuzurechnen sind. Somit widersprechen sich die Ergebnisse der beiden genannten Studien. Da Ameisen relativ unspezifische Räuber sind, dürfte ihr Einfluss auf die einzelnen Glieder der Biozönose von deren relativer Häufigkeit und der Effektivität ihrer Abwehrstrategien abhängen und kann sich demnach in verschiedenen Gebieten auf die einzelnen Arten ganz unterschiedlich auswirken. In der Schönbuche war der Einfluss hügelbauender Waldameisen sicher am größten. Hier kamen drei Arten (*Formica polyctena*, *F. pratensis*, *F. rufa*) vor, wovon die beiden ersteren auch Nester innerhalb des Gebietes besaßen. Am Hohestein wurden nur am Nordrand der Vergleichsfläche (kühler Waldrand im Übergang zu einem Halbtrockenrasen) Arbeiterinnen von *Formica rufa* gefangen. Die kleineren Ameisenarten traten besonders artenreich an einem warmen Waldsaum auf. In den Niddahängen fehlten Nester dieser Arten gänzlich, lediglich *Formica polyctena* wurde mit zwei Königinnen nachgewiesen. Generell kann von einem starken Einfluss der unspezifisch räuberischen Ameisen auf ein breites Spektrum an Wirbellosen in den Buchenwäldern ausgegangen werden. Bei in der Nähe gelegenen Nestern der großen hügelbauenden *Formica*-Arten dürfte der Einfluss am größten sein. Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurde nur *Formica rufa* – allerdings lediglich durch ein Männchen – nachgewiesen.

Zusammenfassend lässt sich betonen, dass die forst- und landwirtschaftliche Bedeutung der Stechimmen ganz überwiegend auf ihrer Funktion als Bestäuber (insbesondere Bienen) und Räuber (insbesondere Wespen und Ameisen) beruht. Die Rolle als Bestäuber wird in allen bislang untersuchten Naturwaldreservaten vorwiegend durch Hummeln und Sandbienen eingenommen. Die Schadwirkung der Stechimmen in den Gebieten ist vernachlässigbar.

3.3.6 Vergleich der Gebietsfauna mit den Faunen anderer Wälder

Deutschland ist naturräumlich sehr vielfältig strukturiert. Daher können bereits z. B. mehr atlantisch oder kontinental geprägte Gebiete völlig unterschiedliche Artenspektren ergeben. Buchenwälder galten lange Zeit als artenarm und wurden bis in die jüngste Zeit nur wenig untersucht (Fuhrmann 2007). Daher liegen für (artenreichere) Extremstandorte wie besonders trockene oder feuchte Wälder mehr Untersuchungen vor als für die weit verbreiteten Buchenwälder. Hilpert (1989b) weist darauf hin, dass Hymenopteren in Buchenwald-Untersuchungen zudem meist nur auf Familienniveau bearbeitet wurden und dass zu keinem der dabei betrachteten Gebiete eine vollständige Artenliste vorliegt. Zu solchen Arbeiten zählen die von Funke (1983), Kussmaul & Schmidt (1987) und Ulrich (1987a, 1987b), die sich alle nur beiläufig mit den Aculeaten beschäftigen und daher nicht für Vergleiche geeignet sind. Szujecki (1987) fasst die forstentomologischen Untersuchungen in Polen zusammen. Zu Buchenwäldern führt er jedoch keine Untersuchungen der Aculeatenfauna auf. Etwas häufiger sind Studien, die sich mit der Ameisen-Biozönose von Wäldern beschäftigen, und sehr umfangreich ist hierunter das Schrifttum zu den hügelbauenden Waldameisen. Das Artenspektrum warmer Eichen-, Kiefern- oder Auwälder ist von dem der Buchenwälder so stark verschieden, dass es hier nur bedingt sinnvoll erscheint, näher auf solche Studien einzugehen. Die Untersuchung derartiger Naturwaldreservate in Hessen wird jedoch sicher interessante Ergebnisse bringen. Studien, in denen Waldflächen nur einen von mehreren untersuchten Biotoptypen darstellten und in denen nicht zwischen den verschiedenen Fauneninventaren differenziert wurde, können ebenfalls nicht zum Vergleich herangezogen werden. Auch in Bezug auf die Untersuchungsintensität unterscheiden sich viele Arbeiten. Einige setzen nur wenige Methoden

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 21: Vorkommen der Stechimmenarten in den Gebieten Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück
graue Tönung = eu- bis subdominant in zumindest einem Naturwaldreservat

Art	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- u. Ziebachsrück	Summe (nur Fallenfänge)	Anzahl Gebiete	Anmerkungen zu publizierten Berichten
Dryinidae							
Anteon brachycerum (Dalman, 1823)			1	2	3	2	
Anteon exiguum (Haupt, 1941)		1			1	1	
Anteon fulviventre (Haliday, 1828)		1	1	1	3	3	
Anteon pubicorne (Dalman, 1818)		1			1	1	
Anteon scapulare (Haliday, 1837)		1	1		2	2	
Aphelopus atratus (Dalman, 1823)		8	13	5	26	3	
Aphelopus melaleucus (Dalman, 1818)		10	11	11	32	3	
Aphelopus serratus Richards, 1939		3	5	3	11	3	
Lonchodryinus ruficornis (Dalman, 1818)	2			2	4	2	Meldung erst im Schönbuche-Bd.
Embolemidae							
Embolemus ruddii Westwood, 1833		1	4		5	2	
Bethylidae							
Bethylus boops (Thomson, 1862)		1			1	1	
Bethylus cephalotes (Förster, 1860)				*		1	
Bethylus dendrophilus Richards, 1939		1			1	1	
Bethylus fuscicornis (Jurine, 1807)		1			1	1	
Cephalonomia formiciformis Westwood, 1833				19	19	1	
Cephalonomia hammi Richards, 1939		1			1	1	
Chrysididae							
Chrysis ignita (Linnaeus, 1758)	4	5			9	2	
Chrysis illigeri Wesmael, 1839		1			1	1	
Chrysis mediata Linsenmaier, 1951		1			1	1	
Cleptes semiauratus (Linnaeus, 1761)	1				1	1	
Hedychridium coriaceum (Dahlbom, 1854)		1			1	1	
Omalus aeneus (Fabricius, 1787)			1		1	1	
Philoctetes bidentulus Lepeletier, 1906		1			1	1	sub *Omalus b.*
Trichrysis cyanea (Linnaeus, 1758)	5	10			15	2	sub *Chrysis c.*
Mutillidae							
Myrmosa atra Panzer, 1801		27		3	30	2	
Formicidae							
Camponotus (Camponotus) herculeanus (Linnaeus, 1758)	12	23		6	41	3	
Camponotus (Camponotus) ligniperda (Latreille, 1802)		5		3	8	2	
Formica (Formica) polyctena Förster, 1850	2	7			9	2	
Formica (Formica) pratensis Retzius, 1783		1			1	1	
Formica (Formica) rufa Linnaeus, 1761		1	17	1	19	3	
Formica (Raptiformica) sanguinea Latreille, 1798	1	5	1	*	7	4	
Formica (Serviformica) fusca Linnaeus, 1758	7	844	1	1	853	4	
Formica (Serviformica) lemani Bondroit, 1917	20	16	2		38	3	
Formicoxenus nitidulus (Nylander, 1846)		1			1	1	
Hypoponera punctatissima (Roger, 1859)	1				1	1	
Lasius (Cautolasius) flavus (Fabricius, 1782)		1	7	4	12	3	
Lasius (Chthonolasius) mixtus (Nylander, 1846)	81	6	9	1	97	4	
Lasius (Chthonolasius) umbratus (Nylander, 1846)	39	6	3	1	49	4	
Lasius (Dendrolasius) fuliginosus (Latreille, 1798)	8	8	12	4	32	4	
Lasius (Lasius) alienus (Förster, 1850)		1	1		2	2	
Lasius (Lasius) brunneus (Latreille, 1798)	3	3		4	10	3	
Lasius (Lasius) niger (Linnaeus, 1758)		1		*	1	2	
Lasius (Lasius) platythorax Seifert, 1991	38	844	1097	200	2179	4	
Leptothorax acervorum (Fabricius, 1793)	2	37	*	3	42	4	
Leptothorax muscorum (Nylander, 1846)		3	*	*	3	3	
Myrmica lobicornis Nylander, 1846	3	24	9	5	41	4	
Myrmica rubra (Linnaeus, 1758)	7		2	3	12	3	
Myrmica ruginodis Nylander, 1846	332	4893	205	472	5902	4	
Myrmica sabuleti Meinert, 1861		45	3	116	164	3	
Myrmica scabrinodis Nylander, 1846	18	2	6	5	31	4	
Myrmica schencki Viereck, 1903			1		1	1	
Myrmica specioides Bondroit, 1918				1	1	1	
Stenamma debile (Förster, 1850)		2			2	1	
Temnothorax affinis (Mayr, 1855)	1				1	1	sub *Leptothorax a.*
Tetramorium caespitum (Linnaeus, 1758)		*				1	
Tetramorium impurum (Förster, 1850)		1			1	1	
Pompilidae							
Agenioideus cinctellus (Spinola, 1808)		14			14	1	
Anoplius nigerrimus (Scopoli 1763)	*					1	
Arachnospila anceps (Wesmael, 1851)		11			11	1	
Arachnospila rufa (Haupt, 1927)		2			2	1	
Arachnospila spissa (Schiödte, 1837)		7			7	1	
Auplopus carbonarius (Scopoli, 1763)				1	1	1	
Caliadurgus fasciatellus (Spinola, 1808)	1				1	1	
Dipogon subintermedius (Magretti, 1886)		6	1	15	22	3	
Evagetes crassicornis (Shuckard, 1837)		2			2	1	
Priocnemis exaltata (Fabricius, 1775)		13			13	1	
Priocnemis fennica Haupt, 1927	1				1	1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 21, Fortsetzung

Art	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- u. Ziebachsrück	Summe (nur Fallenfänge)	Anzahl Gebiete	Anmerkungen zu publizierten Berichten
Priocnemis perturbator (Harris, 1780)		30	4	23	57	3	
Priocnemis pusilla (Schiödte, 1837)				3	3	1	
Priocnemis schioedtei Haupt, 1927		165		71	236	2	
Vespidae							
Ancistrocerus gazella (Panzer, 1798)				1	1	1	
Ancistrocerus nigricornis (Curtis, 1826)		1		2	3	2	
Ancistrocerus oviventris (Wesmael, 1836)	1				1	1	
Ancistrocerus parietinus (Linnaeus, 1761)		3			3	1	
Ancistrocerus trifasciatus (Müller, 1776)	4	5	2	1	12	4	
Dolichovespula adulterina (Buysson, 1905)	18				18	1	
Dolichovespula media (Retzius, 1783)	57	3		6	66	3	
Dolichovespula norwegica (Fabricius, 1781)	7	1	1	1	10	4	
Dolichovespula omissa (Bischoff, 1931)	22	1		1	24	3	
Dolichovespula saxonica (Fabricius, 1793)	82	30	18	59	189	4	
Dolichovespula sylvestris (Scopoli, 1763)	19	2	2	2	25	4	
Eumenes pedunculatus (Panzer, 1799)		1			1	1	
Symmorphus bifasciatus (Linnaeus, 1761)	1			1	2	2	
Symmorphus gracilis (Brullé, 1832)	3	1		*	4	3	
Vespa crabro Linnaeus, 1758	1	19		7	27	3	
Vespula austriaca (Panzer, 1799)				1	1	1	
Vespula germanica (Fabricius, 1793)	4		1		5	2	
Vespula rufa (Linnaeus, 1758)	13	33	14	43	103	4	
Vespula vulgaris (Linnaeus, 1758)	706	1003	381	1232	3322	4	
Sphecidae							
Ammophila sabulosa (Linnaeus, 1758)		6			6	1	
Crabronidae							
Argogorytes mystaceus (Linnaeus, 1761)	10	1			11	2	
Cerceris quadrifasciata (Panzer, 1799)		*				1	
Crabro (Crabro) cribrarius (Linnaeus, 1758)		16			16	1	
Crossocerus (Ablepharipus) assimilis (F. Smith, 1856)		*				1	
Crossocerus (Ablepharipus) podagricus (Vander Linden, 1829)	1	2			3	2	
Crossocerus (Blepharipus) annulipes (Lepeletier & Brullé, 1835)		4			4	1	
Crossocerus (Blepharipus) barbipes (Dahlbom, 1845)	3	2	3	6	14	4	
Crossocerus (Blepharipus) cetratus (Shuckard, 1837)	1	2			3	2	
Crossocerus (Blepharipus) cinxius (Dahlbom, 1838)	3				3	1	
Crossocerus (Blepharipus) leucostoma (Linnaeus, 1758)	20	54			74	2	
Crossocerus (Blepharipus) megacephalus (Rossi, 1790)		2		*	2	2	
Crossocerus (Crossocerus) varus Lepeletier & Brullé, 1835	3	6		1	10	3	
Crossocerus (Cuphopterus) binotatus Lepeletier & Brullé, 1835	21	32	1	13	67	4	
Diodontus luperus Shuckard, 1837		2			2	1	
Ectemnius (Clytochrysus) cavifrons (Thomson, 1870)	2	8	2	17	29	4	
Ectemnius (Clytochrysus) lapidarius (Panzer, 1804)	2	4			6	2	
Ectemnius (Clytochrysus) ruficornis (Zetterstedt, 1838)	6	6			12	2	
Ectemnius (Ectemnius) borealis (Zetterstedt, 1838)	3	14			17	2	
Ectemnius (Ectemnius) dives (Lepeletier & Brullé, 1835)	2				2	1	
Ectemnius (Hypocrabro) continuus (Fabricius, 1804)	2	*			2	2	
Ectemnius (Metacrabro) cephalotes (Olivier, 1792)		4		27	31	2	
Harpactus tumidus (Panzer, 1801)		1			1	1	
Lindenius albilabris (Fabricius, 1793)		1			1	1	
Mellinus arvensis (Linnaeus, 1758)		43			43	1	
Mellinus crabroneus (Thunberg, 1791)		1			1	1	
Mimumesa dahlbomi (Wesmael, 1852)	1	1			2	2	
Nitela spinolae Latreille, 1809		2			2	1	
Nysson dimidiatus Jurine, 1807		1			1	1	
Nysson spinosus (Forster, 1771)	*					1	
Passaloecus borealis Dahlbom, 1844	1	1			2	2	
Passaloecus corniger Shuckard, 1837	1	1			2	2	
Passaloecus insignis (Vander Linden, 1829)	*	*	1		1	3	
Pemphredon inornata Say, 1824	1	10			11	2	
Pemphredon lethifer (Shuckard, 1837)	1	1			2	2	
Pemphredon lugubris (Fabricius, 1793)	6	3			9	2	
Pemphredon montana Dahlbom, 1844	1				1	1	
Pemphredon morio Vander Linden, 1829	1	1			2	2	
Rhopalum clavipes (Linnaeus, 1758)	5	1	2	4	12	4	
Spilomena beata Blüthgen, 1953	4	1			5	2	
Spilomena differens Blüthgen, 1953	4	4	11	1	20	4	Niddahänge u. Schönbuche: sub *S. curruca* (Dahlbom, 1844)
Tachysphex pompiliformis (Panzer, 1805)		1			1	1	
Trypoxylon attenuatum F. Smith, 1851	*	1			1	2	
Trypoxylon clavicerum Lepeletier & Serville, 1828				1	1	1	
Trypoxylon minus Beaumont, 1945	1	2			3	2	
Apidae							
Andrena angustior (Kirby, 1802)				15	15	1	
Andrena bicolor Fabricius, 1775	31	165	15	27	238	4	
Andrena carantonica Pérez, 1902	3	2	1	6	12	4	Syn.: *Andrena jacobi* Perkins, 1921; *Andrena scotica* Perkins, 1917
Andrena chrysosceles (Kirby, 1802)	1				1	1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 21, Fortsetzung

Art	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- u. Ziebachsrück	Summe (nur Fallenfänge)	Anzahl Gebiete	Anmerkungen zu publizierten Berichten
Andrena cineraria (Linnaeus, 1758)	3	159	4	17	183	4	
Andrena clarkella (Kirby, 1802)	9	27	1	2	39	4	
Andrena curvungula Thomson, 1870		1			1	1	
Andrena flavipes Panzer, 1799	1	3		1	5	3	
Andrena fucata Smith, 1847	37	16	2	7	62	4	
Andrena fulva (Müller, 1766)	5	35			40	2	
Andrena gelriae Van Der Vecht, 1927		5			5	1	
Andrena gravida Imhoff, 1832		2	1		3	2	
Andrena haemorrhoa (Fabricius, 1781)	95	117	31	40	283	4	
Andrena helvola (Linnaeus, 1758)	38	8	17	9	72	4	
Andrena intermedia Thomson, 1870		1			1	1	
Andrena lapponica Zetterstedt, 1838	15	224		24	263	3	
Andrena lathyri Alfken, 1899	*					1	
Andrena minutula (Kirby, 1802)	41	4		2	47	3	
Andrena mitis Schmiedeknecht, 1883		1			1	1	
Andrena nigroaenea (Kirby, 1802)	5	19	*	*	24	4	
Andrena nitida (Müller, 1776)	5	16	7	1	29	4	
Andrena pandellei Pérez, 1895	3				3	1	
Andrena praecox (Scopoli, 1763)				1	1	1	
Andrena proxima (Kirby, 1802)	4				4	1	
Andrena ruficrus Nylander, 1848		2			2	1	
Andrena semilaevis Pérez, 1903				1	1	1	
Andrena strohmella Stoeckhert, 1928			*			1	
Andrena subopaca Nylander, 1848	19	3	3	10	35	4	
Andrena tibialis (Kirby, 1802)		1			1	1	
Andrena varians (Kirby, 1802)		1			1	1	
Andrena wilkella (Kirby, 1802)	2				2	1	sub *A. aff. gelriae*
Anthophora furcata (Panzer, 1798)	2				2	1	
Apis mellifera Linnaeus, 1758	163	81	1	80	325	4	
Bombus barbutellus (Kirby, 1802)	5			2	7	2	sub *Psithyrus*
Bombus bohemicus Seidl, 1838	92	209	13	67	381	4	sub *Psithyrus*
Bombus campestris (Panzer, 1801)	*					1	sub *Psithyrus*
Bombus cryptarum (Fabricius, 1775)	29	36	1	24	90	4	Niddahänge: erstmalige Berechnung
Bombus hortorum (Linnaeus, 1761)	6	2	1	6	15	4	
Bombus hypnorum (Linnaeus, 1758)	5	2	5	7	19	4	
Bombus jonellus (Kirby, 1802)		1			1	1	
Bombus lapidarius (Linnaeus, 1758)	14	14	4	7	39	4	
Bombus lucorum (Linnaeus, 1761)	120	261	67	146	594	4	Niddahänge: erstmalige Berechnung, Schönbuche korr.
Bombus magnus Vogt, 1911		1			1	1	
Bombus norvegicus (Sparre-Schneider, 1918)	3	8	2		13	3	sub *Psithyrus*
Bombus pascuorum (Scopoli, 1763)	85	24	16	39	164	4	
Bombus pratorum (Linnaeus, 1761)	169	141	57	57	424	4	
Bombus rupestris (Fabricius, 1793)	*	2	2	5	9	4	sub *Psithyrus*
Bombus soroeensis (Fabricius, 1776)		3	3	23	29	3	
Bombus sylvarum (Linnaeus, 1761)				1	1	1	
Bombus sylvestris (Lepeletier, 1832)	72	94	6	17	189	4	sub *Psithyrus*
Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)	24	23	5	18	70	4	Niddahänge: erstmalige Berechnung, Schönbuche korr.
Bombus vestalis (Geoffroy, 1785)	3				3	1	sub *Psithyrus*
Ceratina cyanea (Kirby, 1802)	1				1	1	
Dufourea dentiventris (Nylander, 1848)				1	1	1	
Halictus rubicundus (Christ, 1791)	29	34			63	2	
Halictus tumulorum (Linnaeus, 1758)	1			1	2	2	
Hylaeus communis Nylander, 1852	10	3		4	17	3	
Hylaeus confusus Nylander, 1852	4	22		4	30	3	
Hylaeus sinuatus (Schenck, 1853)		1			1	1	
Lasioglossum albipes (Fabricius, 1781)	12	2	6	3	23	4	
Lasioglossum calceatum (Scopoli, 1763)	5	1	6	3	15	4	
Lasioglossum fratellum (Pérez, 1903)	8	26		19	53	3	
Lasioglossum fulvicorne (Kirby, 1802)	17	1	3		21	3	
Lasioglossum laticeps (Schenck, 1868)			*			1	
Lasioglossum lativentre (Schenck, 1853)	16	12	2	11	41	4	
Lasioglossum leucopus (Kirby, 1802)	*	12			12	2	
Lasioglossum leucozonium (Schrank, 1781)				1	1	1	
Lasioglossum minutissimum (Kirby, 1802)		1			1	1	
Lasioglossum morio (Fabricius, 1793)			1		1	1	
Lasioglossum nitidiusculum (Kirby, 1802)		1			1	1	
Lasioglossum pauxillum (Schenck, 1853)	2	1			3	2	
Lasioglossum rufitarse (Zetterstedt, 1838)	120	39	1		160	3	
Lasioglossum villosulum (Kirby, 1802)				1	1	1	
Megachile alpicola Alfken, 1924	1				1	1	
Megachile lapponica Thomson, 1872		1			1	1	
Nomada alboguttata Herrich-Schäffer, 1839			1		1	1	
Nomada fabriciana (Linnaeus, 1767)	*			1	1	2	
Nomada flava Panzer, 1798		20	1	1	22	3	
Nomada flavoguttata (Kirby, 1802)	1	1		1	3	3	
Nomada goodeniana (Kirby, 1802)		2			2	1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 21, Fortsetzung

Art	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- u. Ziebachsrück	Summe (nur Fallenfänge)	Anzahl Gebiete	Anmerkungen zu publizierten Berichten
Nomada lathburiana (Kirby, 1802)		8			8	1	
Nomada leucophthalma (Kirby, 1802)		2	1	1	4	3	
Nomada marshamella (Kirby, 1802)		2			2	1	
Nomada panzeri Lepeletier, 1841	1	10		10	21	3	
Nomada ruficornis (Linnaeus, 1758)	6	8		7	21	3	sub *Nomada bifida* Thomson, 1872
Nomada signata Jurine, 1807		24			24	1	
Nomada striata Fabricius, 1793		1			1	1	
Nomada succincta Panzer, 1798		2			2	1	
Osmia bicolor (Schrank, 1781)			1		1	1	
Osmia bicornis (Linnaeus, 1758)	8	6		2	16	3	sub *Osmia rufa* (Linnaeus, 1758)
Osmia brevicornis (Fabricius, 1798)			1		1	1	
Osmia claviventris Thomson, 1872		*				1	
Osmia cornuta (Latreille, 1805)	1	1			2	2	
Osmia florisomnis (Linnaeus, 1758)	1				1	1	sub *Chelostoma florisomne*
Osmia niveata (Fabricius, 1804)	1				1	1	sub *Osmia fulviventris* (Panzer, 1798)
Sphecodes crassus Thomson, 1870	3				3	1	
Sphecodes ephippius (Linnaeus, 1767)	13	19	1	3	36	4	
Sphecodes geoffrellus (Kirby, 1802)	2	1			3	2	
Sphecodes gibbus (Linnaeus, 1758)		1			1	1	
Sphecodes monilicornis (Kirby, 1802)	1				1	1	
Sphecodes niger Von Hagens, 1874		1			1	1	
Anzahl Individuen insgesamt	3006	10431	2147	3152	18736		
Anzahl Arten insgesamt	129	178	80	106	235		

ein und erfassen damit nur einen mehr oder weniger großen Ausschnitt der Lebensgemeinschaft. Solche Untersuchungen können evtl. für Teilareale oder einige Tiergruppen repräsentativ sein, bei einem Vergleich muss aber jeweils die Repräsentativität der Ergebnisse geprüft werden. Einige der bisherigen Studien wurden ausschließlich oder überwiegend mit Bodenfotoeklektoren durchgeführt (Ellenberg et al. 1986, Hilpert 1989b), die innerhalb der Hymenopteren vorrangig Gruppen der Parasitica fangen und bei weitem kein repräsentatives Bild der Hymenopteren insgesamt liefern (siehe Dorow 1999). In den Buchenwäldern des Solling wurden innerhalb der Hymenopteren nur die Parasitica eingehender untersucht (Ellenberg et al. 1986), während an Aculeaten nur eine unbestimmte Zikadenwespe der Gattung *Aphelopus*, die Grabwespe *Rhopalum clavipes* und die Ameisen *Myrmica ruginodis* (*M. rudinodis* auct.), *M. rubra* (*M. laevinodis* auct.) und *Camponotus herculeanus* gefangen wurden. Die Schlussfolgerung, dass innerhalb der Hautflügler nur die Parasitica in Wäldern dominant und Ameisen nur in einigen Laubwäldern präsent seien (Schaefer 1991: 515) ist sicher nicht richtig. Soziale Faltenwespen, Ameisen und Hummeln sind in mitteleuropäischen Buchenwäldern wichtige Elemente der Lebensgemeinschaft, wie die Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten zeigen. Seifert (1996) zeigt dies auch für Ameisen thermophiler Nadelwäldern oder alpiner Lebensräume. Es wird somit deutlich, dass das im Solling eingesetzte Fallenspektrum nicht für den Fang dieser Tiergruppe geeignet war und die gemeldeten Arten für die Aculeaten- Biozönose nur den Charakter von Zufallsfunden haben. Bestandslücken im Wald wurden in der letzten Dekade detaillierter untersucht (z. B. Dorow 2002, Quest & Kuhlmann 2005). Da im Goldbachs- und Ziebachsrück Lichtungen und Windwürfe aber fehlten und das von einem Fahrweg begleitete Bachtälchen nicht mit derartigen Offenflächen vergleichbar ist, wird auf eine Diskussion dieser Untersuchungen hier verzichtet.

Die bisherigen Untersuchungen hessischer Naturwaldreservate wurden mit einem breiten Methodenset untersucht, das gewährleisten soll, dass die Fauna der für detaillierte Analysen ausgewählten Tiergruppen qualitativ repräsentativ erfasst wurde (Dorow 1999, 2004, 2007). Daher wird im Folgenden der Schwerpunkt auf den Vergleich mit diesen Reservaten gelegt. Tabelle 3 stellt die Artenzahlen in den Naturwaldreservaten pro Familie gegenüber, Tabelle 21 stellt die Arten und Individuenzahlen aller vier bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservate (jeweils inklusive Vergleichsfläche) dar. Mit 178 Arten war die Schönbuche am artenreichsten und der Hohestein am artenärmsten. Insgesamt machten die gefangenen Arten zwischen 6,2 % und 13,8 % der deutschen Stechimmenfauna aus.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 22: Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotienten) der Artengemeinschaften der Untersuchungsgebiete Niddahänge, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück
(oben rechts: Sørensen-Quotient, unten links: Anzahl gemeinsamer Arten, graue Diagonale: Anzahl nachgewiesener Arten im Gebiet)

NWR	Hohestein	Schönbuche	Niddahänge	Goldbachs- u. Ziebachsrück
Hohestein	80	49,6	52,6	66,7
Schönbuche	64	178	61,2	59,2
Niddahänge	55	94	129	59,6
Goldbachs- u. Ziebachsrück	62	84	70	106

Wegen diverser Änderungen bei den Einstufungen aufgrund neuer Erkenntnisse und der Einbeziehung der Bethyliden und Dryiniden in die Untersuchungen (die in den Niddahängen noch nicht berücksichtigt wurden), muss ein detaillierter Vergleich der Biozönosen der einzelnen Gebiete späteren zusammenfassenden Auswertungen vorbehalten bleiben.

Tabelle 22 zeigt die Ähnlichkeiten zwischen den bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten (einschließlich ihren Vergleichsflächen): Sie liegen zwischen 49,6 % und 66,7 %.

In allen bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen nahmen die Apiden mit 39–71 Arten und die Formiciden mit 17–26 Arten eine herausragende Stellung ein. Die Crabroniden waren nur in den Gebieten Niddahänge und Schönbuche mit 29–39 Arten reich vertreten, während sie am Hohestein und im Goldbachs- und Ziebachsrück nur 6 bzw. 9 Spezies umfassten. Die Vespiden waren mit 13–14 Arten in drei der vier Untersuchungsflächen fast gleich stark vertreten, im Gebiet Hohestein hingegen wurden nur sieben Arten gefangen. Dryiniden, Pompiliden und Chrysididen waren generell nur mit relativ wenigen Arten vertreten, am höchsten lag ihre Zahl im Gebiet Schönbuche. Mit nur einzelnen Arten waren die Embolemiden, Bethyliden, Mutilliden und Spheciden vertreten. Tiphiiden, Sapygiden, Scoliiden und Ampuliciden wurden bisher in keinem hessischen Naturwaldreservat gefunden.

Der auffälligste Unterschied zwischen den Gebieten liegt bei den Grabwespen der Familie Crabronidae. Er dürfte vorrangig auf das Fehlen von Totholz in geeigneter Menge und Qualität (insbesondere besonnte Stämme) in einigen Untersuchungsflächen zurückzuführen sein. Bei den Bienen ist neben dem Nistplatzangebot (besonnte, bewuchsarme Flächen, Totholz) auch das Nahrungsangebot (Blüten in ausreichender Quantität und Artenfülle) entscheidend. Die insgesamt niedrige Artenzahl in den Gebieten Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück könnte zu einem geringen Teil auf den Einsatz der deutlich wartungsärmeren aber, wie sich herausstellte, auch mitunter weniger fängigen Lufteklektoren an Stelle von Fensterfallen zurückzuführen sein. Daher wurden in den anschließend untersuchten Gebieten wieder Fensterfallen verwendet.

Die Anzahl in Fallen gefangener adulter Individuen lag mit 2.154 im Gebiet Hohestein unter der in den Gebieten Niddahänge (3.005), Goldbachs- und Ziebachsrück (3.152) und Schönbuche (10.366). Diese Zahlen sind jedoch nicht exakt vergleichbar, da in den beiden zuerst untersuchten Gebieten Niddahänge und Schönbuche im Laufe der dort durchgeführten Methodentests zur Erarbeitung des Langzeitmonitoring-Konzeptes (Dorow et al. 1992) mehr Fallentypen eingesetzt wurden und die Expositionsdauer der einzelnen Fallentypen variierte (Flechtner et al. 1999: 31, Dorow et al. 2001: 19). Auch der Einsatz von Lufteklektoren an Stelle von Fensterfallen am Hohestein und im Goldbachs- und Ziebachsrück führte vermutlich zu geringeren Individuenzahlen. Schließlich werden in den Untersuchungsgebieten die Bodenfallen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Strukturen ausgebracht, so dass ihre Anzahl zwischen den Gebieten und auch zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche eines Gebietes variiert. Mitunter fehlten – insbesondere in den Vergleichsflächen – geeignete tote Stämme zum Einsatz von Stammeklektoren, so dass dort ersatzweise Stubbeneklektoren eingesetzt wurden, die aber bei den Aculeaten ein anderes Artenspektrum fangen (siehe Kapitel „Fangmethoden“). Diese methodischen Unterschiede dürften aber auch in der Summe nur einen kleinen Teil der gefundenen Unterschiede ausmachen. Ob es sich bei den Differenzen um ein Nord-Süd-Gefälle innerhalb Deutschlands handelt, oder ob diese durch Höhen- und klimatische Unterschiede bedingt sind oder langfristige Schwankungen bei Arteninventar und Abundanz darstellen, kann erst nach der Untersuchung einer größeren Anzahl von Naturwaldreservaten und Vergleichsflächen geprüft werden.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Der menschliche Einfluss über den Einsatz der Honigbiene in der Imkerei war im Gebiet Niddahänge am stärksten, in der Schönbuche und dem Goldbachs- und Ziebachsrück etwa halb so hoch und am Hohestein vernachlässigbar gering. Die geringen Artenzahlen am Hohestein und im Goldbachs- und Ziebachsrück können somit nicht ursächlich auf Konkurrenzeffekte durch die Honigbiene zurückgeführt werden.

In allen vier bislang untersuchten Gebieten dominierten hoch eusoziale Arten der Ameisen, Faltenwespen und Bienen in den Fallenfängen, wobei stets *Myrmica ruginodis* und *Vespula vulgaris* zu den eudominanten bis dominanten Spezies sowohl im Totalreservat [TR] als auch in der Vergleichsfläche [VF] zählten. *Lasius platythorax* gehörte nur in den Gebieten Hohestein, Schönbuche [nur TF] und Goldbachs- und Ziebachsrück [nur VF] zu dieser Gruppe. Die Hummelarten *Bombus lucorum* (Hohestein [nur VF], Goldbachs- und Ziebachsrück [nur TR]) und *Bombus pratorum* (Niddahänge [nur VF], Hohestein [nur VF]) erreichten diesen Status nur in jeweils zwei Gebieten, *Formica fusca* nur in der Vergleichsfläche der Schönbuche und *Apis mellifera* nur in der Vergleichsfläche der Niddahänge. Die Furchenbiene *Lasioglossum rufitarse* erreichte bislang als einzige solitäre Art dominanten Status (nur in der Vergleichsfläche der Niddahänge). Dort war diese Art typisch für offene, aber nicht zu dicht bewachsene Areale im Wald (Dorow 1999). Diese Biene gilt als Charakterart der Waldgebiete der Gebirge, kommt aber auch in der Ebene vor und wird meist an Waldrändern und auf Lichtungen gefunden (Westrich 1990). Warum sie aber trotz ausgedehnter Waldränder im Gebiet Hohestein nur mit einem Tier nachgewiesen wurde und im Goldbachs- und Ziebachsrück gänzlich fehlte, kann derzeit nicht erklärt werden.

Unter den solitären Stechimmen gehören die Grabwespengattungen *Crossocerus* und *Ectemnius* sowie die Bienengattungen *Andrena*, *Lasioglossum*, *Nomada* und *Osmia* zu den artenreichsten in den Gebieten. Während die beiden Grabwespengattungen und die Bienengattung *Andrena* in den Niddahängen und der Schönbuche deutlich arten- und individuenrteicher vorhanden waren als in den beiden anderen Gebieten, galt dies für die Gattung *Lasioglossum* in deutlich schwächerem Maße und insbesondere auf Individuenebene. *Nomada* war dem gegenüber nur in der Schönbuche arten- und individuenreich vertreten. Die *Osmia*-Arten wurden in allen Gebieten nur mit sehr wenigen Individuen gefangen.

Eine Diskussion der Aculeaten insgesamt in Bezug auf ihre Waldbindung exisitert bislang nicht. Fuhrmann (2007) stellt eine Liste „stenöker Waldarten“ zusammen, die 18 Apidae (sensu lato), fünf Vespidae und 15 Crabronidae umfasst, andere Aculeatengruppen aber nicht berücksichtigt. Bereits Westrich (1990: 33) betonte, dass die meist licht- und wärmeliebenden Bienen unserer Breiten geschlossene Wälder weitgehend meiden und nur wenige Arten dort – vorrangig in Bestandslücken und an Innen- und Außenrändern – siedeln. Eine Bindung von Bienen an bestimmte Waldtypen ist nicht bekannt, eher an waldtypische Requisiten wie Totholz oder bestimmte Blütenpflanzen der Wälder. Dem entsprechend findet man diese Arten auch außerhalb der Wälder, wenn diese Requisiten dort vorkommen, etwa in Parks, Gärten und Streuobstflächen. Bienenarten mit einer Präferenz für kühles „Wald“klima sind nach Westrich (1990) *Andrena clarkella*, *Andrena ruficrus*, *Lasioglossum fratellum*, *Lasioglossum rufitarse*, *Osmia pilicornis* und *Osmia uncinata* sowie ursprünglich auch die Honigbiene. *Osmia uncinata* wird von Fuhrmann (2007) nicht aufgeführt. Auch bei den Grabwespen besiedeln viele Arten Waldränder und offene Gehölzbiotope; *Crossocerus heydeni* und *Crossocerus leucostoma* sind regelmäßig in geschlossenen Beständen zu finden. Auch in dieser Gruppe stellt sich die Frage, warum einige Arten, wie z. B. *Pemphredon lugubris*, von Fuhrmann (2007) nicht in die Liste aufgenommen wurden. Stenöke Waldarten im eigentlichen Sinne sind bei den Aculeaten kaum zu finden, das Gros der im Wald gefundenen Arten ist m. E. eher als „Besiedler offener Gehölzbiotope und Waldränder“ einzustufen. Für den Erhalt solcher „Lichtwaldarten“ hat die Forstwirtschaft eine besondere Verantwortung.

19 der von Fuhrmann (2007) gelisteten 38 Arten wurden bislang in hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen gefunden, nur sechs davon (*Dolichovespula norwegica*, *Crossocerus barbipes*, *Andrena clarkella*, *Andrena fucata*, *Andrena lapponica*, *Lasioglossum fratellum*) im Goldbachs- und Ziebachsrück. Bei ihnen handelt es sich ausschließlich um Lichtwald- und Waldrandarten. Nur *Andrena lapponica* ist auf Ericaceen spezialisiert, die übrigen Bienen sind polylectisch.

Kuhlmann (2002) untersuchte verschiedene Waldstandorte im Nationalpark Bayerischer Wald. Auch wenn diese Untersuchungsflächen deutlichen Bergwald- und Nadelwaldcharakter hatten, gehörten dennoch 76 der 95 gefundenen Arten zum Spektrum der in den hessischen vier Gebieten gefundenen 184 Arten (ohne die von Kuhlmann nicht bearbeiteten Bethylidae, Dryinidae, Embolemidae, Formicidae und die *Bombus-lucorum*-Gruppe). Dies ergibt einen Ähnlichkeitsquotienten nach Sørensen von

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

54,5 % zwischen den Gesamt-Arteninventaren der bayerischen und hessischen Flächen. Die deutliche Überschneidung der Artenausstattungen in hessichen Buchenwäldern der Mittelgebirge und bayrischen Bergmischwäldern belegt die Tatsache, dass bei vielen Aculeaten eher eine Bindung an bestimmte waldtypische Requisiten wie Totholz oder Blütenpflanzen der Wälder existiert, als an verschiedene Waldtypen.

Fuhrmann (2009) untersuchte in Nordrhein-Westfalen die Aculeatenfauna (nur Vespidae, Crabronidae, Apidae) eines montanen Buchenwaldes auf 715 m ü. NN über fünf Jahre hinweg mit einer Malaisefalle. Obwohl im Gebiet ein Fichten-Windwurf, viel Buchen-Totholz und mit Waldbeeren bewachsene Wegsäume vorhanden waren, war das Gebiet sehr individuenarm. So konnten insgesamt nur 243 Tiere aus 21 Arten gefangen werden. Von den Waldarten sensu Fuhrmann (2007) wurde nur *Andrena lapponica* nachgewiesen. Bis auf die beiden Grabwespenarten *Stigmus pendulus* und *Trypoxylon figulus*, die keine enge Biotopbindung aufweisen und in Holz bzw. Stängeln nisten, wurden alle Arten auch in den hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen gefangen. Auf Grund des Mangels an Freiflächen im Umkreis von 300 m um die Falle fehlten – trotz des Totholzangebots – besonnte Stämme und blütenreiche Areale. Zusammen mit der montanen Lage erklärt dies die geringe Arten- und Individuenzahl. Relativ artenreich – wie in den hessischen Naturwaldreservaten – waren die sozialen Hymenopteren vertreten: die relativ kältetoleranten Hummeln mit mindestens acht Arten und die Sozialen Faltenwespen mit drei. Dieser Befund deckt sich mit den Ergebnissen aus den hessischen Naturwaldreservaten.

Auf Grund der erläuterten Tatsache, dass waldbewohnende Aculeaten in der Regel Lichtwaldarten sind, die keine spezifische Bindung an bestimmte Waldtypen aufweisen, wohl aber an das kombinierte Auftreten bestimmter Nist- und Nahrungsressourcen, erscheint es vielversprechend, in die Bewertung von Wäldern auch stete Waldarten mit einzubeziehen, die eine breitere ökologische Amplitude aufweisen oder gar relativ euryök sind.

3.3.6.1 Bemerkenswerte Arten

In drei der bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservate und ihren Vergleichsflächen konnte jeweils eine Art neu für Hessen nachgeweisen werden, in der Schönbuche sogar zwei Arten neu für Deutschland und acht neu für Hessen. In den einzelnen Gebieten wurden acht Arten (Niddahänge) bis 23 Arten (Schönbuche) der Roten Liste Deutschlands nachgewiesen.

Die neu für Deutschland bzw. Hessen nachgewiesenen Stechimmen gehören zu den schlecht untersuchten Bethylidae (Plattwespen) und Dryinidae (Zikadenwespen) sowie zu den Grabwespen (*Spilomena differens* [Schönbuche, als *S. curruca*]) und Wegwespen (*Priocnemis fennica* [Niddahänge]). Die Naturwaldforschung liefert somit einen wesentlichen Beitrag zur besseren Kenntnis unserer einheimischen Fauna. Die Naturwaldreservate beherbergen bereits zu Beginn ihrer Entwicklung vom Wirtschaftswald zum „Urwald von morgen“ eine beträchtliche Anzahl bedrohter Arten. Sie haben daher bereits heute eine Bedeutung für den Naturschutz, die sich voraussichtlich im Laufe ihrer ungestörten Entwicklung noch beträchtlich erhöhen dürfte. Die Schönbuche besaß unter den bislang untersuchten Gebieten – vermutlich aufgrund ihres wärmeren Klimas und verschiedener waldtypischer Offenflächen – die meisten neuen und auch die meisten bedrohten Arten. Etwa ein Viertel der in Deutschland von Blab et al. (1984) als gefährdet eingestuften Stechimmen lebt ausschließlich oder vorrangig in Wäldern (Arbeitskreis Forstliche Landespflege 1986). Insgesamt stehen 311 Stechimmenarten auf der Roten Liste Deutschlands (Bundesamt für Naturschutz 1998), was 53,2 % der einheimischen Arten (ohne die insgesamt 73 Arten der Dryiniden, Embolemiden und Bethyliden, für die noch keine Rote Liste vorliegt) ausmacht (berechnet auf Grundlage der Tabellen in Dathe et al. 2001). Die Arten der deutschen Roten Liste machten im Gebiet Niddahänge 0,6 %, am Hohestein 0,8 %, im Goldbachs- und Ziebachsrück 1,0 % und in der Schönbuche 1,8 % der einheimischen Stechimmen-Fauna aus. Eine Neubearbeitung der deutschen Roten Liste ist in Arbeit. Wie bereits publizierte Auszüge für die Bienen zeigen (Westrich et al. 2008) werden sich weitreichende Änderungen ergeben, die eine Neuberwertung erforderlich machen. Die meisten Aculeaten besiedeln warme Offenlandstandorte, so dass diese Lebensräume für ihren Schutz von größerer Bedeutung sind. Das Gros der bedrohten Waldarten ist in seltenen Waldtypen (meist an Extremstandorten) zu finden und war nicht im häufigen und weitverbreiteten Buchenwald zu erwarten, der zudem noch weiträumig Hallencharakter aufwies, was als besonders artenarme Ausprägung gilt.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

3.3.6.1.1 Überfamilie Chrysidoidea

Die Chrysidoidea umfassen die Familien Dryinidae (Zikadenwespen), Embolemidae (Widderkopfwespen), Bethylidae (Plattwespen) und Chrysididae (Goldwespen). Von diesen wurden Dryinidae und Bethylidae in den Niddahängen noch nicht bearbeitet. Im Gebiet der Niddahänge wurden drei Chrysididenarten nachgewiesen. In der Schönbuche waren sieben Dryinidenarten, die Embolemide *Embolemus ruddii*, vier Bethyliden- und sechs Chrysididenarten vertreten. Am Hohestein kamen insgesamt sechs Dryiniden, die Embolemide *Embolemus ruddii*, die Chrysidide *Omalus aeneus*, aber keine Bethyliden in den Fängen vor. Im Goldbachs- und Ziebachsrück sind der Erstnachweis von *Bethylus cephalotes* für Hessen und das erstmalige sogar mit 19 Tieren relativ zahlreiche Auftreten der Art *Cephalonomia formiciformis* für hessische Naturwaldreservate hervorzuheben. Des Weiteren kamen sechs Dryinidenarten vor, Embolemiden und Chrysididen fehlten aber gänzlich. Über die Verbreitung und Lebensweise der Arten dieser Gruppe ist bis auf die Goldwespen wenig bekannt. Warum Bethylidae und Embolemidae in einzelnen Reservaten fehlten, kann derzeit nicht erklärt werden. Dryinidae scheinen feste Bestandteile der Waldbiozönose zu sein, von denen zumindest einige Arten individuenreich vertreten sind und eine wichtige Rolle als Parasitoide von Zikaden spielen dürften. Die Präsenz der Chrysididae hängt hingegen sehr vom Vorhandensein offener, besonnter Areale ab; nur wenige Arten sind regelmäßig auch im Bestandsinneren zu finden.

3.3.6.1.2 Überfamilie Vespoidea

Zur Überfamilie der Vespoidea gehören weltweit zehn Familien (Goulet & Huber 1993), von denen sieben in Deutschland vorkommen. Insbesondere die Ameisen (Formicidae) und Faltenwespen (Vespidae) sind bei uns arten- und individuenreich vertreten.

In den vier hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen konnten bislang insgesamt 31 Formiciden-Arten nachgewiesen werden (Tabelle 21). Die Ameisen sind in allen bislang untersuchten Flächen artenreich vertreten (Niddahänge: 17, Hohestein: 18, Goldbachs- und Ziebachsrück: 20, Schönbuche: 26 Arten) und gehören in Bezug auf die Individuenzahlen zu den wichtigsten Elementen der Gebiete. Da viele Arten wärmeliebend sind und bevorzugt an trockenen und warmen Standorten nisten, sind sie in Gebieten mit vielfältigen waldtypischen Offenflächen wie der Schönbuche am artenreichsten vertreten. Als unspezifische Prädatoren üben sie eine wichtige Rolle in der Biozönose aus.

Insgesamt konnten bislang 14 Pompiliden-Arten in hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen nachgewiesen werden (Tabelle 21). Mit nur zwei (Hohestein) bis neun Arten (Schönbuche) sind die Pompiliden in den Untersuchungsgebieten nur schwach vertreten (Tabelle 3). In Bezug auf die Individuenzahlen ergeben sich dennoch sehr deutliche Unterschiede zwischen den Gebieten: Während in den Niddahängen und am Hohestein bei den Fallenfängen nur zwei bzw. fünf Tiere erfasst wurden, konnten im Goldbachs- und Ziebachsrück 113 Tiere und in der Schönbuche sogar 252 Tiere gefangen werden. Am weitaus häufigsten in beiden Gebieten war *Priocnemis schioedtei* in den Fallenfängen vertreten, gefolgt von *Priocnemis perturbator*. Keine Art konnte in allen vier Gebieten nachgewiesen werden, *Priocnemis perturbator* und *Dipogon subintermedius* kamen in drei Gebieten vor und fehlten nur in den feuchtkühlen Niddahängen. Die meisten Wegwespenarten leben in trockenwarmen Offenlandbiotopen. Ihr Vorkommen in Wäldern ist noch unzureichend dokumentiert. Die Nachweise insbesondere in der Schönbuche zeigen aber, dass einige Arten (hier *Agenioides cinctellus*, *Arachnospila anceps*, *Priocnemis exaltata*, *Priocnemis perturbator* und *Priocnemis schioedtei*) auch auf kleinen Wald-Offenflächen individuenreich vertreten sein können, wenn das Gebietsklima nicht zu rauh ist. Hier ist der Einfluss auf ihre Wirtsspinnenarten, die sie zur Verproviantierung der Brut eintragen, sicher am größten.

Die Familien Scoliidae (Dolchwespen), Tiphiidae (Rollwespen), Sapygidae (Keulenwespen) und Mutillidae (Spinnen- oder Bienenameisen) wurden früher zur Überfamilie Scolioidea zusammengefasst. Diese stellt jedoch keine monophyletische Einheit dar, nur die ersten drei Familien scheinen ein Monophylum zu bilden. Die Familien sind in Mitteleuropa relativ artenarm und in der Regel auch nur mit wenigen Individuen zu finden. In den Gebieten Hohestein und Niddahänge fehlten sie ganz, in der Schönbuche war die als Parasitoid bei verschiedenen Grabwespenarten lebende Mutillide *Myrmosa atra* mit 27 Tieren in den Fallenfängen vertreten. Dies spiegelt die große Artenfülle an Grabwespen in

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

diesem Gebiet wider. Aber auch im Goldbachs- und Ziebachsrück wurde die Art mit drei Exemplaren nachgewiesen. Der Einfluss dieser Familien auf die Lebnesgemeinschaft des Buchenwaldes ist als relativ gering einzustufen.

Zu den Vespidae zählen die Unterfamilien der sozialen Papierwespen (Vespinae) und Feldwespen (Polistinae), sowie die Solitären Faltenwespen (Eumeninae; früher als eigene Familie aufgefasst) und die ebenfalls solitär lebenden Honigwespen (Masarinae). Die sozialen Arten bilden oft große, wehrhafte Kolonien im Freien oder in vorgefundenen Höhlungen (Baumhöhlen, Mäusenester). Nur die jungen Weibchen überwintern, während der Rest der Kolonie im Herbst zugrunde geht. Auch sozialparasitische Arten, die bei anderen Vespiden leben, kommen vor. Einige Spezies gehören zu den häufigsten einheimischen Stechimmen. Die solitären Faltenwespen nisten im Boden, in hohlen Pflanzenstängeln oder frei. Die meisten von ihnen verproviantieren ihre Brut mit Schmetterlingsraupen, Blattwespen- oder Käferlarven, die Honigwespen jedoch mit Pollen und Nektar. Die solitären Arten kommen in der Regel in niedrigen Individuendichten vor und sind insbesondere in trockenwarmen Lebensräumen zu finden. Die Eumeninen gehören daher in vielen Lebensräumen zu den selteneren Stechimmen. Die Honigwespe *Celonites abbreviatus* – einzige Vertreterin der Unterfamilie in Mitteleuropa – wurde bislang noch nicht in Hessen gefunden.

In den bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservaten fehlten Vertreter der Vespidae-Unterfamilien Masarinae und Polistinae, die Eumeninae waren arten- und individuenarm vertreten. Von den Eumeninae kam am Hohestein nur *Ancistrocerus trifasciatus* vor, in der Schönbuche wurden sechs Arten gefangen. Alle Arten waren mit höchstens fünf Individuen in den Fallen vertreten, wobei *Ancistrocerus trifasciatus* in allen Gebieten am häufigsten war. Die Arten der Unterfamilie Vespinae spielen demgegenüber in allen Reservaten als unspezifische Prädatoren eine sehr wichtige Rolle. Am Hohestein waren die Vespinae mit sechs, in den übrigen Gebieten mit acht bis zehn Arten vertreten. Papierwespen können auch in feucht-kühlen Lebensräumen (wie z. B. den Niddahängen, wo zehn Arten vorkamen) starke Populationen aufbauen, die auch ausgeprägte Parasitenkomplexe aufweisen. In allen vier Gebieten gehörte die Gemeine Wespe (*Vespula vulgaris*) in Naturwaldreservat und Vergleichsfläche zu den dominanten Arten in den Fallenfängen.

3.3.6.1.3 Überfamilie Apoidea

Zur Überfamilie der Apoidea gehören die Grabwespen und Bienen, die je nach Autoren aus elf bzw. neun Familien oder Unterfamilien bestehen.

Viele Grabwespen der Familien Sphecidae und Crabronidae nisten in Totholz und tragen die verschiedensten Beutetiere zur Verproviantierung ihrer Brut ein, wobei die Wirtsspezifität meist auf Ordnungsebene oder noch darüber liegt. Viele Arten bevorzugen zum Nisten trockenes, besonntes Totholz, andere legen ihre Nester im Boden oder in Pflanzenstängeln an. Die meisten Arten leben daher in trockenwarmem Offenland mit zerstreuten Totholzvorkommen.

Während die Sphecidae in den Untersuchungsgebieten nur eine geringe Rolle spielen und mit *Ammophila sabulosa* nur in der Schönbuche nachgewiesen wurden, sind die Crabronidae wichtige und sehr artenreiche Elemente der Wälder. In den hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen konnten bislang 44 Arten nachgewiesen werden. Am Hohestein kamen (wahrscheinlich aufgrund der Totholzarmut, s. o.) nur sechs Arten vor, im Goldbachs- und Ziebachsrück nur neun Arten, in den Niddahänge dagegen 29 und in der Schönbuche sogar 39 Arten. Die Schönbuche war mit 236 gefangenen Tieren auch das mit Abstand individuentreichste Gebiet, gefolgt von den Niddahängen mit 106 Tieren. Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurden 70 Individuen gefangen und am Hohestein sogar nur 20.

Am Hohestein waren alle sechs Crabroniden Holznister, nur eine Art nistet möglicherweise auch im Boden. Im Goldbachs- und Ziebachsrück waren acht Holznister, eine Art, die im Boden oder im Holz nistet, sowie eine rein erdnistende Art vertreten. In den Niddahängen kamen 23 Holz- und 3 Bodennister vor, in der Schönbuche 27 Holz- und 10 Bodennister sowie 2 Arten mit beiden Nistweisen. Die Grabwespenfauna spiegelt somit die Vorräte an Totholz und vegetationsarmen, offenen, besonnten Böden im Wald wider.

Die Apidae besiedeln in zahlreichen Arten insbesondere blütenreiche Lebensräume, weshalb die meisten Spezies im Offenland zu finden sind. Es kommen sowohl totholz- als auch erdnistende Arten vor.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Die Bienen gehören zu den arten- und individuenreichsten Elementen der bislang untersuchten hessischen Naturwaldreservate und ihrer Vergleichsflächen. In den vier Gebieten konnten insgesamt 101 Arten nachgewiesen werden. Besonders artenreich waren die Gattungen *Andrena* (31), *Bombus* (19), *Lasioglossum* (14) und *Nomada* (13) vertreten, besonders individuenreich die Hummeln (*Bombus*) und die Sandbienen (*Andrena*). Am Hohestein wurden 39, im Goldbachs- und Ziebachsrück 49, in den Niddahängen 61 und in der Schönbuche 71 Arten nachgewiesen. Die Abfolge der Gebiete bezüglich der mit Fallen gefangenen Individuenzahlen ist gleich (Hohestein: 290, Goldbachs- und Ziebachsrück: 736, Niddahänge: 1.200, Schönbuche: 1.980). Ähnlich wie die Papierwespen (s. o.) können Hummeln auch in feucht-kühlen Lebensräumen (wie z. B. den Niddahängen) starke Populationen aufbauen, die auch ausgeprägte Parasitenkomplexe aufweisen. Während die Artenzahlen insgesamt mit 13 (Hohestein) bis 15 (Niddahänge sowie Schönbuche) relativ ähnlich waren, war die Anzahl sozialparasitischer Arten in den Niddahängen mit 7 : 4 fast doppelt so hoch, wie in den übrigen Gebieten. Die Verteilung der nicht-parasitischen Hummelarten war mit acht (Niddahänge) bis elf Arten (Schönbuche) releativ ähnlich. Am individuenreichsten war die Biozönose der Schönbuche mit 821 Tieren, gefolgt von den Niddahängen und dem Goldbachs- und Ziebachsrück mit 454 bzw. 419 Individuen. Am Hohestein wurden lediglich 182 Hummeln gefangen. Betrachtet man die parasitischen und nicht-parasitischen Arten getrennt, so ergibt sich für erstere ein ähnliches Bild wie für die Bienen insgesamt: Die Schönbuche ist am individuenteichsten (313), gefolgt von den Niddahänge (175), dem Goldbachs- und Ziebachsrück (91) und dem Hohestein (23). Bei den nicht-parasitischen Hummeln wies zwar die Schönbuche ebenfalls die meisten Tiere auf (508), den zweiten Rang nahm aber das Goldbachs- und Ziebachsrück (328) ein, gefolgt von der Schönbuche (279) und dem Hohestein (159). Es stellt sich die Frage, ob sozialparasitische Bienen- und Wespenarten in feuchtkühlen Lebensräumen evtl. von der verkürzten Lebensdauer der Sozialstaaten oder anderen Veränderungen in ihnen profitieren (auch die sozialparasitischen Faltenwespen *Dolichovespula adulterina* und *Dolichovespula omissa* wurden ausschließlich oder ganz überwiegend in den feuchtkühlen Niddahängen gefangen). Eine auffällige Abweichung vom Gesamtbild der Bienen stellt die brutparasitische Gattung *Nomada* dar: Hier wurden nur in der Schönbuche hohe Arten- (11) und Individuenzahlen (80 – insbesondere durch *Nomada flava*, *Nomada signata* und *Nomada panzeri*) erreicht, die übrigen Gebiete waren arten- und individuenarm (Hohestein: 3 Individuen aus 3 Arten, Niddahänge: 8 Individuen aus 4 Arten, Goldbachs- und Ziebachsrück: 21 Individuen aus 6 Arten). Vermutlich werden nur in der Schönbuche genügend große Populationsdichten der Wirte erreicht, die eine vielfältige längerfristige Parasitierung gewährleisten. Nur hier war eine größere, durch forstlichen Eingriff entstandene, relativ trockene Lichtung (mit gepflanzten Jungwuchsparzellen) bereits länger vorhanden. In der Zusammensetzung der Bienenfauna generell spiegelt sich der Blütenreichtum der Gebiete wider.

3.3.6.2 Charakteristische Arten der Wälder

In der Literatur findet sich eine Vielzahl von Termini, mit denen die für den Naturschutz relevanten Artengruppen unter verschiedenen Aspekten charakterisiert werden. Da diese Begriffe mitunter fälschlicherweise synonym verwendet werden, sei hier eine Zusammenstellung gegeben:

Charakterart (= Kennart, englisch: character species): Pflanzenart mit starker Gesellschaftstreue (deutliches Verbreitungsoptimum) zu einer Pflanzengesellschaft

Differenzialart (= Trennart, englisch: differential species): Pflanzenart, die beim Vergleich zweier Gesellschaften diese differenziert (in einer von ihnen wenigstens zwei Stetigkeitsklassen höher und mindestens doppelt so häufig)

Schlüsselart (englisch: keystone species): nimmt zentrale Funktion in der Lebensgemeinschaft wahr; ihr Aussterben zieht das Aussterben weiterer Arten nach sich

Indikatorart (= Zeigerart, englisch: indicator species): Pflanzen- oder Tierart, die auf bestimmte Umweltfaktoren (oder deren Kombination) besonders empfindlich reagiert. Ihr Auftreten, Fehlen oder Verhalten erlaubt Rückschlüsse auf die Umweltgüte. Als Indikatoren werden auch Pflanzengesellschaften verwendet.

Leitart (= Leitform): Pflanzen- oder Tierart, die mit höchster Stetigkeit in einem Biotoptyp oder in Abhängigkeit bestimmter Faktoren vorkommt; zoologisches Pendant zur Charakterart

VIP-Art (englisch: flagship species): Sympathieträger in der Öffentlichkeitsarbeit des Naturschutzes

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Zielart (englisch: target species): Repräsentant für bestimmte Lebensformen und Biotoptypen, anhand dessen die Wirksamkeit von Naturschutzmaßnahmen kontrolliert werden kann; zu eliminierender Organismus in der Schädlingsbekämpfung.

Da in der Zoologie ein der Pflanzensoziologie entsprechendes detailliertes System fehlt, haben Charakter- und Differenzialarten für die vorliegende Forschung keine Bedeutung. Vielfach wurde diskutiert, inwieweit sich Tiergesellschaften für oder innerhalb der Pflanzengesellschaften abgrenzen lassen. Generell scheint nach eigener Erfahrung eine gute Übereinstimmung zwischen der Verbreitung klimatischer Klimaxformationen der Vegetation auf der Erde (Schroeder 1998) und der Verbreitung von Tieren zu existieren, für die aber die Erfassungstiefe für die hier analysierten Tiergruppen noch nicht gegeben ist. Für die meisten Insektenarten sind die Details der Einbindung in die Biozönose noch ungenügend bekannt, so dass die Benennung von Schlüsselarten – zumindest auf einer annähernd repräsentativen Ebene – heute noch nicht möglich ist. Streng wissenschaftlich betrachtet ist der Begriff problematisch, da jede Art vielfältig im Beziehungsnetz ihrer Biozönose eingebunden ist und damit ihr Fehlen ebenfalls vielfältige Reaktionen nach sich zieht, die wahrscheinlich oft erst über Reaktionsketten das Aussterben weiterer Arten bewirken. Da sich Naturwaldreservate selbstständig weiterentwickeln sollen, sind Zielarten hier nicht von Bedeutung; VIP-Arten sind bestenfalls für die Präsentation der Ergebnisse in der Öffentlichkeit von Relevanz. Ein Indikator soll Anhaltspunkte für einen allgemeinen Sachverhalt liefern und Phänomene sichtbar machen, die nicht unmittelbar wahrnehmbar sind. Dies ist sicher bei der Bewertung einzelner Schadstoffe oder der Gewässergüte zumindest teilweise gegeben. Im Bereich der Qualitätsbewertung von Landlebensräumen erscheinen Indikatorarten aber nur bedingt hilfreich: zum einen lassen sie oft nur Aussagen zu, die bedeutend einfacher anders zu erhalten sind („ich bin im Buchenwald“, „stark zersetztes Totholz ist vorhanden“), zum anderen spielen Fragen der Besiedlungsmöglichkeit eine wichtige Rolle (ist die Art vorhanden, aber die Struktur fehlt, handelt es sich vermutlich nur um gebietsfremde Tiere in Dispersion, die auch keine Lebensgrundlage im Untersuchungsgebiet haben; ist umgekehrt die Struktur vorhanden, aber nicht die Art, stellt sich die Frage nach Wiederbesiedlungsmöglichkeiten). In der Naturwaldforschung geht es aber um die Fragestellung, welche strukturellen Veränderungen im Zuge der Entwicklung vom Wirtschaftswald hin zum „Urwald von Morgen“ eintreten und welche Einflüsse auf die Tierwelt diese haben werden. Strukturen über Arten nachzuweisen ist sinnlos, da der direkte Nachweis einer Struktur in der Regel einfacher ist und der bloße Fang einer Art nicht aussagt, dass auch die für sie lebensnotwendigen Strukturen im Gebiet (oder angrenzenden Bereichen) vorhanden sind. Die detaillierte Dokumentation von Strukturen und Arten ist somit in der Naturwaldforschung unerlässlich. Ein interessantes Ziel der Naturwaldreservate-Forschung ist das Identifizieren von Leitarten für die vertretenen Biotoptypen und Strukturen. Dies wird aber erst bei gebietsübergreifenden Analysen nach der Untersuchung einer größeren Zahl von Naturwaldreservaten möglich sein.

Erste Hinweise auf die Bedeutung der gefundenen Arten ergeben sich aber bereits aus der Analyse der vier bislang untersuchten Gebiete. Insgesamt wurden in den hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen 235 Aculeatenarten nachgewiesen (Tabelle 21); lässt man die in den Niddahängen noch nicht vollständig untersuchten Dryinidae und Bethylidae unberücksichtigt, sind es noch 220 Arten. Von diesen kommen 47 Spezies in allen vier Gebieten vor. Sieben der neun zumindest in Totalreservat oder Vergleichsfläche eines Gebietes dominanten Arten wurden in allen vier Gebieten nachgewiesen: *Formica fusca*, *Lasius platythorax*, *Myrmica ruginodis*, *Vespula vulgaris*, *Apis mellifera*, *Bombus lucorum*, *Bombus pratorum*. Es kommt somit ein breites Spektrum an Arten typischer Weise in mitteleuropäischer Buchenwäldern vor, von dem die letztgenannten sechs als dominierende Elemente bezeichnet werden können. *Formica fusca* hingegen ist deutlich geringer vertreten und stärker vom Vorhandensein trocken-warmer Bereiche abhängig, als die übrigen sechs Arten. 36 Spezies wurden in drei Gebieten gefangen, davon fehlten 17 Arten nur am Hohestein, 13 nur in den Niddahängen, 5 nur im Goldbachs- und Ziebachsrück und eine Art nur in der Schönbuche. Zu dieser Gruppe zählte die Furchenbiene *Lasioglossum rufitarse* und *Myrmica sabuleti*, die in der Vergleichsfläche der Niddahänge bzw. des Goldbachs- und Ziebachsrücks dominanten Status erreichte. Relativ individuenreich waren außerdem *Andrena lapponica* (subdominant in der Schönbuche) und *Dolichovespula media* sowie *Andrena minutula* (beide rezedent in den Niddahängen) vertreten. 45 Arten kamen nur in zwei Gebieten vor (Niddahänge & Schönbuche: 27, Niddahänge & Goldbachs- und Ziebachsrück 5, Niddahänge & Hohestein 1, Schönbuche & Goldbachs- und Ziebachsrück 5, Schönbuche & Hohestein 4, Hohestein & Goldbachs- und Ziebachsrück 1). Nur die Wegwespe *Priocnemis schioedtei*, die in der Schönbuche und dem Goldbachs- und Ziebachsrück vorkam, erreichte in dieser Gruppe rezedenten bzw. subdominanten Status, alle übrigen waren nur subrezedent vertreten. 107 Arten wurden nur in einem Gebiet (Schönbuche: 58, Niddahänge: 26, Goldbachs- und Ziebachsrück 15, Hohestein: 8) gefunden. All

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

diese Arten kamen aber nur jeweils subrezedent in den Fallenfängen vor oder wurden ausschließlich bei Aufsammlungen nachgewiesen. Die Grabwespe *Mellinus arvensis* und die brutparasitische Biene *Nomada signata* waren davon in der Schönbuche mit 43 bzw. 24 Tieren am individuenreichsten vertreten.

Besonders viele Arten der Formicidae, Vespinae, Halictinae, Andreninae (Gattung *Andrena*) und Apinae (Gattung *Bombus*) kamen in allen vier Gebieten vor, während die Arten der Chrysididae, Pompilidae, Eumeninae, Sphecidae, Bembicinae, Philanthinae und Megachilinae, aber auch einiger Apidae meist auf nur ein Gebiet beschränkt waren. Auffällig ist das gehäufte gemeinsame Auftreten vieler Arten der Pemphredoninae, Crabroninae und Colletinae in den beiden Gebieten Schönbuche und Niddahänge. Da die Gebiete Goldbachs- und Ziebachsrück und insbesondere Hohestein relativ wenige Stechimmenarten und darunter kaum exklusive Arten aufweisen, können ihre Biozönosen als vergleichsweise verarmte Faunen der hessischen Buchenwälder angesehen werden. Diese Unterschiede beruhen insbesondere auf den andernorts stärker vertretenen Grabwespen der Unterfamilien Pemphredoninae und Crabroninae sowie Furchenbienen (Halictinae), aber auch auf den insbesondere in der Schönbuche deutlich höheren Vorkommen an Chrysididae, Pompilidae und Eumenidae.

4 Dank

Für die Determination der Symphyten danke ich herzlich Herrn Andrew D. Liston (Müncheberg), für die der Bethyliden und Dryiniden Herrn Jeroen de Rond (Lelystad, Niederlande). Mein Dank gilt ebenfalls den Herren Hans R. Schwenninger (Stuttgart) und Stefan Vidal (Göttingen) für die Überprüfung von Belegtieren und wertvolle Literaturhinweise.

5 Literatur

Alfken, J. D. 1898. Ein Beitrag zur Bienenfauna von Gießen. Illustrierte Zeitschrift für Entomologie 3: 292-294, 342-344.

Althoff, B.; Hocke, R. & Willig, J. 1991. Naturwaldreservate in Hessen. Band 1. Ein Überblick. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 24: 1-62.

Amiet, F. 1996. Hymenoptera Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, Die Gattungen *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. Insecta Helvetica. Fauna 12: 98 S.

Arbeitskreis Forstliche Landespflege 1986 (Neuauflage). Biotoppflege im Wald. Greven: Kilda Verlag. 230 S.

Bauschmann, G. 1983. 1. Die Ameisen (Hymenoptera: Formicidae) des Vogelsbergs. S. 1-37. In: Müller, P. (Hrsg.): Erfassung der westpaläarktischen Tiergruppen. Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland. Teil 15: Regionalkataster des Landes Hessen. Saarbrücken und Heidelberg: Esprint. 54 S.

Bauschmann, G. 1988. Faunistisch-ökologische Untersuchungen zur Kenntnis der Ameisen des Vogelsberges (Hymenoptera, Formicidae). Entomofauna 9(3): 69-115.

Bauschmann, G. 1991. Gefährdete Ameisenarten in verschiedenen Lebensraumtypen des Vogelsberges/ Hessen. Artenschutzreport 1: 42-44.

Bauschmann, G.; Bretz, D.; Buschinger, A. & Dorow, W. H. O. 1996. Rote Liste der Ameisen Hessens. Wiesbaden: Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). 31 S.

Bellmann, H. 1995. Bienen, Wespen, Ameisen: die Hautflügler Mitteleuropas. Stuttgart: Franckh-Kosmos. 336 S.

Bellmann, H. 1998. 5.5 Arthropoden der Kraut- und Strauchschicht. S. 280-281. In: Fischer, A. (Hrsg.): Die Entwicklung von Wald-Biozönosen nach Sturmwurf. Landsberg: ecomed. 427 S.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Belokobylskij, S. A.; Taeger, A.; Achterberg, C. van.; Haeselbarth, E. & Riedel, M. 2003. Checklist of the Braconidae of Germany (Hymenoptera). Beiträge zur Entomologie 53(2): 341-435.

Benedek, P. 1969. A study on the Sphecoid (Hymenoptera) fauna of marshy meadows, its zoogeographical and ecological aspects. Opuscula zoologica (Budapest) 9: 77-86.

Bertsch, A. 1997. Wieviele Arten der Untergattung *Terrestribombus* (Hymenoptera, Apidae) gibt es in Nordhessen; die Abgrenzung von *Bombus cryptarum* und *B. lucorum* mittels männlicher Labialdrüsen-Sekrete und morphologischer Merkmale. Marburger Entomologische Publikationen 2(10): 1-28.

Biedermann, R. & Niedringhaus, R. 2004. Die Zikaden Deutschlands - Bestimmungstafeln für alle Arten. Scheeßel: WABV. 409 S.

Bitsch, J. & Leclercq, J. 1993. Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale Volume 1. Generalites - Crabroninae. Faune de France 79: 325 S.

Bitsch, J.; Dollfuss, H.; Boucek, Z.; Schmidt, K.; Schmid-Egger, C.; Gayubo, S. F.; Antropov, A. V. & Barbier, Y. 2001.Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 3. Faune de France. France et régions limitrophes 86. Paris: Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. 459 S.

Blab, J.; Nowak, E.; Trautmann, W. & Sukopp, H. (Hrsg.). 1984. Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Greven: Kilda-Verlag. 270 S. (Reihe „Naturschutz aktuell" Nr. 1)

Blair, K. G. 1944. A note on the economy of the rose bedeguar gall, Rhodites rosae, L. South London Entomological and Natural History Society. Proceedings and Transactions 1943-44: 55-59.

Blank, S. M.; Deters, S.; Drees, M.; Jänicke, M.; Jansen, E.; Kraus, M.; Liston, A. D.; Ritzau, C. & Taeger, A. 2001. Symphyta. S. 8-28. In: Dathe, H. H.; Taeger, A. & Blank, S. M. (Hrsg.): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomofauna Germanica 4 (= Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7): 1-178.

Blick, T. 2009. Die Spinnen (Araneae) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. S. 57-138. In: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.1. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 1-326.

Blösch, M. 2000. Die Grabwespen Deutschlands. Sphecidae s. str., Crabronidae. Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. Keltern: Verlag Goecke & Evers. (= Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Band 71: Hymenoptera II). 480 S.

Bundesamt für Naturschutz 1998. Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 1-450.

Buschinger, A. 1979. Zur Ameisenfauna von Südhessen unter besonderer Berücksichtigung von geschützten und schutzwürdigen Gebieten. Naturwissenschaftlicher Verein Darmstadt, Bericht, Neue Folge 3: 5-32.

Buyckx, E. J. E. 1948. Recherches sur un Dryinide *Aphelopus indivisus* parasite de Cicadines. La Cellule 52 (1): 63-155.

Celary, W. 1995. Nomadini (Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae) of Poland. Monografie Fauny Polski 20: 1-281.

Costa, J. T. & Fitzgerald, T. D. 1996. Developments in social terminology: Sematic battles in a conceptual war. Trends in Ecology and Evolution 11(7): 285-289.

Czechowski, W.; Czechowska, W. & Radchenko, A. 2002. The ants (Hymenoptera, Formicidae) of Poland. Museum and Institute of Zoology PAS (Hrsg.). Warszawa: Studio 1. 200 S.

Dalla Torre, C. G. de 1894. Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus. 9 Vespidae (Diploptera). Lipsiae: Sumptibus Guilelmi Engelmann. 181 S.

Dathe, H. H. 2001. Apidae. S. 143-155. In: Dathe, H. H.; Taeger, A. & Blank, S. M. (Hrsg.): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomofauna Germanica 4 (= Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7): 1-178.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Dathe, H. H.; Taeger, A. & Blank, S. M. (Hrsg.) 2001. Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomofauna Germanica 4 (= Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7): 178 S.

Dollfuss, H. 1986. Eine Revision der Gattung *Spilomena* Shuckard der westlichen und zentralen paläarktischen Region. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 88/89 (B): 481-510.

Dollfuss, H. 1991. Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae) mit speziellen Angaben zur Grabwespenfauna Österreichs. Stapfia 24: 1-247.

Donisthorpe, H. S. J. K. 1927. The guests of British ants, their habits and life histories. London: George Routledge & Sons. 244 S.

Dorow, W. H. O. 1999. Hymenoptera: Aculeata (Stechimmen). S. 461-656. In: Flechtner, G.; Dorow, W. H. O. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32(1): 1-746.

Dorow, W. H. O. 2002. Zoologische Untersuchungen auf der Sturmwurffläche - Tierordnungen, Heteroptera (Wanzen), Hymenoptera (Hautflügler). S. 79-115. In: Willig, J. (Wiss. Koord.). Naturwaldreservate in Hessen. Band 8. Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf - 10 Jahre Forschung im Naturwaldreservat Weiherskopf. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 38: 1-185.

Dorow, W. H. O. 2004. Hymenoptera (Hautflügler). S. 127-264. In: Dorow, W. H. O.; Flechtner, G. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.2. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst - FIV Ergebnis- und Forschungsbericht 28(2): 1-352.

Dorow, W. H. O. 2007. Hymenoptera (Hautflügler), Schwerpunkt Aculeata (Stechimmen). S. 193-298. In: Dorow, W. H. O. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2 Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 1-341.

Dorow, W. H. O. & Blick, T. 2010. Gesamtübersicht über die Gebietsfauna und ihre Bedeutung für den Naturschutz. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). S. 237-270. In: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P. 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. 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.; Flechtner, G. & Kopelke, J.-P. 1992. Naturwaldreservate in Hessen. Band 3. Zoologische Untersuchungen - Konzept. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 26: 1-159.

Dylewska, M. 1987. Die Gattung *Andrena* Fabricius (Andrenidae, Apoidea) in Nord- und Mitteleuropa. Acta Zoologica Cracoviensia 30(12): 359-708.

Eichhorn, O. 1971a. Zur Verbreitung und Ökologie der Ameisen der Hauptwaldtypen mitteleuropäischer Gebirgswälder. Zeitschrift für Angewandte Entomologie 67: 170-179.

Eichhorn, O. 1971b. Zur Verbreitung und Ökologie von *Formica fusca* L. und *F. lemani* Bondroit in den Hauptwaldtypen der mitteleuropäischen Gebirgswälder (zugleich ein Beitrag zum „Weißtannenproblem“ im Thüringer Wald). Zeitschrift für Angewandte Entomologie 68: 337-344.

Ellenberg, H.; Mayer, R. & Schauermann, J. (Hrsg.). 1986. Ökosystemforschung. Ergebnisse des Solling-Projekts 1966-1986. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 507 S.

Elmes, G. W. & Wardlaw, J. C. 1982. A population study of the ants *Myrmica sabuleti* and *Myrmica scabrinodis*, living at two sites in the south of England. I. A comparison of colony populations. Journal of Animal Ecology 51: 651-664.

Escherich, K. 1914-1942. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Band 1-5. Berlin: Verlagsbuchhandlung Paul Parey. Band 1 (1914): Allgemeiner Teil: Einführung in d. Bau u. d. Lebensweise d. Insekten, sowie in d. allg. Grundsätze d. prakt. Forstentomologie. 432 S.; Band 2 (1924): Spezieller Teil: 1. Abt.; d. „Urinsekten“ (Anamerentoma u. Thysanuroidea), d. „Geradflügler“ (Orthopteroidea u.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Amphibiotica), d. „Netzflügler“ (Neuropteroidea) u. d. Käfer (Coleopteroidea); Systematik, Biologie, forstl. Verhalten u. Bekämpfung. 663 S.; Band 3 (1931): Spezieller Teil: 2. Abt.; Lepidopteroidea: Die „Schnabelhafte“ (Panorpatae); Die „Köcherfliegen“ (Trichoptera); Die „Schmetterlinge“ (Lepidoptera): Allgemeines, Kleinschmetterlinge, Spanner u. Eulen. 825 S.; Band 4: nicht erschienen; Band 5 (1942): Hymenoptera (Hautflügler) und Diptera (Zweiflügler). 746 S.

Evertz, S. 1993. Untersuchungen zur interspezifischen Konkurrenz zwischen Honigbienen (*Apis mellifera* L.) und solitären Wildbienen (Hymenoptera, Apoidea). Aachen: Rheinisch-Westfälische technische Hochschule (Dissertation). Aachen: Verlag Shaker. Reihe Biologie. 123 S.

Fauna Europaea. 2009. http://www.faunaeur.org

Flechtner, G.; Dorow, W. H. O. & Kopelke, J.-P. 1999. Naturwaldreservate in Hessen. No. 5/2.1 Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32: 1-746.

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. 247 S.

Fortmann, M. 2000. Das große Kosmosbuch der Nützlinge. Neue Wege der biologischen Schädlingsbekämpfung. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. 320 S.

Fritzsche, R. & Keilbach, R. 1994. Die Pflanzen-, Vorrats- und Materialschädlinge Mitteleuropas mit Hinweisen auf Gegenmaßnahmen. Jena, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 458 S.

Frommer, U. 2001. Bestandsaufnahme der Bienenfauna im mittleren Hessen (Hymenoptera, Apidae). Naturwissenschaftlicher Verein Darmstadt, Bericht, Neue Folge 24: 129-191.

Fuhrmann, M. 2007. Mitteleuropäische Wälder als Primärlebensraum von Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata). Linzer biologische Beiträge 39(2): 901-917.

Fuhrmann, M. 2009. Über die Aculeatenfauna (Hymenoptera Aculeata) eines montanen Buchenwaldes im Rothaargebirge. Eucera 2(1): 1-16.

Funke, W. 1983. Arthropodengesellschaften mitteleuropäischer Wälder. Abundanz und Biomasse - Eklektorfauna. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 11: 111 129.

Gauld, I. & Bolton, B. (Hrsg.). 1988. The Hymenoptera. Oxford, New York, Toronto: Oxford University Press & London: British Museum (Natural History). 332 S.

González, J. M.; Terán, J. B. & Matthews, R. W. 2004. Review of the biology of *Melittobia acasta* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae) and additions on development and sex ratio of the species. Caribbean Journal of Science 40(1): 52-61.

Gordh, G. & Móczár, L. 1990. A catalog of the world Bethylidae (Hymenoptera: Aculeata). Memoirs of the American Entomological Institute 46: 1-364.

Gösswald, K. 1990. Die Waldameise. Band 2: Die Waldameise im Ökosystem Wald, ihr Nutzen und ihre Hege. Wiesbaden: Aula Verlag. 510 S.

Goulet, H. & Huber, J. T. 1993. Hymenoptera of the world: An identification guide to families. Ottawa: Centre for land and biological resources research, (Research branch. Agriculture Canada. Publication 1894/E). 668 S.

Gros, E. 1982. Note sur la biologie de quelques Pompilides (1re partie). L‘ Entomologiste 38(4-5): 193-201.

Gros, E. 1983. Note sur la biologie de quelques Pompilides (2e partie) (1). L‘ Entomologiste 39(1): 24-35.

Guglielmino, A. & Olmi, M. 1997. A host-parasite catalog of world Dryinidae (Hymenoptera: Chrysidoidea). Contributions on Entomology, International 2 (2): 165-298.

Gusenleitner, J. 1975. Ökologisch bedingte Verbreitungstypen europäischer aculeater Hymenopteren am Beispiel der Diploptera (Faltenwespen). Linzer biologische Beiträge 7: 403-500.

Gusenleitner, F. 1985. Angaben zur Kenntnis der Bienengattung *Andrena* in Nordtirol (Österreich) (Insecta: Hymenoptera, Apoidea, Andrenidae). Berichte des naturwissenschaftlich-medizinischen Vereins in Innsbruck 72: 199-221.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

GUSENLEITNER, F. & SCHWARZ, M. 2002. Weltweite Checkliste der Bienengattung *Andrena* mit Bemerkungen und Ergänzungen zu palaearktischen Arten. (Hymen., Apidae, Andreninae, *Andrena*). Entomofauna, Supplement 12: 1-1280.

HAESELER, V. 1984. *Mimumesa sibiricana* R. BOHART, eine für die Bundesrepublik Deutschland neue Grabwespe, und weitere für Norddeutschland seltene Hautflügler (Hymenoptera: Aculeata s. l.). Drosera 84: 103-116.

HAESELER, V. 1985. Zum Auftreten von Wespen und Bienen in einem abgestorbenen Birkenbestand im östlichen Hügelland Schleswig-Holsteins (Hymenoptera: Aculeata). Faunistisch-ökologische Mitteilungen 5: 345-363.

HAGEN, E. VON 1994. Hummeln bestimmen, ansiedeln, vermehren, schützen. Augsburg: Naturbuch Verlag. 320 S.

HEIDE, A. VON DER & TISCHENDORF, S. 1997. Untersuchung und naturschutzfachliche Bewertung der Stechimmenfauna in offenen Hochlagen der Rhön. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel. Ergänzungsgutachten zum Pflegeplan „Hessische Hochrhön“. 107 S.

HELLÉN, W. 1953. Hymenopterenfang am Licht. Notulae Entomologicae 33: 103-109.

HENTSCHEL, E. J. & WAGNER, G. H. 1996 (6. Auflage). Zoologisches Wörterbuch. Jena: Gustav Fischer Verlag. 677 S.

HEYDEN, L. VON 1903. Beiträge zur Kenntnis der Hymenopteren-Fauna der weiteren Umgebung von Frankfurt a. M. IX. Teil. Apidae. Bericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 34: 97-112.

HEYDEN, L. VON 1905. Beiträge zur Kenntnis der Hymenopteren-Fauna der weiteren Umgegend von Frankfurt a. M. X. Teil. Diploptera. Bericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1905: 75-87. Heyden, L.

HILPERT, H. 1989a. Zum Vorkommen einiger Dryiniden in Südwestdeutschland sowie Bemerkungen zu *Embolemus ruddii* WESTWOOD, 1833 (Hymenoptera, Bethyloidea, Dryinidae, Embolemidae). Spixiana 11(3): 263-269.

HILPERT, H. 1989b. Zur Hautflüglerfauna eines südbadischen Hainbuchenmischwaldes (Hymenoptera). Spixiana 12(1): 57-90.

HIRSCH, M. & WOLTERS, V. 2003. Die Wildbienen (Hymenoptera, Apidae) der Gemarkung Erda (Lahn-Dill-Bergland, Mittelhessen). Hessische Faunistische Briefe 22(1/2): 28-37.

HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E. O. 1990. The ants. Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo, Hong Kong: Springer-Verlag. 732 S.

HÖREGOTT, H. 1998. Kritische Anmerkungen zur Verbreitung einiger Hummelarten (*Bombus distinguendus* MORAWITZ, *B. muscorum* LINNÉ, *B. pomorum* PANZER, *B. ruderatus* FABRICIUS, *B. soroeensis* FABRICIUS, *B. subterraneus* LINNÉ) in Rheinland-Pfalz. Bembix 10: 11-14.

JACOBS H.-J. 2007. Die Grabwespen Deutschlands - Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae. In: BLANK, S. M. & TAEGER, A. (Hrsg). Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. 79. Teil Hymenoptera III. Goecke & Evers. 207 S.

JACOBS, H.-J. & OEHLKE, J. 1990. Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera: Sphecidae. 1. Nachtrag. Beiträge zur Entomologie Berlin 40(1): 121-229.

JACOBS, W. & RENNER, M. 1988 (2. Auflage). Biologie und Ökologie der Insekten. Ein Taschenlexikon. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 690 S.

JAENNICKE, F. 1867. Zur Hymenopteren Fauna der Umgegend von Frankfurt a. M. Berliner Entomologische Zeitschrift 11: 141-155.

JAENNICKE, F. 1869. Die Hymenopteren der Umgebung von Frankfurt und Offenbach. Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde 9[1868]: 113-133.

JERVIS, M. A. 1979. Courtship, mating and “swarming” in *Aphelopus melaleucus* (DALMAN) (Hymenoptera: Dryinidae). Entomologist’s Gazette 30: 191-193.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Jervis, M. A. 1980. Ecological studies on the parasite complex associated with typhlocybine leafhoppers (Homoptera, Cicadellidae). Ecological Entomology 5: 123-136.

Kemper, H. & Döring, E. 1967. Die sozialen Faltenwespen Mitteleuropas. Berlin, Hamburg: Verlag Paul Parey. 180 S.

Kistner, D. H. 1982. The social insects‘ bestiary. In: Hermann, H.R. (Hrsg.). Social insects 3: 1-244. New York, London, Paris, San Diego, San Francisco, Sao Paulo, Sydney, Tokyo, Toronto: Academic Press. 459 S.

Koehler, F. 2010. http://ameisenhaltung.de/ameisengaeste/artenliste/

Kuhlmann, M. 2002. Struktur der Wildbienen- und Wespenzönosen ausgewählter Waldstandorte im Nationalpark Bayerischer Wald. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 51: 61-74.

Kuhlmann, M. 2004. Vorläufige Einschätzung der Verantwortlichkeit Deutschlands für die Erhaltung von Stechimmenarten (Hymenoptera Aculeata). Naturschutz und Biologische Vielfalt (8): 225-233.

Kukuk, P. F. 1994. Replacing the terms primitive and advanced: new modifiers for the term eusocial. Animal Behaviour 47(6): 1475-1478.

Kussmaul, K. & Schmidt, K. 1987. Zur Biologie eines Buchenwaldbodens. 10. Die Hymenopteren. Carolinea 45: 135-146. Naturwaldreservate in Hessen, Band 7/2.2 Hohestein - Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2 284.

Kutter, H. 1977. Hymenoptera Formicidae. Insecta Helvetica. Fauna 6: 1-298.

Lattin, G. de 1967. Grundriss der Zoogeographie. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 602 S.

Löb, B. & Kiefer, S. 2006. Aves (Vögel). S. 213-246. In: Flechtner, G.; Dorow, W. H. O. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.1. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 41: 1-247.

Löb B.; Kiefer S. & Hoffmann M. 2009. Siedlungsdichte der Vögel im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1995. In: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen 11/2.1. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 283-323.

Lomholdt, O. 1975-1976; 1984 (2. Auflage). The Sphecidae (Hymenoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica 4(1+2): 452 S.

Lompe, A. 2010. Käfer Europas. http://coleo-net.de/coleo/html/impressum.htm

Mandery, K. 2001. 18 Hummelarten in einem fränkischen Buchen-Mischwald (Hymenoptera: Apidae: *Bombus*). Galathea 17(4): 181-188.

Mandery, K. 2003. Arbeitsatlas der Bienen Bayerns. http://www.buw-bayern.de/ [aufgerufen im März 2010]

Mei, M. 2008. Note faunistiche su alcuni crabronidi della fauna italiana. Bollettino dell’Associazione Romana di Entomologia 63(1-4): 173-182.

Michener, C. D. 1974. The social behavior of the bees. A comparative study. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press. 404 S.

Michener, C. D. 2007 (second edition). The bees of the world. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 953 S.

Móczár L. 1948. Die Seehöhe und die ökologischen Gesichtspunkte in der Bezeichnung zoogeographischer Gebietseinheiten. Fragmenta Faunistica Hungarica 11: 85-89.

Mohr, N.; Risch, S. & Sorg, M. 1992. Vergleichende Untersuchungen zur Fauna ausgewählter Hautflüglertaxa (Hymenoptera) von Streuobstwiesen im Nordpfälzer Bergland. Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz 15: 409-493.

Monsevicius, V. 1995. A check-list of wild bee species (Hymenoptera, Apoidea) of Lithuania with data to their distribution and bionomics. Institute of Ecology, Lithuanian Entomological Society (Hrsg.), New and rare for Lithuania insect species. Records and descriptions of 1994-1995. (S. 7-145). Vilnius: Institute of Ecology, Lithuanian Entomological Society.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Müller, A.; Krebs, A. & Amiet, F. 1997. Bienen. Mitteleuropäische Gattungen, Lebensweise, Beobachtung. Augsburg: Naturbuch Verlag. 384 S.

Neumayer, J. & Paulus, H. F. 1999. Ökologie alpiner Hummelgesellschaften: Blütenbesuch, Ressourcenaufteilung und Energiehaushalt. Untersuchungen in den Ostalpen Österreichs. Stapfia 67: 246 + LXXV S.

Nielsen, J. C. 1903. On *Perisemus fulvicornis* Curt. En Overgangsform mellem Snylte-og Gravehvepsene. Entomologiske Meddelelser 2: 105-110.

Oberdorfer, E. (Hrsg.). 1992 (2. Auflage). Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV: Wälder und Gebüsche. Jena, Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag. A. Textband: 282 S., B. Tabellenband: 580 S.

Oehlke, J. 2001. Vespidae. S. 129-133. In: Dathe, H. H.; Taeger, A. & Blank, S. M. (Hrsg.): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomofauna Germanica 4 (= Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7): 178 S.

Oehlke, J. & Wolf, H. 1987. Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera - Pompilidae. Beiträge zur Entomologie 37(2): 279-390.

Ohl, M. unter Mitarbeit von Arens, W.; Bleidorn, C.; Blösch, M.; Cölln, K.; Dorow, W. H. O.; Drewes, B.; Franke, R.; von der Heide, A.; Hinrichsen, A.; Jacobs, H.-J.; Jakubzik, A.; Jessat, M.; Kornmilch, J.-C.; Kuhlmann, M.; Lauterbach, K.-E.; Mandery, K.; Riemann, H.; Saure, C.; Schmid-Egger, C.; Schmidt, K.; Theunert, R.; Tischendorf, S.; Venne, C.; Vidal, S.; Voith, J.; Wagner, F.; Weber, K.; Wickl, K.-H.; Winter, R. & Woydak, H. 2001. Sphecidae. S. 137-143. In: Dathe, H. H.; Taeger, A. & Blank, S. M. (Hrsg.): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomofauna Germanica 4 (= Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7): 178 S.

Olmi, M. 1984. A revision of the Dryinidae (Hymenoptera). Memoirs of the American Entomological Institute 37 (1): part 1: 1-946, part 2: 947-1913.

Olmi, M. 1989. Supplement to the revision of the world Dryinidae (Hymenoptera Chrysidoidea). Frustula entomologica, Nuova Serie 12: 109-395.

Olmi, M. 1994. The Dryinidae and Embolemidae (Hymenoptera: Chrysidoidea) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavica 30: 100 S. + 60 Abbildung + 38 Farbtafeln.

Olmi, M. 1999. Hymenoptera. Dryinidae - Embolemidae. Fauna d'Italia 37. Bologna: Edizioni Calderini. 425 S.

Olmi, M. & Rond, J. de 2001. Dryinidae. S. 115-116. In: Dathe, H. H.; Taeger, A. & Blank, S. M. (Hrsg.): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomofauna Germanica 4 (= Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7): 1-178.

Otto, D. 1993. Der Einfluß der Waldameisen auf die Insekten- und Spinnenfauna im Jagdgebiet. Ameisenschutz aktuell 7(3): 49-53.

Packer, L. 1991. The evolution of social behavior and nest architecture in the subgenus *Evylaeus* (Hymenoptera: Halictidae): a phylogenetic approach. Behavioral Ecology and Sociobiology 29(3): 153-160.

Pauly, A. 1984. Les Bethylidae en Belgique (Hymenoptera). Bulletin & Annales de la Societe Royale belge d'Entomologie 120: 55-59.

Peeters, T. M. J.; Achterberg, C. van; Heitmans, W. R. B.; Klein, W. F.; Lefeber, V.; Loon, A. J. van; Mabelis, A. A.; Nieuwenhuijsen, H.; Reemer, M.; Rond, J. de; Smit, J. & Velthuis, H. H. W. 2004. De Wespen en Mieren van Nederland (Hymenoptera: Aculeata). Nederlandse Fauna 6: 1-507.

Pittioni, B. & Schmidt, R. 1942. Die Bienen des südöstlichen Niederdonau. I. Apidae, Podaliriidae, Xylecopidae und Ceratinidae. Niederdonau / Natur und Kultur 19: 3-69.

Poldi, B.; Mei, M. & Rigato, F. 1995. Hymenoptera Formicidae. In: Minelli, A.; Ruffo, S. & La Posta, S. (Hrsg.): Checklist delle specie della Fauna Italiana. Ministero dell'Ambiente e Comitato Scientifico per la Fauna d'Italia. Bologna: Edizioni Calderini. 102: 10 S.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

PROZELL, S. & SCHÖLLER, M. 1998. Insect fauna of a bakery, processing organic grain and applying Trichogramma evanescens Westwood. In: ADLER, C. & SCHÖLLER, M. (Hrsg.). Integrated protection of stored products IOBC wprs Bulletin 21: 39-44.

PULAWSKI, W. J. 2009. Catalog of Sphecidae sensu lato. *Spilomena*. http://research.calacademy.org/files/Departments/ent/sphecidae/Genera_and_species_pdf/Spilomena.pdf

QUEST, M. & KUHLMANN, M. 2005. Stechimmenzönosen von Borkenkäferlücken im Nationalpark Bayerischer Wald (Hymenoptera, Aculeata). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen 54(1/2): 30-38.

RAMMOSER, H. 1966. Zur Verbreitung der hügelbauenden Waldameisen im Spessart. Waldhygiene 6: 44-82.

REINIG, W. F. 1972. Ökologische Studien an mittel- und südosteuropäischen Hummeln (*Bombus* LATR., 1802) (Hym., Apidae). Mitteilungen der Münchener Entomologischen Gesellschaft 60 [1970]: 1-56.

REMANE, R. & WACHMANN, E. 1993. Zikaden kennenlernen - beobachten. Augsburg: Naturbuch-Verlag. 288 S.

RICHARDS, O. W. 1948. New records of Dryinidae and Bethylidae (Hymenoptera). Proceedings of the Royal entomological Society of London. Ser. A 23: 14-18.

RIPBERGER, R. & HUTTER, C.-P. 1992. Schützt die Hornissen. Stuttgart und Wien: Weitbrecht Verlag. 119 S.

ROND, J. DE 2001. Bethylidae. S. 117-118. In: DATHE, H. H.; TAEGER, A. & BLANK, S. M. (Hrsg.): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomofauna Germanica 4 (= Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7): 1-178.

SAVOLAINEN, R. & VEPSÄLÄINEN, K. 1989. Niche differentiation of ant species of the wood ant *Formica polyctena*. Oikos 56(1): 3-16.

SCHACH, S. (2004). Aves (Vögel). S. 351-428. In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32(2): 1-550.

SCHAEFER, M. & TISCHLER, W. 1983 (2. Auflage). Wörterbücher der Biologie. Ökologie. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 354 S.

SCHAEFER, M. 1991. Fauna of the European temperate deciduous forest. S. 503-525. In: RÖHRIG, E. & ULRICH, B. (Hrsg.): Temperate deciduous forest (Ecosystems of the world). Amsterdam: Elsevier. 635 S.

SCHARTNER, S. 2000. Aves (Vögel). S. 351-428. In: FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32(2):1-550.

SCHENCK, A. 1851. Beschreibung Nassauischer Bienenarten. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogtum Nassau 7: 1-106.

SCHENCK, A. 1852. Beschreibung Nassauischer Ameisenarten. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde im Herzogtum Nassau 8: 1-149.

SCHENCK, A. 1853. Nachtrag zu der Beschreibung nassauischer Bienenarten. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogtum Nassau 9: 88-306.

SCHENCK, A. 1861. Zusätze und Berichtigungen zu der Beschreibung der nassauischen Grabwespen, Goldwespen, Bienen und Ameisen. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogtum Nassau 16: 137-206.

SCHENCK, A. 1869. Beschreibung der nassauischen Bienen. Zweiter Nachtrag. Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogtum Nassau 21-22 (1867-1868): 269-382.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Schmalz, K.-H. 2001. Zur Wildbienenfauna (Hymenoptera: Apidae) der Wacholderheide „Birkich“ bei Angersbach (Gemeinde Wartenberg, Vogelsbergkreis, Hessen). Chionea 16: 57-75.

Schmalz, K.-H. 2005. Hummeln (Insecta: Apidae, Bombicini) aus Hessen in der Sammlung Sommer des Naturkundemuseums Kassel. Philippia 12(1): 1-19.

Schmid-Egger, C. 1994. Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten der solitären Faltenwespen (Hymenoptera: Eumeninae). Hamburg: Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung (DJN). S. 54-89.

Schmid-Egger, C.; Risch, S. & Niehuis, O. 1995. Die Wildbienen und Wespen in Rheinland-Pfalz (Hymenoptera, Aculeata). Verbreitung, Ökologie und Gefährdungssituation. Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 16: 1-296.

Schmid-Egger, C. & Scheuchl, E. 1997. Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz. Band III: Andrenidae. Velden/ Vils: Selbstverlag. 180 S.

Schmid-Egger, C. & Wolf, H. 1992. Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae). Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 67: 267-370.

Schmidt, K. 1979. Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. I. Philanthinae und Nyssoninae. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 49/50: 271-369.

Schmidt, K. 1980. Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. II. Crabronini. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 51/52(1): 309-398.

Schmidt, K. 1981. Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae Baden-Württembergs. III. Oxybelini, Larrinae (außer *Trypoxylon*) Astatinae, Sphecinae und Ampulicinae. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 53/54: 155-234. Naturwaldreservate in Hessen, Band 7/2.2 Hohestein - Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2 286

Schmidt, K. 1984. Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae Baden-Württembergs. IV. Pemphredoninae und Trypoxylonini. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 57/58: 219-304.

Schöller, M.; Prozell, S.; Al-Kirshi, A.-G. & Reichmuth, C. 1997. Towards biological control as a major component of integrated pest management in stored product protection. Journal of stored Product Research 33: 81-97.

Schreiber D.; Keitel W. & Schmidt W. 1999. Naturwaldreservate in Hessen 7/1 Hohestein. Waldkundliche Untersuchungen (Schwerpunkt Flora und Vegetation). Textband. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 36: 1-186.

Schroeder, F.-G. 1998. Lehrbuch der Pflanzengeographie. Wiesbaden: Quelle & Meyer Verlag. 457 S.

Schubert, R.; Hilbig, W. & Klotz, S. 2001. Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Heidelberg; Berlin: Spektrum Akademischer Verlag. 472 S.

Schwarz, M. & Gusenleitner, F. 1997. Neue und ausgewählte Bienenarten für Österreich. Vorstudie zu einer Gesamtbearbeitung der Bienen Österreichs (Hymenoptera, Apidae). Entomofauna 18(20): 301-372.

Schwarz, M.; Gusenleitner, F.; Westrich, P. & Dathe, H. H. 1996. Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). Entomofauna, Supplement 8: 398 S.

Schwarz, M. P.; Richards, M. H. & Danforth, B. N. 2007. Changing paradigms in insect social evolution: Insights from Halictine and Allodapine bees. The Annual Review of Entomology 52: 127-150.

Schwenke, W. (Hrsg.). 1972-1986. Die Forstschädlinge Europas. 1. Band (1972): Würmer, Schnecken, Spinnentiere, Tausendfüßler und hemimetabole Insekten. 464 S., 2. Band (1974): Käfer. 500 S., 3. Band (1978): Schmetterlinge. 467 S., 4. Band (1982): Hautflügler und Zweiflügler. 392 S., 5. Band (1986): Wirbeltiere. 300 S. Hamburg, Berlin: Paul Parey.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

SCHWENNINGER, H. 1992. Methodisches Vorgehen bei Bestandserhebungen von Wildbienen im Rahmen landschaftsökologischer Untersuchungen. S. 195-202. In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): Arten und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. BVDL-Tagung Bad Wurzach, 9.-10. November 1991. Weikersheim: Josef Margraf. 254 S.

SCHWENNINGER, H. R. 1997. Zur Verbreitung und Bestandsentwicklung der Hummelarten *Bombus distinguendus*, *B. soroeensis*, *B. veteranus* und *B. wurflenii* (Hymenoptera, Apidae) in Baden-Württemberg. Mitteilungen Entomologischer Verein Stuttgart 32: 42-53.

SEIFERT, B. 1986. Vergleichende Untersuchungen zur Habitatwahl von Ameisen (Hym.: Form.) im mittleren und südlichen Teil der DDR. Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz 59 (5): 1-124.

SEIFERT, B. 1988. A taxonomic revision of the *Myrmica* species of Europe, Asia minor, and Caucasia. Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz 62(3): 1-75.

SEIFERT, B. 1991. *Lasius platythorax* n. sp., a widespread sibling species of *Lasius niger* (Hymenoptera: Formicidae). Entomologia Generalis 16(1): 69-81.

SEIFERT, B. 1996. Ameisen beobachten, bestimmen. Augsburg: Naturbuch Verlag. 352 S.

SEIFERT, B. 2001. Formicidae. S. 125-129. In: DATHE, H. H.; TAEGER, A. & BLANK, S. M. (Hrsg.): Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomofauna Germanica 4 (= Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7): 1-178.

SEIFERT, B. 2007. Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. Tauer: Lutra Verlags- und Betriebsgesellschaft. 368 S.

Sernander, R. 1906. Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren. Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Ny Följd 41 (7): S. 1-410 + 11 Tafeln.

SILVEIRA, F. A. & GODINEZ, L. M. 1996. Systematic surveys of local bee faunas. Melissa 9: 1-4.

SORG, M. 2006. Untersuchungen zur Fauna der Hautflügler (Insecta, Hymenoptera) des Archäologischen Parks Xanten. Landschaftsverband Rheinland Arbeitsstudie 34: 1-33.

SORG, M. & WOLF, H. 1991. Zur Hymenopterenfauna des NSG „Koppelstein“ bei Niederlahnstein; III. Grab-, Weg- und Faltenwespen sowie andere Stechimmen (Hymenoptera, Aculeata: Dryinidae, Bethylidae, Chrysididae, Tiphiidae, Mutillidae, Sapygidae, Pompilidae, Eumenidae, Vespidae, Sphecidae). Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 14: 167-200.

SORG, M. & WOLF, H. 1993. Naturkundliche Untersuchungen zum Naturschutzgebiet „Die Spey“ (Stadt Krefeld, Kreis Neuss). V. Die Lebensgemeinschaften der Grabwespen (Hymenoptera, Aculeata, Sphecidae). Natur am Niederrhein (Neue Folge) 8 (2): 58-72.

SOUTHWOOD, T. R. E.; HENDERSON, P. A. & WOIWOD, I. P. 2003. Stability and change over 67 years - the community of Heteroptera as caught in a light-trap at Rothamsted, UK. European Journal of Entomology 100: 557-561.

STITZ, H. 1939. Hautflügler oder Hymenoptera. I: Ameisen oder Formicidae. In: DAHL, M. & BISCHOFF, H. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Jena: Gustav Fischer Verlag. 428 S.

SZUJECKI, A. 1987. Ecology of forest insects. Dordrecht, Boston, Lancaster: Dr. W. Junk Publishers. Warschau: PWN – Polish Scientific Publishers. (= Series Entomologica 26). 601 S.

SZUJECKI, A.; SZYSZKO, J.; MAZUR, S. & PERLINSKI, S. 1977. Changes in the structure of macrofauna communities of afforested arable land. Ecological Bulletins (Stockholm) 25: 580-584.

TAEGER, A.; BLANK, S. M.; JANSEN, E.; KRAUS, M. & RITZAU, C. 1998. Rote Liste der Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 147-158.

TISCHENDORF, S. 2000. Die Stechimmenfauna (Hymenoptera, Aculeata) an der Hessischen Bergstraße mit Hinweisen zum Vorkommen der Arten in Hessen. Naturwissenschaftlicher Verein Darmstadt, Bericht, Neue Folge 23: 81-137.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tischendorf, S.; Frommer, U.; Flügel, H.-J.; Schmalz, K.-H. & Dorow, W. H. O. 2009. Kommentierte Rote Liste der Bienen Hessens- Artenliste, Verbreitung, Gefährdung. Wiesbaden: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.) 137 S.

Tischendorf, S. & Heide, A. von der 2001. Wildbienen und Wespen (Hymenoptera: Aculeata) in Hochlagen des Biosphärenreservates Rhön (Hessen). Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 37: 3-58.

Tkalcu, B. 1974. Bemerkenswerte Bienenfunde in der Tschechoslowakei (Hymenoptera, Apoidea). Acta Entomologica Bohemoslovaca 71: 205-208.

Travan, J. 1994. Beobachtungen über mögliche Schutzwirkungen von Ameisen (Hym. Formicidae) gegen Schwammspinner- Fraß (*Lymantria dispar* L.). Ameisenschutz aktuell 1: 13-14.

Treiber, R. 1998. Verbreitung und Ökologie der Hummeln (Hymenoptera: Apidae) im Landkreis Freudenstadt (Baden- Württemberg). Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e. V. Neue Folge 17(1): 155-180.

Ulrich, W. 1987a. Wirtsbeziehungen der parasitoiden Hautflügler in einem Kalkbuchenwald (Hymenoptera). Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 114: 303-342.

Ulrich, W. 1987b. Parasitoide und ihre Wirte in einem Kalkbuchenwald: Vergleiche zwischen den Artenzahlen. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 5: 36-39.

Venne, C. 2009. Stechimmen in Ostwestfalen-Lippe. http://www.stechimmen-owl.de/.

Vikberg, V. V. 2000. A re-evaluation of five European species of *Spilomena* with a key to European species and relevance to the fauna of North Europe, especially Finland (Hymenoptera: Pemphredonidae). Entomologica Fennica 11: 35-55.

Weber, K. 1999 (3. überarbeitete und erweiterte Auflage). Ausgewählte Hautflüglergruppen (Wildbienen, Grab-, Weg-, Falten-, Dolch- und Goldwespen). S. 231-239. In: Vereinigung Umweltwissenschaftlicher Berufsverbände Deutschlands e. V. (Hrsg.) Handbuch landschaftsökologischer Leistungen. Empfehlungen zur ‚aufwandsbezogenen' Honorarermittlung. Nürnberg: VUBD-Geschäftsstelle. 247 S.

Wellenstein, G. 1980. Auswirkung hügelbauender Waldameisen der *Formica-rufa*-Gruppe auf forstschädliche Raupen und auf das Wachstum der Waldbäume. Zeitschrift für Angewandte Entomologie 89: 144-157.

Westrich, P. 1980. Die Stechimmen (Hymenoptera Aculeata) des Tübinger Gebiets mit besonderer Berücksichtigung des Spitzbergs. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 51/52(2): 601-680.

Westrich, P. 1984. Verbreitung und Bestandessituation der Keulen-, Dolch- und Rollwespen sowie Trugameisen (Hymenoptera Aculeata, „Scolioidea") in Baden-Württemberg. Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 57/58: 203-217.

Westrich, P. 1990 (2., verbesserte Auflage). Die Wildbienen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil: Lebensräume, Verhalten, Ökologie und Schutz. S. 1-432. Band 2: Spezieller Teil: Die Gattungen und Arten. S. 433-972. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

Westrich, P. 1991. Wildbienen als Bewohner von Totholz. Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen - Seminarberichte 4(10): 32-35.

Westrich, P. 2010. Faszination Wildbienen. Eulophidae: *Melittobia acasta*. http://www.wildbienen.info/gegenspieler/eulophidae.php.

Westrich, P.; Frommer, U.; Mandery, K.; Riemann, H.; Ruhnke, H.; Saure, C. & Voith J. 2008. Rote Liste der Bienen Deutschlands (Hymenoptera, Apidae) (4.Fassung, Dezember 2007). Eucera 1(3): 33-87.

Wheeler, W. M. 1928. The social insects: their origin and evolution. London: Kegan Paul, Treanch, Trubner and Co. 378 S.

Williams, P. 2010. *Bombus*. Bumblebees of the world. http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/bombus/kl.html#soroeensis.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

WILSON, E. O. 1971. The insect societies. Cambridge, Massachusetts & London, England: The Belknap Press of Harvard University Press. 548 S.

WITT, R. 1998. Wespen beobachten, bestimmen. Augsburg: Naturbuch Verlag. 360 S.

WOLF, H. 1956. Nassauische Bienen (Hym. Apoidea) (Beiträge zur Hymenopterenfauna des oberen Lahn-Dill-Sieg-Gebietes V). Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde 92: 37-49.

WOLF, H. 1987. Entwicklung der Hummelfauna im Siegerland. Bemerkungen zum Artenschutz - Einige Arten bereits ausgestorben. Siegerland. Blätter des Siegerländer Heimatvereins e. V. 64(1-2): 11-12.

WOLF, H. 1992. Die frühere Wildbienen-Fauna (Hymenoptera: Apidae) des Weimarschen Kopfes bei Marburg/Lahn. Hessische Faunistische Briefe 12(1): 1-8.

WOLLMANN, K. 1986. Untersuchungen über die Hymenopterenfauna im Weinbaugebiet des mittleren Ahrtales bei Marienthal. Bonn: Dissertation Universität Bonn. 255 S.

ZUB, P. M. T. 2009. Die Schmetterlinge (Lepidoptera) des Naturwaldreservats Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. S. 227-282. In: DOROW, W. H. O.; BLICK, T. & KOPELKE, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.1. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 45: 1-326.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

6 Tabellenanhang

Tab. 23: Gesamtartenliste der Stechimmen mit Angabe der Individuenzahlen in Totalreservat, Vergleichsfläche und Gesamtfläche
Anz. = Anzahl der Nachweise in unterschiedlichen Fallen bei unterschiedlichen Leerungsdaten (Datensätze);
Ad = Adulte, Aufs. = Aufsammlungen bzw. Beobachtungen; Funde von nicht bis zur Art bestimmbaren Taxa sind in den Summen der Individuen enthalten, aber nicht als Arten mitgezählt; * = diese nicht bis zur Art determinierten Exemplare konnten nur teilweise dem Geschlecht zugeordnet werden, wodurch die Zahl in der „Adulte"-Spalte höher liegt, als die Summe der Spalten Männchen+Weibchen; ** = ein Tier ohne Zuordnung zu Totalreservat oder Vergleichsfläche; *** = ohne Zuordnung zu Totalreservat oder Vergleichsfläche;
Anmerkung: Der Status der Art *Andrena carantonica* ist nicht endgültig geklärt. Vielfach sind auch die Namen *Andrena jacobi* Perkins 1921 und *Andrena scotica* Perkins 1917 in Gebrauch. Näheres zur korrekten Benennung siehe Schwarz & Gusenleitner (1997) sowie Gusenleitner & Schwarz (2002).

Familie	Totalreservat						Vergleichsfläche						Gesamtfläche					
Unterfamilie	Fallenfänge					Aufs.	Fallenfänge					Aufs.	Fallenfänge					Aufs.
Art	Anz.	♂	♀	☿	Ad.		Anz.	♂	♀	☿	Ad.		Anz.	♂	♀	☿	Ad.	
Familie Dryinidae - Zikadenwespen																		
Anteon brachycerum (Dalman, 1823)	2	2			2								2	2			2	
Anteon fulviventre (Haliday, 1828)	1		1		1								1		1		1	
Aphelopus atratus (Dalman, 1823)	1	1			1		2	3	1		4		3	4	1		5	
Aphelopus melaleucus (Dalman, 1818)							7	2	9		11		7	2	9		11	
Aphelopus serratus Richards, 1939							1	3			3		1	3			3	
Lonchodryinus ruficornis (Dalman, 1818)	2	2			2								2	2			2	
Summe Familie	6	5	1		6		10	8	10		18		16	13	11		24	
Familie Bethylidae - Plattwespen																		
Bethylus cephalotes (Förster, 1860)						1												1
Cephalonomia formiciformis Westwood, 1833							5	6	13		19		5	6	13		19	
Summe Familie						1	5	6	13		19		5	6	13		19	1
Familie Mutillidae - Bienenameisen																		
Myrmosa atra Panzer, 1801							1		3		3		1		3		3	
Familie Formicidae - Ameisen																		
Formicidae gen. sp.*							1				1		1				1	
Familie Myrmicinae - Knotenameisen																		
Leptothorax acervorum (Fabricius, 1793)						41	1		3	1	3	9	1		3	1	3	50
Leptothorax muscorum (Nylander, 1846)						94												94
Myrmica lobicornis Nylander, 1846							4		5	5	5	7	4		5	5	5	7
Myrmica rubra (Linnaeus, 1758)	3	3			3	1							3	3			3	1
Myrmica ruginodis Nylander, 1846	43	3	226	220	229	41	35		243	239	243	10	78	3	469	459	472	51
Myrmica sabuleti Meinert, 1861							13		116	114	116		13		116	114	116	
Myrmica scabrinodis Nylander, 1846	3	2	1		3		2	2			2		5	4	1		5	
Myrmica specioides Bondroit, 1918							1		1		1		1		1		1	
Summe Unterfamilie	49	8	227	220	235	177	56	2	368	359	370	26	105	10	595	579	605	203
Unterfamilie Formicinae - Schuppenameisen																		
Camponotus (Camponotus) herculeanus (Linnaeus, 1758)	4	4			4		2	1	1		2		6	5	1		6	
Camponotus (Camponotus) ligniperda (Latreille, 1802)	2	2			2		1	1			1		3	3			3	
Formica (Formica) rufa Linnaeus, 1761	1	1			1								1	1			1	
Formica (Raptiformica) sanguinea Latreille, 1798												2						2
Formica (Serviformica) fusca Linnaeus, 1758	1		1		1	21						4	1		1		1	25
Lasius (Cautolasius) flavus (Fabricius, 1782)	2	2			2		3	3			2		5	5			4	
Lasius (Chthonolasius) mixtus (Nylander, 1846)							1		1		1		1		1		1	
Lasius (Chthonolasius) umbratus (Nylander, 1846)							1	1			1		1	1			1	
Lasius (Dendrolasius) fuliginosus (Latreille, 1798)	2		3	2	3		1		1		1		3		4	2	4	
Lasius (Lasius) brunneus (Latreille, 1798)							4	3	1		4		4	3	1		4	
Lasius (Lasius) niger (Linnaeus, 1758)						3												3
Lasius (Lasius) platythorax Seifert, 1991	7	5	4	4	9	9	18	1	182	187	191	14	25	6	186	191	200	23
Summe Unterfamilie	19	14	8	6	22	33	31	10	186	187	203	20	50	24	194	193	225	53
Summe Familie	68	22	235	226	257	210	88	12	554	546	574	46	156	34	789	772	831	256
Familie Pompilidae - Wegwespen																		
Auplopus carbonarius (Scopoli, 1763)							1		1		1		1		1		1	
Dipogon subintermedius (Magretti, 1886)	1		1		1		9		14		14		10		15		15	
Priocnemis perturbator (Harris, 1780)	12	3	16		19	8	4		4		4	3	16	3	20		23	11
Priocnemis pusilla (Schiödte, 1837)							2		3		3		2		3		3	
Priocnemis schioedtei Haupt, 1927	8	5	33		38		19	3	30		33	2	27	8	63		71	2
Summe Familie	21	8	50		58	8	35	3	52		55	5	56	11	102		113	13
Familie Vespidae - Faltenwespen																		
Vespinae gen. sp.*	2				2		6		2	1	7		8		2	1	9	
Unterfamilie Eumeninae - Lehmwespen																		
Ancistrocerus gazella (Panzer, 1798)							1		1		1		1		1		1	
Ancistrocerus nigricornis (Curtis, 1826)	1		1		1		1		1		1		2		2		2	
Ancistrocerus trifasciatus (Müller, 1776)	1		1		1								1		1		1	
Symmorphus bifasciatus (Linnaeus, 1761)	1		1		1								1		1		1	
Symmorphus gracilis (Brullé, 1832)												1						1
Summe Unterfamilie	3		3		3		2		2		2	1	5		5		5	1
Unterfamilie Vespinae - Papierwespen																		
Dolichovespula media (Retzius, 1783)	3		3	3	3		3		3	3	3		6		6	6	6	
Dolichovespula norwegica (Fabricius, 1781)							1		1	1	1		1		1	1	1	
Dolichovespula omissa (Bischoff, 1931)							1		1		1		1		1		1	
Dolichovespula saxonica (Fabricius, 1793)**	14		27	14	27	2	14		32	16	32		28		59	30	59	3
Dolichovespula sylvestris (Scopoli, 1763)	1	1			1		1		1	1	1		2	1	1	1	2	
Vespa crabro Linnaeus, 1758	3		4	4	4		3		3	2	3		6		7	6	7	
Vespula austriaca (Panzer, 1799)							1		1		1		1		1		1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 23, Fortsetzung

Familie	Totalreservat						Vergleichsfläche						Gesamtfläche					
Unterfamilie	Fallenfänge					Aufs.	Fallenfänge					Aufs.	Fallenfänge					Aufs.
Art	Anz.	♂	♀	☿	Ad.		Anz.	♂	♀	☿	Ad.		Anz.	♂	♀	☿	Ad.	
Vespula rufa (Linnaeus, 1758)	15	2	27	23	29	1	11		14	12	14	1	26	2	41	35	43	2
Vespula vulgaris (Linnaeus, 1758)	70		656	648	656		67		554	567	576	1	137		1210	1215	1232	1
Summe Unterfamilie	106	3	717	692	720	3	102		610	602	632	2	208	3	1327	1294	1352	6
Summe Familie	111	3	720	692	725	3	110		614	603	641	3	221	3	1334	1295	1366	7
Familie Crabronidae - Grabwespen																		
Unterfamilie Pemphredoninae																		
Spilomena differens Blüthgen, 1953							1		1		1		1		1		1	
Unterfamilie Crabroninae																		
Crossocerus (Blepharipus) barbipes (Dahlbom, 1845)	2		2		2		2		4		4		4		6		6	
Crossocerus (Blepharipus) megacephalus (Rossi, 1790)						1												1
Crossocerus (Crossocerus) varus Lepeletier & Brullé, 1835	1		1		1								1		1		1	
Crossocerus (Cuphopterus) binotatus Lepeletier & Brullé, 1835							6		11		13		6		11		13	
Ectemnius (Clytochrysus) cavifrons (Thomson, 1870)							3		17		17		3		17		17	
Ectemnius (Metacrabro) cephalotes (Olivier, 1792)							2		27		27		2		27		27	
Rhopalum clavipes (Linnaeus, 1758)	2	3			3		1		1		1		3	3	1		4	
Trypoxylon clavicerum Lepeletier & Serville, 1828							1		1		1		1		1		1	
Summe Unterfamilie	5	3	3		6	1	15		61		63		20	3	64		69	1
Summe Familie	5	3	3		6	1	16		62		64		21	3	65		70	1
Familie Apidae - Bienen																		
Unterfamilie Colletinae - Seidenbienenverwandte																		
Hylaeus communis Nylander, 1852	2		2		2		2		2		2	2	4		4		4	2
Hylaeus confusus Nylander, 1852	4	1	3		4								4	1	3		4	
Summe Unterfamilie	6	1	5		6		2		2		2	2	8	1	7		8	2
Unterfamilie Halictinae - Furchenbienenverwandte																		
Halictus tumulorum (Linnaeus, 1758)	1		1		1								1		1		1	
Lasioglossum albipes (Fabricius, 1781)	2		2		2	4	1		1		1		3		3		3	4
Lasioglossum calceatum (Scopoli, 1763)	2		3		3								2		3		3	
Lasioglossum fratellum (Pérez, 1903)	7	1	13		14	2	3		5		5		10	1	18		19	2
Lasioglossum lativentre (Schenck, 1853)	4	5	1		6		4	2	3		5		8	7	4		11	
Lasioglossum leucozonium (Schrank, 1781)	1		1		1								1		1		1	
Lasioglossum villosulum (Kirby, 1802)	1		1		1								1		1		1	
Sphecodes ephippius (Linnaeus, 1767)	2	1	1		2		1		1		1	1	3	1	2		3	1
Summe Unterfamilie	20	7	23		30	6	9	2	10		12	1	29	9	33		42	7
Unterfamilie Andreninae - Sandbienenverwandte																		
Andrena angustior (Kirby, 1802)	2		7		7		3		8		8		5		15		15	
Andrena bicolor Fabricius, 1775	11		19		19		6		8		8		17		27		27	
Andrena carantonica Pérez, 1902	4		4		4		1		2		2		5		6		6	
Andrena cineraria (Linnaeus, 1758)	5	8	1		9		4	7	1		8		9	15	2		17	
Andrena clarkella (Kirby, 1802)							1		2		2		1		2		2	
Andrena flavipes Panzer, 1799							1		1		1		1		1		1	
Andrena fucata Smith, 1847	2		2		2		4		5		5		6		7		7	
Andrena haemorrhoa (Fabricius, 1781)	11	14	4		18	1	10	16	6		22		21	30	10		40	1
Andrena helvola (Linnaeus, 1758)	3	5			5		4	3	1		4		7	8	1		9	
Andrena lapponica Zetterstedt, 1838	7	10	3		13	1	3	2	9		11		10	12	12		24	1
Andrena minutula (Kirby, 1802)							2		2		2		2		2		2	
Andrena nigroaenea (Kirby, 1802)***																		1
Andrena nitida (Müller, 1776)							1	1			1		1	1			1	
Andrena praecox (Scopoli, 1763)							1	1			1		1	1			1	
Andrena semilaevis Pérez, 1903	1	1			1								1	1			1	
Andrena subopaca Nylander, 1848	4	5	2		7		2	2	1		3		6	7	3		10	
Summe Unterfamilie	50	43	42		85	2	43	32	46		78		93	75	88		163	3
Unterfamilie Megachilinae - Blattschneiderbienenverwandte																		
Osmia bicornis (Linnaeus, 1758)							2	1	1		2		2	1	1		2	
Unterfamilie Apinae - Honigbienenverwandte																		
Apis mellifera Linnaeus, 1758	22		48	48	48	2	17		31	30	32		39		79	78	80	2
Bombus barbutellus (Kirby, 1802)	1	1			1		1	1			1		2	2			2	
Bombus bohemicus Seidl, 1838	18	11	35		46	1	13	2	19		21		31	13	54		67	1
Bombus cryptarum (Fabricius, 1775)	8	1	10	2	11		9	1	12		13		17	2	22	2	24	
Bombus hortorum (Linnaeus, 1761)	3		4		4		2		2		2		5		6		6	
Bombus hypnorum (Linnaeus, 1758)	3		4	1	4		3	1	2		3		6	1	6	1	7	
Bombus lapidarius (Linnaeus, 1758)	5		6		6		1		1		1		6		7		7	
Bombus lucorum (Linnaeus, 1761)	24	24	77	14	101		23	6	39	15	45		47	30	116	29	146	
Bombus pascuorum (Scopoli, 1763)	14	1	17	6	18		15	3	18	6	21	1	29	4	35	12	39	1
Bombus pratorum (Linnaeus, 1761)	18	2	28	13	30		16	10	17	7	27		34	12	45	20	57	
Bombus rupestris (Fabricius, 1793)	1	3			3	1	2	1	1		2	1	3	4	1		5	2
Bombus soroeensis (Fabricius, 1776)	10	1	11	2	12		7		11		11		17	1	22	2	23	
Bombus sp.*							2				10		2				10	
Bombus sylvarum (Linnaeus, 1761)	1	1			1								1	1			1	
Bombus sylvestris (Lepeletier, 1832)	7	4	6		10	1	4		7		7	1	11	4	13		17	2
Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)	8	3	10	5	13		5		5	2	5		13	3	15	7	18	
Dufourea dentiventris (Nylander, 1848)	1	1			1								1	1			1	
Nomada fabriciana (Linnaeus, 1767)	1	1			1								1	1			1	
Nomada flava Panzer, 1798	1		1		1								1		1		1	
Nomada flavoguttata (Kirby, 1802)	1		1		1							1	1		1		1	1
Nomada leucophthalma (Kirby, 1802)							1		1		1		1		1		1	
Nomada panzeri Lepeletier, 1841	4	7	2		9		1		1		1		5	7	3		10	
Nomada ruficornis (Linnaeus, 1758)	3	5			5		2	1	1		2		5	6	1		7	
Summe Unterfamilie	154	66	260	91	326	5	124	26	168	60	205	4	278	92	428	151	531	9
Summe Familie	230	117	330	91	447	13	180	61	227	60	299	7	410	178	557	151	746	21
Gesamtsumme	441	158	1339	1009	1499	236	445	90	1535	1209	1673	61	886	248	2874	2218	3172	299

Tab. 24: Verteilung der Individuen aller nachgewiesenen Stechimmenarten auf die einzelnen Fallen
aa = aufliegend außen, ai = aufliegend innen, fa = freiliegend außen, TO = Totholzeklektor; * = nur einzelne Bodenfalle statt des Tripletts exponiert; Funde von nicht bis zur Art bestimmbaren Taxa sind in den Summen der Individuen enthalten, aber nicht als Arten mitgezählt)

	Bodenfallen																									Stammeklektoren								liegende Stämme			Farbschalen						Lufteklektoren		Stubbeneklektoren		TO	
																										lebende Buche				Dürrständer				aa	ai	fa	blau		gelb		weiss								
	Totalreservat (TR)												Vergleichsfläche (VF)													TR		VF		TR		VF			TR		TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	VF		TR	
Art	GZ 001	GZ 002	GZ 004	GZ 005*	GZ 006	GZ 007	GZ 008*	GZ 009	GZ 010*	GZ 011	GZ 012	GZ 013*	GZ 014*	GZ 015*	GZ 016*	GZ 017	GZ 018	GZ 019	GZ 020	GZ 021	GZ 022*	GZ 023	GZ 024	GZ 030	GZ 031	GZ 032	GZ 033	GZ 040	GZ 041	GZ 042	GZ 043	GZ 050	GZ 060	GZ 070	GZ 090	GZ 091	GZ 100	GZ 101	GZ 110	GZ 111	GZ 120	GZ 121	GZ 130	GZ 131	GZ 140	Summe
Ancistrocerus gazella																														1																	1
Ancistrocerus nigricornis																												1												1							2
Ancistrocerus trifasciatus																																							1								1
Andrena angustior																																			4	5			3	3							15
Andrena bicolor																																			10	6	1		7		1	2					27
Andrena carantonica																																							3		1	2					6
Andrena cineraria																																			3	3			5	3	1	2					17
Andrena clarkella																																								2							2
Andrena flavipes																																				1											1
Andrena fucata																																			1	1			1	3		1					7
Andrena haemorrhoa																																			1	7	4	1	8	6	5	8					40
Andrena helvola																																			3	1			2	2		1					9
Andrena lapponica																																			2		1	1	8		2	10					24
Andrena minutula																																								1		1					2
Andrena nitida																																										1					1
Andrena praecox																																										1					1
Andrena semilaevis																																									1						1
Andrena subopaca																																							2	1	5	2					10
Anteon brachycerum																																			1				1								2
Anteon fulviventre																																									1						1
Aphelopus atratus																																												4	1		5
Aphelopus melaleucus																										1	1															1	3	5			11
Aphelopus serratus																																												3			3
Apis mellifera																										1									16	7	2	1	22	20	8	3					80
Auplopus carbonarius																														1																	1
Bombus barbutellus																																			1							1					2
Bombus bohemicus																				1		1													22	8			16	9	8	2					67
Bombus cryptarum														1																					3	8	1		7	3		1					24
Bombus hortorum																																			3	1			1			1					6
Bombus hypnorum																																			3	3			1								7
Bombus lapidarius																																		1	5	1											7
Bombus lucorum				2	1			1																		1			3	1					54	12	1	1	35	22	4	8					146
Bombus pascuorum																										1						1			11	11		1	3	1	3	7					39
Bombus pratorum		2			1																											1			15	17		1	10	6	1	3					57
Bombus rupestris																																			3							2					5
Bombus soroeensis																																			7	6			4	3	1	2					23
Bombus sp.																																				6				4							10
Bombus sylvarum																																									1						1
Bombus sylvestris																																			8	5			2			2					17
Bombus terrestris																																			7	3	1		4	1	1	1					18
Camponotus herculeanus																									2		1	1	1	1																	6
Camponotus ligniperda																								1	1						1																3

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 24, Fortsetzung

Art	Bodenfallen																								Stammeklektoren								liegende Stämme			Farbschalen						Lufteklektoren		Stubbeneklektoren		TO	Summe
	Totalreservat (TR)												Vergleichsfläche (VF)												lebende Buche				Dürrständer				aa	ai	fa	blau		gelb		weiss							
																									TR		VF		TR		VF		TR			TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	VF		TR	
Art	GZ 001	GZ 002	GZ 004	GZ 005*	GZ 006	GZ 007	GZ 008*	GZ 009	GZ 010*	GZ 011	GZ 012	GZ 013*	GZ 014*	GZ 015*	GZ 016*	GZ 017	GZ 018	GZ 019	GZ 020	GZ 021	GZ 022*	GZ 023	GZ 024	GZ 030	GZ 031	GZ 032	GZ 033	GZ 040	GZ 041	GZ 042	GZ 043	GZ 050	GZ 060	GZ 070	GZ 090	GZ 091	GZ 100	GZ 101	GZ 110	GZ 111	GZ 120	GZ 121	GZ 130	GZ 131	GZ 140	Summe
Cephalonomia formiciformis																														5	14																19
Crossocerus barbipes																											1				3								2								6
Crossocerus binotatus																										4	2			6	1																13
Crossocerus varus																																			1												1
Dipogon subintermedius																										1				10	1				1	1				1							15
Dolichovespula media																								1							1							1	1			1	1				6
Dolichovespula norwegica																														1																	1
Dolichovespula omissa																																											1				1
Dolichovespula saxonica																								3	2			1	1	21	5	9		8	1	1		2	2	1		2				59
Dolichovespula sylvestris																																					1					1				2
Dufourea dentiventris																																			1											1
Ectemnius cavifrons																															17															17
Ectemnius cephalotes																															26							1								27
Formica fusca																																							1							1
Formica rufa	1																																													1
Formicidae gen. sp.																														1																1
Halictus tumulorum																																			1											1
Hylaeus communis																																							2	2						4
Hylaeus confusus																																			1		1		2							4
Lasioglossum albipes																																			2					1						3
Lasioglossum calceatum																																			3											3
Lasioglossum fratellum																																			9	3			3	2	2					19
Lasioglossum lativentre																																			5					1	1	4				11
Lasioglossum leucozonium																																							1							1
Lasioglossum villosulum																																			1											1
Lasius brunneus																				1										1								1				1					4
Lasius flavus										1																				1		1										1					4
Lasius fuliginosus											1													1	2																						4
Lasius mixtus																					1																										1
Lasius platythorax						3									1					164	25				2				1				1								2	1				200
Lasius umbratus																	1																													1
Leptothorax acervorum																					3																									3
Lonchodryinus ruficornis																																					2									2
Myrmica lobicornis																					5																									5
Myrmica rubra																									1										1							1					3
Myrmica ruginodis		31			25	142	2	22	1	1		6	4		8	4		1		60	158	1				1											3				2					472
Myrmica sabuleti																					116																									116
Myrmica scabrinodis													1											1		1							1		1											5
Myrmica specioides																						1																								1
Myrmosa atra																					3																									3
Nomada fabriciana																																			1											1
Nomada flava																																					1									1
Nomada flavoguttata																																			1											1
Nomada leucophthalma																																								1						1

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Art	Bodenfallen																										Stammeklektoren								liegende Stämme			Farbschalen						Lufteklektoren		Stubbeneklektoren		TO	Summe
					Totalreservat (TR)								Vergleichsfläche (VF)												lebende Buche				Dürrständer				aa	ai	fa	blau		gelb		weiss								
																									TR		VF		TR		VF			TR		TR	VF	TR	VF	TR	VF	TR	VF	VF		TR	
	GZ 001	GZ 002	GZ 004	GZ 005*	GZ 006	GZ 007	GZ 008*	GZ 009	GZ 010*	GZ 011	GZ 012	GZ 013*	GZ 014*	GZ 015*	GZ 016*	GZ 017	GZ 018	GZ 019	GZ 020	GZ 021	GZ 022*	GZ 023	GZ 024	GZ 030	GZ 031	GZ 032	GZ 033	GZ 040	GZ 041	GZ 042	GZ 043	GZ 050	GZ 060	GZ 070	GZ 090	GZ 091	GZ 100	GZ 101	GZ 110	GZ 111	GZ 120	GZ 121	GZ 130	GZ 131	GZ 140	Summe
Nomada panzeri																					1														4		1		4								10
Nomada ruficornis																																			1			1	4			1				7
Osmia bicornis																																				1				1						2
Priocnemis perturbator					1																						1		1						3		10	2		1	4					23
Priocnemis pusilla																					2																			1						3
Priocnemis schioedtei				1									1				1				4		2			1	1		1	14	1				13	4	13		9	2		2			1	71
Rhopalum clavipes																																			1		2			1						4
Sphecodes ephippius																																			1				1			1				3
Spilomena differens																																								1						1
Symmorphus bifasciatus																																					1									1
Trypoxylon clavicerum																														1																1
Vespa crabro																								3	1		2			1																7
Vespinae gen. sp.														1									1			1	1		1					1		2										9
Vespula austriaca																											1																			1
Vespula rufa		1	1			4														3	1		1	1	1	1	1		6	2	1	2	1	1	3		2	2	5	1	1	1				43
Vespula vulgaris	2	5		3	2	6				2	3	2	2	2	3	2			3	26		3	5	33	7	14	51	1	45	57	9	68	8	146	121	85	84	114	108	135	15	60				1232
Summe Individuen	3	39	1	6	30	155	2	23	1	4	4	8	8	4	12	6	2	1	3	255	319	6	9	44	19	28	63	4	60	125	80	83	9	158	360	208	132	132	291	243	73	142	3	12	2	3172
Summe Arten	2	4	1	3	5	4	1	2	1	3	2	2	4	2	3	2	2	1	1	6	11	4	3	8	9	11	10	4	8	16	12	7	2	5	45	25	19	14	36	32	25	37	1	3	2	99

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 25: Ökologische Charakteristika der im Gebiet nachgewiesenen Stechimmenarten

Spalte „in Totalreservat/Vergleichsfläche“:
- T = Totalreservat;
- V = Vergleichsfläche

Spalte „Bemerkenswerte Art“:
- nHE = neu für Hessen

Spalte „Phänologie“:
- 1 bis 9 = Monate Januar bis September,
- X = Oktober,
- Y = November,
- Z = Dezember.

Die Angaben beziehen sich in der Regel auf das Auftreten adulter Tiere im Freiland; bei den Ameisen auf das Auftreten geflügelter Geschlechtstiere, bei Sozialen Faltenwespen (Vespinae) und Hummeln (*Bombus*) auf das Auftreten von Arbeiterinnen

Spalte „Anmerkungen“:
- 1 = auch aus Nepal nachgewiesen
- 2 = Erstnachweis für Hessen im Naturwaldreservat Hohestein (Dorow 2007)
- 3 = Erstnachweis für Hessen im Naturwaldreservat Schönbuche (Dorow 2004)
- 4 = Erstnachweis für Hessen im Naturwaldreservat Niddahänge östlich Rudingshain (Dorow 1999)
- 5 = in vorausgegangenen Naturwaldreservats-Monografien verwendetes Synonym: *Crossocerus pusillus*
- 6 = in vorausgegangenen Naturwaldreservats-Monografien verwendete Synonyme: *Andrena jacobi*, *Andrena scotica*
- 7 = in vorausgegangenen Naturwaldreservats-Monografien verwendetes Synonym: *Osmia rufaalle*

übrigen Spalten: Abkürzungen siehe Tabelle 12

Familie Art	in Totalreservat/Vergleichsfläche	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Bemerkenswerte Art	Geographische Verbreitung	Verbreitung in Deutschland	Verbreitungsgrenze in Deutschland	Häufigkeit in Deutschland	Höhenverbreitung	Ökologischer Verbreitungstyp	Habitat	Habitatstrukturen	Stratum	Nest	Bodenart	Feuchtigkeit	Temperatur	Ernährungstyp	Pflanzenbindung	Pflanzliche Nahrung (Aufenthaltspflanze)	Beute- und Wirtsbindung	Tierische Nahrung	Parasitismus	Sozialverhalten	Phänologie	Anzahl Generationen	Anmerkungen
Familie Dryinidae - Zikadenwespen																											
Anteon brachycerum (Dalman, 1823)	T	kA	kA	Ja	Enmo	?		?	?	?	W	?	G	-	-			Z	-	-	O	Wirte: Auchenorrhyncha: Cicadellidae: Macropsinae	PA	SO	456	?	1, 2
Anteon fulviventre (Haliday, 1828)	T	kA	kA	Ja	p	?		?	?	?	E	?	K	-	-			Z	-	-	O	Wirte: Auchenorrhyncha: Cicadellidae: *Macrosteles frontalis*, *Mocydia crocea*	PA	SO	56789	?	3
Aphelopus atratus (Dalman, 1823)	TV	kA	kA	Ja	p	?		?	?	?	E	?	KG	-	-			Z	-	-	O	Wirte: Auchenorrhyncha	PA	SO	5678	2	3
Aphelopus melaleucus (Dalman, 1818)	V	kA	kA	Ja	p	?		?	?	?	E	?	KG	-	-			Z	-	-	O	Wirte: Auchenorrhyncha	PA	SO	56789	2	3
Aphelopus serratus Richards, 1939	V	kA	kA	Ja	p	?		?	?	?	E	?	KG	-	-			Z	-	-	O	Wirte: Auchenorrhyncha	PA	SO	5678	2	3
Lonchodryinus ruficornis (Dalman, 1818)	T	kA	kA	Ja	p	?		?	V	?	E	?	K	-	-			Z	-	-	O	Wirte: Auchenorrhyncha	PA	SO	456789	2p	4
Familie Bethylidae - Plattwespen																											
Bethylus cephalotes (Förster, 1860)	T	kA	kA	nHE	p?	?		?	?	?	O?	?	K	-	-			Z	-	-	O	Wirte: Lepidoptera: Agonoxenidae: *Blastodacna atra*, Tortricidae: *Cnephasia* sp., Zygaenidae: ?*Zygaena filipendulae*; Myrmekophilie: *Lasius fuliginosus*, *Tetramorium caespitum*	PA	SO	456789X	?	
Cephalonomia formiciformis Westwood, 1833	V	kA	kA	Ja	E	?		?	?	?	W	Tp	G	-	-			Z	-	-	O	Wirte: Coleoptera: *Cis* spp., *Dorcatoma stosella*, *Ennearhron* spp., *Synoxylon sexdenatatum*	PA	SO	3456789	?	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Familie Art	in Totalreservat/Vergleichsfläche	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Bemerkenswerte Art	Geographische Verbreitung	Verbreitung in Deutschland	Verbreitungsgrenze in Deutschland	Häufigkeit in Deutschland	Höhenverbreitung	Ökologischer Verbreitungstyp	Habitat	Habitatstrukturen	Stratum	Nest	Bodenart	Feuchtigkeit	Temperatur	Ernährungstyp	Pflanzenbindung	Pflanzliche Nahrung (Aufenthaltspflanze)	Beute- und Wirtsbindung	Tierische Nahrung	Parasitismus	Sozialverhalten	Phänologie	Anzahl Generationen	Anmerkungen
Familie Mutillidae - Bienenameisen																											
Myrmosa atra Panzer, 1801	V	*	kA		es	v		n	?	h-i	OW	E	B	R	Sand	X	T	Z	-	Apiaceae: *Heracleum*, *Pastinaca*	O	Wirte: Hymenoptera: Crabronidae: *Crabro peltarius*, *Crossocerus palmipes*, *Crossocerus wesmaeli*, *Diodontus minutus*, *Diodontus tristis*, *Lindenius albilabris*, *Lindenius panzeri*, *Oxybelus uniglumis*	PA	SO	56789X	1	
Familie Formicidae - Ameisen																											
Camponotus (Camponotus) herculeanus (Linnaeus, 1758)	TV	*	*		h	v		h	M)	s-h	W	T	G	H	-		P	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	67	1	
Camponotus (Camponotus) ligniperda (Latreille, 1802)	TV	*	*		es	v		h	P	e-e	W)	ET	G	HNR	E	X	TM	O	P	Phloemsaft	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	567	1	
Formica (Formica) rufa Linnaeus, 1761	T	*	*		es	w		n	V	e-h	W	BEvT	BKG	A	-			O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose; Wirte: Insecta: Hymenoptera: Formicidae: Formica (Serviformica)	SPft	HE	56	1	
Formica (Raptiformica) sanguinea Latreille, 1798	V	*	*		es	w		n	V	e-e	E	BEvT	B	HNR	E	XM	TM	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Wirte: Insecta: Hymenoptera: Formicidae: *Formica fusca*, *Formica lemani*, *Formica transkaukasica*, *Formica rufibarbis*, *Formica cinerea*, *Formica selysi*	SPotD	HE	7	1	
Formica (Serviformica) fusca Linnaeus, 1758	TV	*	*		h	w		h	P	h-i	OW	BEvT	BK	HNPR	E	X	T	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	678	1	
Lasius (Cautolasius) flavus (Fabricius, 1782)	TV	*	*		h	w		h	V	h-i	O	EvT	B	HR	E	E	E	Z	-	-	O	Trophobiose	-	HE	6789	1	
Lasius (Chthonolasius) mixtus (Nylander, 1846)	V	*	*		h	w		h	V	e-h	OW	BEvT	B	HR	E	M	M	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose; Wirte: Insecta: Hymenoptera: Formicidae: *Lasius niger*	SPot	HE	6789X	1	
Lasius (Chthonolasius) umbratus (Nylander, 1846)	V	*	*		h	w		m	V	e-h	E	BEvT	B	HR	E	M	M	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose; Wirte: Insecta: Hymenoptera: Formicidae: *Lasius niger*, *Lasius emarginatus*, *Lasius alienus*, *Lasius brunneus*	SPot	HE	6789X	1	
Lasius (Dendrolasius) fuliginosus (Latreille, 1798)	TV	*	*		p	w		m	V	e-h	W)	BT	G	HY	-	M	PM	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose; Wirte: Insecta: Hymenoptera: Formicidae: *Lasius umbratus*	SPot	HE	6789	1	
Lasius (Lasius) brunneus (Latreille, 1798)	V	*	*		p	w		h	V	e-h	W)	BEvT	G	HRY	E	XM	PM	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	56789	1	
Lasius (Lasius) niger (Linnaeus, 1758)	T	*	*		h	w		a	V	?	O	BEvT	BK	HNPR	E	XM	E	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	6789	1	
Lasius (Lasius) platythorax Seifert, 1991	TV	*	*		?	w		a	V	e-h	W)	BEvT	BK	HPRU	E	E		O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	678	1	
Leptothorax acervorum (Fabricius, 1793)	TV	*	*		p	w		h	V	e-h	E	BEvT	B	HNPRS	E	E	PM	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Honigtau	-	HE	6789	1	
Leptothorax muscorum (Nylander, 1846)	T	G	3		h	w		m	V	?	W)	EvT	B	HPRNSU	E	X	PM	Z	-	-	P	Arthropoda; Honigtau	-	HE	6789	1	
Myrmica lobicornis Nylander, 1846	V	3	3		p	w		n	V	e-h	E	BE	BK	PRU	E	M	M	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	789	1	
Myrmica rubra (Linnaeus, 1758)	T	*	*		p	w		a	P	e-h	O	BEvT	BKG	HPR	E	HM	PM	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	789	1	
Myrmica ruginodis Nylander, 1846	TV	*	*		p	w		a	V	h-i	W)	BEvT	BK	HPRU	E	HM	E	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	789X	1	
Myrmica sabuleti Meinert, 1861	V	V	3		es	w		m	V	?	OW	BEvT	BK	HNPRU	E	X	T	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	789	1	
Myrmica scabrinodis Nylander, 1846	TV	V	*		p	w		n	V	h-i	OW	BE	BK	PR	E	E	TM	O	P	extraflorale Nektarien	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	789	1	
Myrmica specioides Bondroit, 1918	V	3	3		Ewm	w		s	P	e-e	O	BE	BK	NPR	E	X	T	O	P	Nektar	P	Arthropoda; Trophobiose	-	HE	6789	1	
Familie Vespidae - Faltenwespen																											
Ancistrocerus gazella (Panzer, 1798)	V	*	kA		pw	v		h	V	e-h	E	BHbT	KG	HTY	-	E	E	BV	P	Apiaceae; Asteraceae: *Solidago canadensis*; Caprifoliaceae: *Symphoricarpus*; Polygonaceae: *Polygonum*; Rosaceae: *Rubus idaeus*	O	Wirte: Lepidoptera: Mikrolepidoptera	V	SO	56789X	2	
Ancistrocerus nigricornis (Curtis, 1826)	TV	*	kA		p	w		h	V	h-i	E	BHbT	KG	HTY	-			BV	P	diverse Pflanzen	O	Wirte: Lepidoptera: Mikrolepidoptera	V	SO	23456789	2	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 25, Fortsetzung

Familie Art	in Totalreservat/Vergleichsfläche	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Bemerkenswerte Art	Geographische Verbreitung	Verbreitung in Deutschland	Verbreitungsgrenze in Deutschland	Häufigkeit in Deutschland	Höhenverbreitung	Ökologischer Verbreitungstyp	Habitat	Habitatstrukturen	Stratum	Nest	Bodenart	Feuchtigkeit	Temperatur	Ernährungstyp	Pflanzenbindung	Pflanzliche Nahrung (Aufenthaltspflanze)	Beute- und Wirtsbindung	Tierische Nahrung	Parasitismus	Sozialverhalten	Phänologie	Anzahl Generationen	Anmerkungen
Ancistrocerus trifasciatus (Müller, 1776)	T	*	kA		p	w		n	V	e-h	E	BHbT	KG	HST	-	E	E	BV	P	Apiaceae: *Angelica*, *Pastinaca*, *Petroselinum*, *Sium latifolium*; Asteraceae: *Centaurea*, *Solidago*; Polygonaceae: *Polygonum*; Rosaceae: *Rubus*	M	Wirte: Coleoptera: Chrysomelidae; Lepidoptera: Microlepidoptera	V	SO	456789X	2?	
Dolichovespula media (Retzius, 1783)	TV	*	kA		es	z		s	V	e-h	W)	B	KG	GNY	-	H		O	P	Apiaceae: *Petroselinum*; *Sium*; Scrophulariaceae: *Scrophularia*	P	Insecta; Honigtau	-	HE	(1234)56789X(Y)	1	
Dolichovespula norwegica (Fabricius, 1781)	V	*	kA		h	z		h	M)	e-h	W	BE	BKG	GRY	E			O	P	Apiaceae: *Angelica*, *Heracleum*; Caprifoliaceae: *Symphoricarpos*; Ericaceae: *Vaccinium*; Rosaceae: *Ribes*; Scrophulariaceae: *Melampyrum*, *Scrophularia*	P	Insecta; Honigtau	-	HE	(4)56789(X)	1	
Dolichovespula omissa (Bischoff, 1931)	V	*	kA		p	e		z	V	e-h	W)	BEvHou	BKG	GRY	E			O	O	Apiaceae	S	Wirte: Hymenoptera: *Dolichovespula sylvestris*	SP	HE	6789	1	
Dolichovespula saxonica (Fabricius, 1793)	TV	*	kA		p	w		h	V	e-h	OW	BHo	KG	GY	-			O	M	Apiaceae; Beerensträucher	P	Insecta; Honigtau	-	HE	(345)6789(X)	1	
Dolichovespula sylvestris (Scopoli, 1763)	TV	*	kA		p	z		h	V	e-h	W)	BEvHou	BKG	GRY	E			O	P	diverse Pflanzen	P	Insecta	-	HE	(34)56789	1	
Symmorphus bifasciatus (Linnaeus, 1761)	T	*	kA		p	w		h	M)	e-h	E	BHbT	KG	HNSTY	-	M	M	BV	?	?	O	Wirte:Coleoptera: Chrysomelidae: *Phyllodecta*, *Agelastica*, *Melasoma*	V	SO	6789	2	
Symmorphus gracilis (Brullé, 1832)	V	*	kA		p	w		n	V	h-i	E	BHbT	KG	HNTY	-	E	E	BV	P	Apiaceae; Campanulaceae: *Jasione*; Fabaceae: *Vicia*; Scrophulariaceae: *Scrophularia*	O	Wirte: Coleoptera: Chrysomelidae, Curculionidae	V	SO	56789	1	
Vespa crabro Linnaeus, 1758	TV	*	kA		p	w		s	V	e-h	W)	BHoT	KG	HSY	-			O	P	Baumsäfte von: Betulaceae: *Betula*; Fagaceae: *Quercus*; Oleaceae: *Fraxinus*	P	Insecta	-	HE	(1234)56789XY	1	
Vespula austriaca (Panzer, 1799)	V	*	kA		h	w		s	M)	e-h	W)	BE	BKG	R	E			O	O	Apiaceae	S	Wirte: Hymenoptera: *Vespula rufa*	SP	HE	5678	1	
Vespula rufa (Linnaeus, 1758)	TV	*	kA		p	w		h	M)	e-h	W)	BE	BKG	R	E			O	P	diverse Pflanzen	P	Insecta; Honigtau	-	HE	(3)456789(YZ)	1	
Vespula vulgaris (Linnaeus, 1758)	TV	*	kA		h	w		a	V	h-i	E	BE	BKG	RS	E			O	P	diverse Pflanzen	P	Insecta; Honigtau	-	HE	(4)56789XY	1	
Familie Pompilidae - Wegwespen																											
Auplopus carbonarius (Scopoli, 1763)	V	*	kA		p	w		m	V	h-i	E	BHbT	BKG	FHMSY	-			BV	O	Apiaceae: *Daucus*	O	Wirte: Araneae: Agelenidae: *Agelena*, Anyphaenidae: *Anyphaena*, Clubionidae: *Clubiona*, Gnaphosidae: *Aphantaulax* [nur in Südeuropa], Lycosidae: *Lycosa* [vermutlich *Pardosa*], *Trochosa*, Miturgidae: *Cheiracanthium*, Philodromidae: *Philodromus*, Salticidae: *Dendryphantes*, *Evarcha*, Sitticus, Segestriidae: *Segestria*, Zoropsidae: *Zoropsis*	V	SO*A	56789X	2	
Dipogon subintermedius (Magretti, 1886)	TV	*	kA		es	v		n	V	e-e	WR)	B?HbT	KG	HMT	-		T	BV	?	?	O	Honigtau; Wirte: Araneae: Salticidae: Salticus, Segestriidae: *Segestria*	V	SO	56789X	2	
Priocnemis perturbator (Harris, 1780)	TV	*	kA		es	w		h	V	e-h	WR	BE	BKG	R	Lehm		T	BV	P	Euphorbiaceae; Grossulariaceae: *Ribes*; Rosaceae: *Prunus spinosa*	O	Wirte: Araneae: Gnaphosidae: *Drassodes* [evtl. auch *Haplodrassus*]; Lycosidae: *Alopecosa*, *Trochosa*	V	SO	3456	1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Familie Art	in Totalreservat/Vergleichsfläche	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Bemerkenswerte Art	Geographische Verbreitung	Verbreitung in Deutschland	Verbreitungsgrenze in Deutschland	Häufigkeit in Deutschland	Höhenverbreitung	Ökologischer Verbreitungstyp	Habitat	Habitatstrukturen	Stratum	Nest	Bodenart	Feuchtigkeit	Temperatur	Ernährungstyp	Pflanzenbindung	Pflanzliche Nahrung (Aufenthaltspflanze)	Beute- und Wirtsbindung	Tierische Nahrung	Parasitismus	Sozialverhalten	Phänologie	Anzahl Generationen	Anmerkungen
Priocnemis pusilla (Schiödte, 1837)	V	*	kA		p	w	n	V	e-e	WR)	BE	BK	R	Lehm			BV	O	Apiaceae: *Peucedanum cervaria*	O	Wirte: Araneae: Clubionidae: *Clubiona*, Gnaphosidae: *Drassodes*, *Pterotricha* [nur in Südeuropa], Lycosidae: *Alopecosa* [*Lycosa* auct., *Tarentula* auct.], *Xerolycosa*, Salticidae: *Aelurillus*, *Evarcha*	V	SO	6789	2	
Priocnemis schioedtei Haupt, 1927	TV	*	kA		es	v	n	V	e-e	WR)	BE	BKG	R	Lehm	E		BV	O	Apiaceae	O	Wirte: Araneae: Gnaphosidae: *Pterotricha* [nur in Südeuropa]	V	SO	6789	2	
Familie Crabronidae - Grabwespen																											
Crossocerus (Blepharipus) barbipes (Dahlbom, 1845)	TV	*	kA		es	z	s	V	s-h	WR)	BHb?m?T	KG	H	-			BV	O	Apiaceae: *Heracleum*	O	Wirte: Diptera; Auchenorrhyncha	V	SO	6789	1	
Crossocerus (Blepharipus) megacephalus (Rossi, 1790)	T	*	kA		pw	w	m	V	e-h	E	BHbT	KG	HST	-			BV	O	Apiaceae	O	Honigtau; Wirte: Diptera	V	SO*A	56789	2	
Crossocerus (Crossocerus) varus Lepeletier & Brullé, 1835	T	*	kA		p	w	n	V	h-i	WR)	BE	BK	R	Sand	X	T	BV	O	Apiaceae; Campanulaceae: *Jasione*	O	Honigtau?; Wirte: Diptera	V	SO*A	456789XY	2	5
Crossocerus (Cuphopterus) binotatus Lepeletier & Brullé, 1835	V	G	kA		p	z	s	V	h-i	E	B?E?Hb?m?T	BKG	HRY	Sand	E		BV	?	?	O	Wirte: Diptera	V	SO	6789	1	
Ectemnius (Clytochrysus) cavifrons (Thomson, 1870)	V	*	kA		p	v	m	V	e-h	WR)	BHbT	KG	H	-	E	E	BV	O	Apiaceae	O	Wirte: Diptera: Syrphidae, Stratiomyidae	V	SO*A	6789	2p	
Ectemnius (Metacrabro) cephalotes (Olivier, 1792)	V	*	kA		h	v	s	V	e-h	WR)	BHbT	KG	H	-	X	T	BV	O	Apiaceae; Asteraceae: *Carduus crispus*	O	Wirte: Diptera: Brachycera	V	SO*A	456789X	2	
Rhopalum clavipes (Linnaeus, 1758)	TV	*	kA		h	w	m	V	e-h	WR)	BHbT	KG	HST	-		E	BV	M	Apiaceae; Rosaceae: *Prunus*	M	Honigtau; Wirte: Insecta: Psocoptera; Thysanoptera; Diptera; Sternorrhyncha: Psyllidae; Coleoptera	V	SO*A	56789	2	
Spilomena differens Blüthgen, 1953	V	*	kA	Ja	E	z	s	V	s-h	W)	BHbT	KG	H	-			BV	?	?	O	Wirte: Thysanoptera	V	SO	6789	1	
Trypoxylon clavicerum Lepeletier & Serville, 1828	V	*	kA		p	w	h	V	h-i	E	BHbT	KG	HMSTY	-	E	E	BV	O	Apiaceae: *Angelica*, *Pastinaca*	O	Wirte: Araneae: diverse Familien, insb. Linyphiidae, Micryphantidae, Araneidae, Tetragnathidae, Lycosidae, Theridiidae	V	SO	56789X	2	
Familie Apidae - Bienen																											
Andrena angustior (Kirby, 1802)	TV	*	*		Ew	z	n	P	h-i	OW	BE	BK	R	E			B	P	Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Scrophulartiaceae	-	-	-	SO	56	1	
Andrena bicolor Fabricius, 1775	TV	*	*		es	w	h	V	e-h	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO	4578	2	
Andrena carantonica Pérez, 1902	TV	*	*	Ja	es	w	n	V	e-h	OW	BE	BK	RY	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	KO	456	1	6
Andrena cineraria (Linnaeus, 1758)	TV	*	*		es	w	s	V	h-i	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO*A	456	1	
Andrena clarkella (Kirby, 1802)	V	*	*		es	z	s	V	s-h	WR	BE	BK	R	Sand			B	S	Salicaceae: *Salix*	-	-	-	SO*A	345	1	
Andrena flavipes Panzer, 1799	V	*	*		es	v	h	P	e-e	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO*A	345789	2	
Andrena fucata Smith, 1847	TV	*	*		es	z	n	V	s-h	WR	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO	4567	1	
Andrena haemorrhoa (Fabricius, 1781)	TV	*	*		es	w	h	V	h-i	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO*A	456	1	
Andrena helvola (Linnaeus, 1758)	TV	*	*		es	w	m	V	e-h	OW	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO	456	1	
Andrena lapponica Zetterstedt, 1838	TV	V	V		es	w	s	M)	s-h	W	BE	BK	R	Sand			B	S	Ericaceae: *Vaccinium*	-	-	-	SO*A	4567	1	
Andrena minutula (Kirby, 1802)	V	*	*		es	w	h	V	e-h	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO	45678	2	
Andrena nigroaenea (Kirby, 1802)	?	*	*		es	w	h	P	e-h	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	KO	456	1	
Andrena nitida (Müller, 1776)	V	*	*		es	v	h	V	h-i	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO*A	456	1	
Andrena praecox (Scopoli, 1763)	V	*	*		E	v	n	V	e-h	OW	BE	BK	R	Sand			B	S	Salicaceae: *Salix*	-	-	-	SO	345	1	
Andrena semilaevis Pérez, 1903	T	G	*		Enwmo	z	n	V	e-h	OW	BE	BK	R	E			B	P	Apiaceae, Asteraceae, Scrophulariaceae	-	-	-	SO	567	1	
Andrena subopaca Nylander, 1848	TV	*	*		es	z	n	V	e-h	OW	BE	BK	R	E			B	P	Caryophyllaceae; Liliaceae; Rosaceae; Scrophulariaceae	-	-	-	SO	4567	2	
Apis mellifera Linnaeus, 1758	TV	*	*		do	w	a	V	d	E	BHoT	BKG	HNY	-			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	HE	123456789XYZ	1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 25, Fortsetzung

Familie Art	in Totalreservat/Vergleichsfläche	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Bemerkenswerte Art	Geographische Verbreitung	Verbreitung in Deutschland	Verbreitungsgrenze in Deutschland	Häufigkeit in Deutschland	Höhenverbreitung	Ökologischer Verbreitungstyp	Habitat	Habitatstrukturen	Stratum	Nest	Bodenart	Feuchtigkeit	Temperatur	Ernährungstyp	Pflanzenbindung	Pflanzliche Nahrung (Aufenthaltspflanze)	Beute- und Wirtsbindung	Tierische Nahrung	Parasitismus	Sozialverhalten	Phänologie	Anzahl Generationen	Anmerkungen
Bombus barbutellus (Kirby, 1802)	TV	*	*		es	w		h	V	e-h	W)	BEvHou	BKG	RSY	E			B	M	Asteraceae: *Carduus*, Centaurea, *Cirsium*, *Onopordum*, *Taraxacum*; Dipsaceae: *Scabiosa*	S	Wirte: Hymenoptera: Apidae: *Bombus hortorum*, *Bombus ruderatus*	SP	PE	456789X	1	
Bombus bohemicus Seidl, 1838	TV	*	*		es	w		m	V	e-h	E	BEHu	BKG	RS	E			B	M	Asteraceae: *Carduus*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Onopordum*, *Taraxacum*; Dipsaceae: *Knautia*, *Scabiosa*	S	Wirte: Hymenoptera: Apidae: *Bombus lucorum*	SP	PE	456789	1	
Bombus cryptarum (Fabricius, 1775)	TV	D	*		?	?	?	V	?		OW	BEvHou	BKG	RS	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	PE	(3)45678	1	
Bombus hortorum (L nnaeus, 1761)	TV	*	*		es	w		h	P	e-h	W)	BEvHou	BKG	RSY	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	PE	(4)567(89)	2	
Bombus hypnorum (Linnaeus, 1758)	TV	*	*		es	w		n	V	e-h	W)	BHoT	BKG	HNSY	-			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	PE	(3)45678(9)	1	
Bombus lapidarius (Linnaeus, 1758)	TV	*	*		es	w		h	V	h-i	E	BEvHou	BKG	NRSY	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	PE	(3)456789(X)	1	
Bombus lucorum (Linnaeus, 1761)	TV	*	*		es	w		h	V	h-i	E	BEHu	BKG	RS	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	PE	(2)345678	1	
Bombus pascuorum (Scopoli, 1763)	TV	*	*		es	w		h	V	e-h	E	BEvHou	BKG	PSY	-			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	PE	456789X	1	
Bombus pratorum (Linnaeus, 1761)	TV	*	*		es	w		h	V	e-h	W)	BEvHou	BKG	PRSY	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	PE	(3)4567(8)	1	
Bombus rupestris (Fabricius, 1793)	TV	*	*		es	w		m	V	e-h	E	BEvHou	BKG	NRSY	E			B	M	Asteraceae: *Carduus*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Onopordum*, *Taraxacum*; Dipsaceae: *Knautia*, *Scabiosa*	S	Wirte: Hymenoptera: Apidae: *Bombus lapidarius*, *Bombus sylvarum*, *Bombus sicheli alticola*, *Bombus pascuorum*	SP	PE	56789X	1	
Bombus soroeensis (Fabricius, 1776)	TV	V	*		es	z		s	V	s-h	E	BEHu	BKG	RS	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	PE	(4)56789	1	
Bombus sylvarum (Linnaeus, 1761)	T	V	V		E	w		n	V	e-e	WR	BEvHou	BKG	P, S-Mäuse-, Eichhörnchennest	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	PE	(4)56789X	1	
Bombus sylvestris (Lepeletier, 1832)	TV	*	*		es	w		n	V	e-h	W)	BEvHou	BKG	NRSY	E			B	M	Asteraceae: *Carduus*, Centaurea, *Cirsium*, *Onopordum*, *Taraxacum*; Dipsaceae: *Knautia*, *Scabiosa*	S	Wirte: Hymenoptera: Apidae: *Bombus pratorum*, *Bombus jonellus*	SP	PE	45678	1	
Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)	TV	*	*		es	w		a	V	h-i	E	BEvHou	BKG	RSY	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	PE	(2)3456789X	1	
Dufourea dentiventris (Nylander, 1848)	T	3	V		p	w		n	V	e-h	WR	BE	BK	R	E			B	S	Campanulaceae: *Campanula*	-	-	-	SO	78	1	
Halictus tumulorum (L nnaeus, 1758)	T	*	*		p	w		h	V	e-e	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	PE	456789X	1	
Hylaeus communis Nylander, 1852	TV	*	*		es	w		h	V	h-i	E	BHbT	BKG	HSTY	-			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO	56789X	2	
Hylaeus confusus Nylander, 1852	T	*	D		es	w		h	V	e-h	OW	BHbT	BKG	HST	-			B	P	Asteraceae: *Achillea*; Campanulaceae: *Campanula*, *Jasione*; Fabaceae: *Melilotus*; Resedaceae: *Reseda*; Rosaceae: *Rubus*	-	-	-	SO	56789	2	
Lasioglossum albipes (Fabricius, 1781)	TV	*	*		p	w		h	V	h-i	OW	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SP*A	456789	1	
Lasioglossum calceatum (Scopoli, 1763)	T	*	*		p	w		h	V	h-i	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SP*A	3456789X	1	
Lasioglossum fratellum (Pérez, 1903)	TV	*	*		es	z		s	M	s-h	W	BE	BK	R	E	H	P	B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO	456789	1	
Lasioglossum lativentre (Schenck, 1853)	TV	V	*		p	z		s	P	e-e	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO	456789	1	
Lasioglossum leucozonium (Schrank, 1781)	T	*	*		h	w		h	V	h-i	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO*A	456789X	1	
Lasioglossum villosulum (Kirby, 1802)	T	*	*		p	w		h	V	h-i	E	BE	BK	R	E			B	P	Asteraceae, Boraginaceae, Convolvulaceae, Ranunculaceae, Scrophulariaceae	-	-	-	SO*A	3456789X	2	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Familie Art	in Totalreservat/Vergleichsfläche	Rote Liste Deutschland	Rote Liste Hessen	Bemerkenswerte Art	Geographische Verbreitung	Verbreitung in Deutschland	Verbreitungsgrenze in Deutschland	Häufigkeit in Deutschland	Höhenverbreitung	Ökologischer Verbreitungstyp	Habitat	Habitatstrukturen	Stratum	Nest	Bodenart	Feuchtigkeit	Temperatur	Ernährungstyp	Pflanzenbindung	Pflanzliche Nahrung (Aufenthaltspflanze)	Beute- und Wirtsbindung	Tierische Nahrung	Parasitismus	Sozialverhalten	Phänologie	Anzahl Generationen	Anmerkungen
Nomada fabriciana (Linnaeus, 1767)	T	*	*		es	w		m	V	e-h	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	S	Wirte: Hymenoptera: Apidae: *Andrena bicolor, Andrena chrysosceles, Andrena angustior*	BP	SO	345678	2	
Nomada flava Panzer, 1798	T	*	*		es	w		h	V	e-h	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	S	Wirte: Hymenoptera: Apidae: *Andrena carantonica, Andrena nigroaenea, Andrena nitida*	BP	SO	456	1	
Nomada flavoguttata (Kirby, 1802)	TV	*	*		es	w		h	V	e-h	OW	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	S	Wirte: Hymenoptera: Apidae: *Andrena minutula, Andrena minutuloides, Andrena subopaca, Andrena saundersella, Andrena falsifica*	BP	SO	45678	2	
Nomada leucophthalma (Kirby, 1802)	V	*	*		es	e		z	M	e-h	OW	BE	BK	R	Sand			B	S	Salicaceae: *Salix*	S	Wirte: Hymenoptera: Apidae: *Andrena clarkella, Andrena apicata, Andrena nycthemera*	BP	SO	345	1	
Nomada panzeri Lepeletier, 1841	TV	*	*		es	w		n	V	e-h	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	S	Wirte: Hymenoptera: Apidae: *Andrena varians, Andrena helvola, Andrena synadelpha, Andrena fucata, Andrena lapponica*	BP	SO	3456	1	
Nomada ruficornis (Linnaeus, 1758)	TV	*	*		es	z		n	V	e-h	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	S	Wirte: Hymenoptera: Apidae: *Andrena haemorrhoa*	BP	SO	45	1	
Osmia bicornis (Linnaeus, 1758)	V	*	*		es	w		h	V	h-i	OW	BHbT	BKG	HMTY	-			B	P	diverse Pflanzen	-	-	-	SO	456	1	7
Sphecodes ephippius (Linnaeus, 1767)	TV	*	*		es	w		m	V	e-h	E	BE	BK	R	E			B	P	diverse Pflanzen	S	Wirte: Hymenoptera: Apidae: *Lasioglossum leucozonium, Lasioglossum quadrinotatulum, Halictus tumulorum, Andrena chrysopyga*	BP	SO	3456789X	1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Dorow, W. H. O. & Blick, T. 2010. Weitere Tiergruppen im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. In: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.2. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 46: 219-235.

Weitere Tiergruppen im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996

Wolfgang H. O. Dorow & Theo Blick

Kurzfassung

Dank zahlreicher überwiegend ehrenamtlicher Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter konnte eine ganze Reihe weitere Tiergruppen auf unterschiedlichem Niveau (vollständig, Teilgruppen, Stichproben) bearbeitet werden. Die Amphibia, Amphipoda, Caelifera, Ensifera, Isopoda, Mammalia, Mecoptera, Neuroptera, Opiliones, Pseudoscorpiones, Plecoptera, Psocoptera, Psylloidea, Raphidioptera, Reptilia, Siphonaptera und Trichoptera wurden vollständig bearbeitet und werden hier vorgestellt. Es wird kurz die Biologie der betreffenden Gruppe präsentiert, danach wird auf Arten- und Individuenzahlen, Verteilung auf Totalreservat und Vergleichsfläche, bemerkenswerte Arten sowie die Repräsentativität der Erfassungen eingegangen und Vergleiche mit Ergebnissen aus den zuvor untersuchten hessischen Naturwaldreservaten gezogen. Zahlreiche bemerkenswerte Arten und interessante ökologische Zusammenhänge liefern wertvolle Ergänzungen für ein umfassendes Bild der Fauna des Goldbachs- und Ziebachsrück.

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

Abstract

Further animal groups of the Strict Forest Reserve “Goldbachs- und Ziebachsrück” (Hesse, Germany). Investigation period 1994-1996

Due to numerous mainly voluntary contributors it was possible to incorporate further animal groups in the study, investigated at different levels of intensity (completely, subgroups, snap sample). Of these, the Amphibia, Amphipoda, Caelifera, Ensifera, Isopoda, Mammalia, Mecoptera, Neuroptera, Opiliones, Pseudoscorpiones, Plecoptera, Psocoptera, Psylloidea, Raphidioptera, Reptilia, Siphonaptera and Trichoptera were studied completely and the results are presented here. After a short description of the biology of each group, numbers of species and individuals, allocation to strict reserve and area for comparison, remarkable species and the representativeness of the assessment are discussed. Finally the results are compared to those from forest reserves in Hesse that had been previously studied. Numerous remarkable species and interesting ecological relationships represent valuable additional aspects of the larger picture of the fauna of the Goldbachs- and Ziebachsrück.

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

Keywords

Amphibia, beech forest, biodiversity, Caelifera, Central Europe, Crustacea, Ensifera, *Fagus sylvatica*, faunistics, long term studies, Mammalia, Mecoptera, Neuropteroidea, Opiliones, Pseudoscorpiones, Plecoptera, Psocoptera, Reptilia, Siphonaptera, Trichoptera

Kontakt: Wolfgang H. O. Dorow, Theo Blick, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum, Projekt Hessische Naturwaldreservate, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, E-Mail: Wolfgang.Dorow@ senckenberg.de, Theo.Blick@ senckenberg.de, Naturwaldreservate@senckenberg.de

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 221
2 Opiliones (Weberknechte) 221
3 Pseudoscorpiones (Pseudoskorpione) 222
4 Crustacea (Krebse): Amphipoda (Flohkrebse) und Isopoda (Asseln) 224
5 Plecoptera (Steinfliegen) 224
6 Ensifera (Langfühlerschrecken) und Caelifera (Kurzfühlerschrecken) 225
7 Psocoptera (Rindenläuse, Staubläuse) 226
8 Neuropteroidea (Netzflügler) 227
9 Trichoptera (Köcherfliegen) 227
10 Mecoptera (Schnabelfliegen) 228
11 Siphonaptera (Flöhe) 229
12 Amphibia und Reptilia (Lurche und Kriechtiere) 231
13 Mammalia (Säugetiere) 231
14 Literatur 232

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Nachweise des Schneckenkankers *Ischyropsalis hellwigi* in Deutschland 222
Abb. 2: Nachweise des Pseudoskorpions *Pselaphochernes dubius* in Deutschland 223
Abb. 3: Nachweise des Pseudoskorpions *Neobisium simile* in Deutschland 223

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Asselfunde in den bislang untersuchten Naturwaldreservaten einschließlich ihrer Vergleichsflächen 224
Tab. 2: Fallenfänge von Flöhen und Kleinsäugern im Goldbachs- und Ziebachsrück 230

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

1 Einleitung

In jedem Untersuchungsgebiet wird versucht, ergänzend zu den sieben in allen hessischen Naturwaldreservaten ausführlich dokumentierten Standardtiergruppen (Regenwürmer – Lumbricidae, Spinnen – Araneae, Wanzen – Heteroptera, Käfer – Coleoptera, Stechimmen – Aculeata, Großschmetterlinge – Macrolepidoptera und Vögel – Aves; siehe Dorow et al. 2009, 2010), weitere Gruppen durch ehrenamtliche Mitarbeiter bearbeiten zu lassen, um ein möglichst umfassendes Bild der Fauna zu erhalten. Erfreulicher Weise unterstützten uns wiederum zahlreiche Kolleginnen und Kollegen bei dieser Aufgabe: Andreas Allspach (Gießen; Isopoda – Asseln), Felix Baier (München; Amphibia – Lurche, Reptilia – Kriechtiere), Axel Gruppe (Freising; Neuropteroidea – Netzflügler), Katrin Krohmann (Frankfurt am Main; Kleinsäuger), Christian Kutzscher (Müncheberg; Siphonaptera – Flöhe), Andreas Malten (Dreieich; Opiliones – Weberknechte). Christoph Muster (Putbus; Pseudoscorpiones – Pseudoskorpione), Nico Schneider (Luxembourg: Bonnevoie; Psocoptera – Rindenläuse), Wolfgang Tobias (Bad Homburg; Trichoptera – Köcherfliegen), Eliane Travers (Langenselbold; Caelifera – Kurzfühlerschrecken, Ensifera – Langfühlerschrecken), Thomas Widdig (Marburg; Plecoptera – Steinfliegen), Beate Wolf (Schlitz; Ephemeroptera – Eintagsfliegen, Megaloptera – Schlammfliegen, Plecoptera – Steinfliegen, Trichoptera – Köcherfliegen). Freundlicherweise organisierte Stefan Zaenker (Fulda) die Bestimmung einiger Tiergruppen aus Quellstandorten im Gebiet: Eberhard Plassmann (Mühldorf/Inn; Mycetophilidae – Pilzmücken), Rüdiger Wagner (Schlitz; Psychodidae – Schmetterlingsmücken), Stephan von Woikowsky (Frankfurt am Main; Heleomyzidae – Scheufliegen, Sciomyzidae – Hornfliegen), Stefan Zaenker (Fulda; Amphipoda – Flohkrebse). Ihnen allen sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt. Die Mecoptera – Schnabelfliegen, Strepsiptera – Fächerflügler und ausgewählte Dipterenfamilien (Conopidae – Dickkopffliegen, Hippoboscidae – Lausfliegen, Syrphidae – Schwebfliegen) wurden von Wolfgang Dorow bearbeitet.

2 Opiliones (Weberknechte)

Die zu den Spinnentieren (Arachnida) gehörenden Weberknechte sind in Deutschland mit 50 Arten (Muster et al. im Druck a, vgl. auch Blick & Komposch 2004) und in Hessen mit 32 Arten vetreten (Malten 2000). Sie ernähren sich räuberisch von anderen Kleinarthropoden und auch von Schnecken. Die Mehrzahl der Arten lebt auf dem Boden oder bodennah. Einige der langbeinigen Arten bewohnen auch höhere Straten, wie Rinde, Felswände oder Mauern. Brettkanker (Trogulidae) oder Fadenkanker (Nemastomatidae) können auf den ersten Blick leicht für Milben gehalten werden (siehe z. B. Martens 1978, Komposch & Gruber 2004).

Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurden insgesamt 1913 Weberknechte aus 4 Familien und 13 Arten nachgewiesen (vgl. Dorow & Blick 2010: Tab. 1-5). In Totalreservat und Vergleichsfläche kamen jeweils 11 Arten vor. Die Bestimmung wurde von Andreas Malten durchgeführt.

Unter den gefundenen Arten ist besonders der Schneckenkanker (*Ischyropsalis hellwigi*) hervorzuheben, der in der aktuellen Roten Liste unter V (Vorwarnstufe) aufgelistet ist (Muster et al. im Druck a). In Goldbachs- und Ziebachsrück wurden vier Exemplare (2♂♂, 1♀, 1 juveniles Tier) ausschließlich im Totalreservat an den Bodenfallenstandorten GZ 9, GZ 10 und GZ 11 in den Zeiträumen vom 31.8.-28.9.1994 und 28.9.-27.10.1994 gefangen. Aus den drei weiteren bislang ausgewerteten Naturwaldreservaten ist er lediglich aus den Niddahängen (Malten 1999: Totalreservat und Vergleichfläche) bekannt. Es ist ein typischer Bewohner mittelfeuchter bis feuchter Wälder der Mittelgebirgszone. Der Schneckenkanker wurde bisher ausschließlich rechtsrheinisch nachgewiesen (Martens 1978, Abb. 1).

Vergleich man die Ergebnisse der Weberknechte aller vier bisher ausgewerteten hessischen Naturwaldreservate, so zeigt sich eine relativ konstante Artenzahl von 11 bis 13 Arten pro Gebiet (Niddhänge 12 Arten, Malten 1999; Schönbuche 11 Arten, Malten 2001; Hohestein 13 Arten, Malten unpubl.; Goldbachs- und Ziebachsrück 13 Arten). Insgesamt wurden in den vier Naturwaldreservaten und deren Vergleichsflächen 18 Arten aus 5 Familien erfasst. Dies entspricht 36 % der aus Deutschland und 56 % der aus Hessen bekannten Weberknechtarten und für die 13 Arten in Goldbachs- und Ziebachsrück 26 % bzw. 41 % der Weberknechtarten Deutschlands bzw. Hessens. Die Weberknechtfauna der vier Gebiete kann als weitgehend vollständig erfasst gelten.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Abb. 1: Nachweise des Schneckenkankers *Ischyropsalis hellwigi* in Deutschland
Nach Staudt (2010: http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=ischel [20.9.2010]); Goldbachs- und Ziebachsrück ist mit einem Stern markiert, Niddahänge mit einem Quadrat.

3 Pseudoscorpiones (Pseudoskorpione)

Die ebenfalls zu den Spinnentieren (Arachnida) gehörenden Pseudoskorpione sind in Deutschland mit 50 Arten (Muster et al. im Druck b, vgl. auch Blick et al. 2004) und in Hessen mit 24 Arten vetreten (Blick & Muster unpubl.). Sie ernähren sich räuberisch von anderen Kleinarthropoden, wie z. B. von Springschwänzen. Bevor sie adult werden durchlaufen sie drei Juvenilstadien (Protonymphe, Deutonymphe, Tritonymphe). Neben dem Bodenstratum bewohnen die Pseudoskorpione auch Baummulm und andere sich zersetzende Materialien, wie Kompost oder Heu (z. B. Ressl & Beier 1958, Muster 1998, Mahnert 2004). Auch unter Rinde, in Nestern und sogar in Gebäuden (der „Bücherskorpion“ *Chelifer cancroides*) kommen sie vor. Spektakulär ist ihr Phoresieverhalten: sie lassen sich „per Anhalter“ an Fliegen und anderen Arthropoden angeklammert über weite Strecken transportieren. Die bodenlebenden Arten sind zum Teil winteraktiv.

Im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück und dessen Vergleichfläche wurden insgesamt 827 Pseudoskorpione aus zwei Familien und vier Arten nachgewiesen (vgl. Dorow & Blick 2010: Tab. 1-5). Die Bestimmung wurde von Christoph Muster durchgeführt. Alle vier Arten kamen sowohl im Totalreservat als auch in der Vergleichsfläche vor. Es sind zwei Arten besonders hervorzuheben:

– *Pselaphochernes dubius* war bislang aus Hessen noch nicht bekannt. Ein Nachweis aus den 1960ern aus Mainz (Helversen 1966) ließ aber bereits ein Vorkommen in Hessen vermuten. Auch in den Naturwaldreservaten Hohestein und Kinzigaue ist die Art vertreten (Muster 2009). Abbildung 2 zeigt die derzeit bekannten Fundorte aus Deutschland. Die individuenreichsten Funde stammen aus dem Goldbachs- und Ziebachsrück. 37 Exemplare, darunter nur je ein Männchen und eine Tritonymphe sowie 35 Weibchen wurden in Totalreservat (20 Expl.) und Vergleichsfläche (17 Expl.) gefangen. Die Verschiebung des Geschlechterverhältnisses hin zu den Weibchen wird bereits von Beier (1963) erwähnt. Über die Habitatansprüche der Art ist wenig bekannt. Im Gegensatz zu anderen Vertretern der Familie Chernetidae, die in Mulm oder anderem verrottendem Material leben, wird für sie eine überwiegend epigäische Lebensweise, in der Streu und in oberen Bodenschichten,

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

gelegentlich in verrottendem Holz angegeben (Legg & Jones 1988). Von den 37 Exemplaren wurden 12 mit Bodenfallen und 25 mit Stammeklektoren aller Typen (stehende und liegende, lebende und tote Bäume) erfasst.

– *Neobisium simile* ist ein Bewohner der Bodenstreu und von Moos in feuchten Biotopen (Beier 1963), der seine nördliche und seine östliche Verbreitungsgrenze innerhalb Deutschlands hat. Der Nachweis im Goldbachs- und Ziebachsrück liegt im östlichen Grenzbereich der bekannten Verbreitung (Abb. 3). Alle 22 Exemplare wurden mit Hilfe von Bodenfallen erfasst, zehn im Totalreservat und zwölf in der Vergleichsfläche. Die fünf Männchen wurden im Sommer und Herbst (Juli, August, November) gefangen, die elf Weibchen zwischen August und April und die sechs Jungtiere waren folgendermaßen verteilt: eine Protonymphe in einer Winterfangperiode (Dezember bis April), vier Deutonymphen in Mai und Juni, eine Tritonymphe im Oktober. Auch im Naturwaldreservat Hasenblick wurde die Art erfasst (Muster 2009).

Ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer hessischer Naturwaldreservate ist erst eingeschränkt möglich, da insbesondere die Bearbeitung der Fänge aus der Schönbuche und den Niddahängen noch erfolgt (Muster 2009). Die vier Arten im Goldbachs- und Ziebachsrück machen 8 % der deutschen bzw. 17 % der hessischen Pseudoskorpionarten aus. Die zehn Arten aus den Untersuchungsgebieten Goldbachs- und Ziebachsrück, Hohestein, Hasenblick und Kinzigaue entsprechen 20 % der deutschen und 42 % der hessischen Arten. Die Vollständigkeit des Artenspektrums ist schwer einzuschätzen. Durch gezielte Suche oder ergänzende Fallen in Baummulm oder Nestern könnte die Artenzahl eventuell erhöht werden (vgl. Ressl & Beier 1958).

Abb. 2: Nachweise des Pseudoskorpions *Pselaphochernes dubius* in Deutschland
Nach Staudt (2010: http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=psedub); das Goldbachs- und Ziebachsrück ist mit einem Stern markiert, Hohestein (oben) und Kinzigaue (unten) mit je einem Quadrat.

Abb. 3: Nachweise des Pseudoskorpions *Neobisium simile* in Deutschland
Nach Staudt (2010: http://spiderling.de/arages/Verbreitungskarten/species.php?name=neosi1); das Goldbachs- und Ziebachsrück ist mit einem Stern markiert, der Hasenblick mit einem Quadrat

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

4 Crustacea (Krebse): Amphipoda (Flohkrebse) und Isopoda (Asseln)

Der „Gewöhnliche Flohkrebs“ *Gammarus pulex* wurde ausschließlich am Bachlauf in Totalreservat (GZ 10) mit 151 Exemplaren gefangen (det. Stefan Zaenker) (vgl. Dorow & Blick 2010: Tab. 5). *Gammarus pulex* bewohnt vor allem pflanzenbewachsene Stellen der Gewässer und ernährt sich von Pflanzenteilen wie auch von kleinen wirbellosen Tieren (Zaenker 2008). In den Niddahängen wurden ebenfalls Flohkrebse erfasst (269 Expl.), die noch unbestimmt sind; nach Zaenker (schriftl. Mitt.) ist aus den Niddahängen ausschließlich der „Bachflohkrebs“ *Gammarus fossarum* bekannt. Außerdem wurde neben den zu den Krebsen gehörenden Asseln (s. unten) bisher in den Niddhängen ein einzelner Flusskrebs nachgewiesen (Flechtner et al. 2000).

Die Asseln wurden, ebenso wie in den drei zuvor ausgewerteten Gebieten, vollständig von Andreas Allspach bestimmt (vgl. Dorow & Blick 2010: Tab. 1-5). Ca. 2/3 der 2.772 Asseln (= 1.843 Expl.) wurden im Totalreservat gefangen, 1/3 (929 Expl.) in der Vergleichsfläche. Diese Ungleichverteilung beruht überwiegend auf der amphibisch lebenden Sumpfassel (*Ligidium hypnorum*), von deren 659 Exemplaren 81 % im Totalreservat erfasst wurden. Aber auch *Trachelipus ratzeburgi* und *Trichoniscus pusillus* waren im Totalreservat deutlich zahlreicher als in der Vergleichsfläche. Die häufigste Asselart war die Falllaub bewohnende Mauerassel (*Oniscus asellus*), die allein 48 % aller erfassten Asseln ausmachte. Die seltenste der insgesamt sechs nachgewiesenen Asselarten, *Porcellium conspersum*, wurde mit fünf Exemplaren ausschließlich im Totalreservat gefangen, die übrigen fünf Arten im gesamten Gebiet.

In den bisher untersuchten Gebieten wurden im Hohestein mit 10 die meisten Asselarten nachgewiesen (Tab. 1). In den Niddahängen und der Schönbuche lagen die Artensummen mit 5 bzw. 4 Arten noch etwas niedriger als im Goldbachs- und Ziebachsrück. Insgesamt sind aus Hessen 32 Asselarten bekannt, von diesen wurden in den vier Gebieten 10 Arten nachgewiesen. Jedoch sind die Unterschiede zwischen den Gebieten z. T. erheblich. Drei Arten waren in allen vier Gebieten vertreten, dabei waren sie jeweils in einem einzelnen Gebiet individuenarm (*Trachelipus ratzeburgii* in den Niddahängen, *Trichoniscus pusillus* in der Schönbuche) oder in einem individuenreich (*Porcellium conspersum* im Hohestein). *Ligidium hypnorum* (vgl. oben) war in drei Gebieten, davon in zweien individuenreich, vertreten. Aus welchem Grund im Hohestein alle bisher erfassten Asselarten vorkamen, ist noch unklar – möglicherweise weil es das kalkreichste der vier untersuchten Gebiete ist. Bei der Untersuchung von Wäldern im Flachland oder in kalkreichen Regionen sind weitere Asselarten in den Naturwaldreservaten und deren Vergleichsflächen zu erwarten.

Tab. 1: Asselfunde in den bislang untersuchten Naturwaldreservaten einschließlich ihrer Vergleichsflächen

	Goldbachs- und Ziebachsrück	Hohestein	Niddahänge	Schönbuche	alle 4 Gebiete	Stetigkeit
Armadillidium opacum		95			95	1
Armadillidium pictum		10	6		16	2
Haplophthalmus mengii		1			1	1
Lepidoniscus minutus	104	63		38	205	3
Ligidium hypnorum	659	5	4367		5031	3
Oniscus asellus	1337	1167			2504	2
Porcellium conspersum	5	561	12	1	579	4
Trachelipus ratzeburgi	276	349	4	220	849	4
Trichoniscus pusillus	391	432	161	11	995	4
Trichoniscus pygmaeus		1			1	1
Artensumme	6	10	5	4	10	
Individuensumme	2772	2684	4550	270	10276	

5 Plecoptera (Steinfliegen)

Die Steinfliegen sind in Deutschland mit 122 Arten und in Hessen mit 59 Arten vertreten (Reusch & Weinzierl im Druck). Fast alle Arten sind an Fließgewässer gebunden, wo die Larven sich an der Gewässersohle entwickeln; nur wenige Arten können auch Stillgewässer besiedeln. Die Larven der

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Steinfliegen ernähren sich überwiegend vegetarisch, die Larven großer Arten auch räuberisch von Larven anderer Wasserinsekten. Die erwachsenen Tiere nehmen, je nach Art, entweder lediglich Wasser oder auch Blattlaushonig zu sich oder fressen in geringem Maße feste Nahrung wie Pollen, Algen, Flechtenkrusten und andere Pflanzenteile.

Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurden insgesamt sechs Arten nachgewiesen, davon drei im Totalreservat und sechs in der Vergleichsfläche, mit 109 adulten Tieren, davon 101 in der Vergleichsfläche und lediglich acht im Totalreservat (vgl. Dorow & Blick 2010: Tab. 1-5). Von diesen waren 60 (55 & 5) bis zur Art bestimmbar, die nicht bestimmbaren waren ausschließlich Weibchen. Die Bestimmung wurde von Beate Wolf und Thomas Widdig durchgeführt. Am individuenreichsten waren *Leuctra pseudosignifera* (29 Exemplare, davon 27 in der Vergleichsfläche) und *Leuctra prima* (19 Individuen, alle in der Vergleichsfläche) vertreten. Leuctra braueri steht bundesweit auf der Vorwarnliste (Reusch & Weinzierl im Druck). Für *Leuctra pseudosignifera* galt in Hessen die Datenlage als mangelhaft (Kategorie D) (Widdig & Schmidt 1998), auf Grund neuer umfangreicher Untersuchungen (Wolf schriftl. Mitt.) kann sie aber als mittelhäufig eingestuft werden.

Die größere Häufigkeit der Steinfliegen in der Vergleichsfläche beruht im Wesentlichen auf dem Stammeklektor GZ 42 (tote stehende Buche) der sich am Ostrand der südlichen Vergleichsfläche befand, wo sich angrenzend ein Bachlauf befand. 84 Steinfliegen (= 77 % aller und 83 % der in der Vergleichsfläche gefangenen Steinfliegen) aus fünf Arten wurden allein in dieser Falle erfasst. Alle Steinfliegen wurden mit Stammeklektoren an stehenden Stämmen bzw. mit Farbschalen gefangen.

Alle sechs nachgewiesenen Arten sind in Deutschland weit verbreitet, wobei die drei *Leuctra*-Arten im norddeutschen Flachland fehlen (Reusch & Weinzierl 1999, 2001). Im westlich benachbarten Rheinland-Pfalz gelten vier der Arten (*Leuctra braueri*, *Leuctra prima*, *Leuctra pseudosignifera*, *Nemoura cambrica*) als mäßig häufig und zwei Arten (*Nemoura cinerea*, *Nemurella pictetii*) als sehr häufig (Enting 2006).

Die Steinfliegenfauna des Goldbachs- und Ziebachsrück ist mit sechs Arten relativ artenarm. In den Gebieten Schönbuche und Hohestein, in denen keine Gewässer vorkamen, wurde jeweils keine Steinfliegenart erfasst (Wolf schriftl. Mitt., Dorow & Blick 2010: Tab. 3). Im gewässerreichen Gebiet Niddahänge waren hingegen 31 Arten vertreten (Wolf schriftl. Mitt., Dorow & Blick 2010: Tab. 3).

6 Ensifera (Langfühlerschrecken) und Caelifera (Kurzfühlerschrecken)

Aus Deutschland sind 40 Arten Langfühlerschrecken und 44 Arten Kurzfühlerschrecken bekannt, aus Hessen 26 bzw. 35 (Detzel 2001). Die meisten Arten sind typischer Besiedler des Offenlandes, so dass im Wald nur mit einem relativ geringen Artenspektrum gerechnet werden kann. Die Heuschrecken wurden von Eliane Travers determiniert. Insgesamt wurden 621 Heuschrecken im Gebiet gefangen, von denen das Gros (603) zu den Ensifera gehörte. Mit 524 adulten Tieren dominierte die Gemeine Eichenschrecke (*Meconema thalassinum*) bei weitem. Die 62 gefundenen Larven sind höchstwahrscheinlich ebenfalls dieser Art zuzurechnen, da ihre eher südlich verbreitete Schwesterart nicht im Gebiet gefunden wurde. Im Totalreservat war *Meconema thalassinum* mit 331 Adulten weit zahlreicher vertreten als in der Vergleichsfläche (193 Tiere). Sie lebt auf Bäumen in verschiedensten Habitaten (Wälder, Parks, Gärten) und ernährt sich räuberisch von anderen Insekten (Bellmann 1985). Auf den lebenden Buchen waren deutlich mehr Individuen der grünen Art zu finden (401) als auf den Dürrständern (173). Auf Grund ihrer Abundanz und Größe (bis 15 mm) ist sie sicher ein wichtiges Element der Lebensgemeinschaft im Buchenwald und ein Gegenspieler vieler anderer Insektenarten. Die einzige weitere Langfühlerschreckenart des Gebiets, die Gewöhnliche Strauchschrecke (*Pholidoptera griseoaptera*), lebt in der Kraut- und Strauchschicht gebüschreicher Biotope, insbesondere an Waldrändern. Sie ernährt sich sowohl von pflanzlicher (z. B. Löwenzahn, Brennnesseln) als auch tierischer Kost (insb. Insekten). Von diesen braunen Tieren wurden elf mit den Eklektoren an lebenden Stämmen und sieben mit denen an Dürrständern gefangen. Die Nadelholz- (*Barbitistes constrictus*) und die Laubholz-Säbelschrecke (*Barbitistes serricauda*) konnten nicht im Gebiet nachgewiesen werden. Erstere wurde bislang noch nicht in Hessen gefunden, für letzere liegen nur wenige Fundorte aus Hessen vor (DGfO 2008).

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Demgegenüber wurden die wenigen adulten Exemplare der Kurzfühlerschrecken ausschließlich mit Aufsammlungen dokumentiert. Die Säbeldornschrecke (*Tetrix subulata*) ist eine Art der Feuchtgebiete, wo sie insbesondere auf ausgetrockneten schlammigen Gewässerufern vorkommt. Die Gemeine Dornschrecke (*Tetrix undulata*) besiedelt Biotope mittlerer Feuchtigkeit und ist typisch für Waldlichtungen. Der Bunte Grashüpfer (*Omocestus viridulus*) ist ein typischer Besiedler mäßig feuchter bis trockener Bergwiesen. Die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*) besiedelt ausschließlich vegetationsarme, trockene Biotope. Der Braune Grashüpfer (*Chorthippus brunneus*) bevorzugt Trockenrasen und trockene Waldlichtungen, der Gemeine Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*) lebt in einer Vielzahl von Graslandbiotopen und meidet lediglich extrem trockene oder nasse Flächen (Bellmann 1985). Alle Arten wurden am Südwestrand der Vergleichsfläche an einem besonnten, warmen, grasreichen Wegrand nachgewiesen, lediglich zu *Tetrix subulata* liegt keine genaue Fundortangabe vor. Diese Art dürfte an den schlammigen, vegetationsarmen Bachufern im Norden des Gebietes einen geeigneten Lebensraum gefunden haben.

7 Psocoptera (Rindenläuse, Staubläuse)

Die Rindenläuse ernähren sich im Larven- wie im Adultstadium durch Abweiden von Pilz-, Algen- und Flechtenbewuchs sowie von verschiedensten organischen Materialien. Einige Arten leben synanthrop und können sowohl in Insekten- als auch in Briefmarkensammlungen schädlich werden. Aus Deutschland sind 95 Arten bekannt (Lienhard 2003, ergänzt durch Schneider schriftl. Mitt.), aus Hessen 65 (Schneider et al. 2001, in Vorbereitung). Nur wenige Arbeiten befassten sich bisher mit der Rindenlausfauna Hessens (siehe Nicolai 1990, Schneider et al. 2001). Die Psocopterenfauna der hessischen Naturwaldreservate Niddahänge östlich Rudingshain, Schönbuche, Weiherskopf, Hohestein sowie Goldbach- und Ziebachsrück einschließlich ihrer Vergleichsflächen wurde bereits in Schneider et al. (2001) zusammenfassend publiziert. Dort wurde fälschlich die Art *Pseudopsocus rostocki* Kolbe, 1882 für das Goldbachs- und Ziebachsrück gemeldet. Es handelt sich hierbei jedoch um *Pseudopsocus fusciceps* (Reuter, 1893) (Schneider schriftl. Mitt.). In seiner Bearbeitung der Psocopteren in der „Tierwelt Deutschlands“ verweist Günther (1974) nur auf wenige hessische Fundorte. Freundlicherweise übernahm Nico Schneider die Bestimmung der Staubläuse aus den Fängen in hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen.

Mit 32 im Goldbachs- und Ziebachsrück gefundenen Arten wurde 49,2 % aller aus Hessen bekannten Psocopteren und 33,7 % der deutschen Arten gefangen. Von ihnen kamen 22 Arten im Totalreservat und 26 in der Vergleichsfläche vor. *Psocus bipunctatus* (Linnaeus, 1761) konnte erstmals für Hessen mit einem Tier im Totalreservat nachgewiesen werden. Insgesamt wurden 1.326 Rindenläuse gefangen, davon 563 im Totalreservat und 763 in der Vergleichsfläche.

13 Arten wurden in allen vier bislang mit dem Standard-Programm zur Untersuchung hessischer Naturwaldreservate (Dorow et al. 1992) bearbeiteten Gebieten nachgewiesen (im 5. Gebiet „Weiherskopf“ wurden bislang nur Sonderuntersuchungen zur Totholzfauna durchgeführt – siehe Willig 2002 – so dass diese Daten nicht vergleichbar sind). Generell lag das Artenspektrum in den vollständig untersuchten Flächen (Totalreservat und Vergleichsfläche) zwischen 23 und 32 Arten. Der hohe Anteil gemeinsamer Arten zeigt, dass diese Tiergruppe ein stetes und wichtiges Element einheimischer Wälder ist. Nur im Goldbachs- und Ziebachsrück erfolgte eine einmalige (27.7.1995) gezielte Aufsammlung durch Nico Schneider, in den übrigen Gebieten wurden nur die Fallenfänge, ergänzt um sehr wenige, von Mitarbeitern des Projektes Hessische Naturwaldreservate durchgeführte, sporadische Aufsammlungen, ausgewertet. Sieben Arten wurden bei der gezielten Aufsammlung im Goldbachs- und Ziebachsrück gefangen. Von ihnen war nur *Stenopsocus immaculatus* nicht in den Fallenfängen vorhanden. Die Psocopteren werden weitgehend repräsentativ mit dem eingesetzten Fallenset erfasst (Schneider schriftl. Mitt.). Im Vergleich zum Schnellert, einem intensiv auf seine Psocopterenfauna hin beprobten Buchenwald in Luxemburg (Schneider schriftl. Mitt.), fehlen bislang in den hessischen Untersuchungsgebieten *Valenzuela atricornis*, *Valenzuela despaxi*, *Ectopsocus meridionalis* und *Peripsocus alboguttatus*. Weder erfassungstechnische Defizite noch spezifische ökologische Ansprüche dieser Arten können ihr Fehlen bislang erklären.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

8 Neuropteroidea (Netzflügler)

Die Neuropteroidea (Netzflügler im weiteren Sinne) bestehen aus den Ordnungen Megaloptera (Schlammfliegen), Raphidioptera (Kamelhalsfliegen) und Neuroptera (Netzflügler) mit 4, 10, bzw. 101 einheimischen Arten (Saure 2003a, 2003b, 2003c). Alle Larven ernähren sich räuberisch oder parasitisch, wobei die Megalopteren in aquatischen, die übrigen in terrestrischen Habitaten leben. Die Adulten ernähren sich phytophag (Nektar, Pollen, Pilze, Algen) oder räuberisch (vor allem Pflanzenläuse, Milben und Honigtau). Die meisten Netzflüglerarten leben in oder am Rande von Wäldern, wo einige eine deutliche Höheneinnischung aufweisen und z. B. hauptsächlich im Kronenraum vorkommen.

Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurde eine Megalopterenart sowie zwei Raphidiopteren- und 20 Neuropterenarten nachgewiesen. Sie wurden von Axel Gruppe bestimmt. Am artenreichsten waren mit neun Arten die Florfliegen (Chrysopidae) vertreten, gefolgt von Blattlauslöwen (Hemerobiidae) mit acht und Staubhaften (Coniopterygidae) mit drei Arten.

Insgesamt konnten 421 Tiere gefangen werden, 183 im Totalreservat und 238 in der Vergleichsfläche. Am individuenreichsten war mit 278 Tieren die Chrysopide *Chrysoperla carnea* vertreten, die mit ähnlichen Individuenzahlen in den beiden Teilflächen vorkam. Sie galt bislang als häufigste einheimische Florfliege, die auch in der biologischen Schädlingsbekämpfung eingesetzt wird. Erst jüngst wurde festgestellt, dass es sich dabei aber um eine schwer differenzierbare Artengruppe handelt (siehe Wachmann & Saure 1997). *Hemerobius micans* war mit 26 Tieren die individuenreichste Art der Familie Hemerobiidae. Die Art ist eine typische Besiedlerin von Laubhölzern, insbesondere von Eiche, Buche und Hasel.

Chrysoperla pallida und *Dichochrysa abdominalis* sind neu für die hessische Fauna (Saure 2003c); *Dichrostigma flavipes*, *Helicoconis lutea*, *Drepanepteryx algida* und *Sympherobius pellucidus* sind auf der Vorwarnliste der deutschen Roten Liste verzeichnet (Röhricht & Tröger 1998).

Da Netzflügler als Larven ausschließlich und als Adulte überwiegend räuberisch von Pflanzenläusen leben, kommt ihnen eine wichtige regulative Rolle in der Biozönose des Buchenwaldes zu.

Im Naturwaldreservat Hohestein und seiner Vergleichsfläche wurden keine Megalopteren-, eine Raphidiopterenart und 19 Neuropterenarten nachgewiesen (Dorow 2007: 302f, Dorow & Kopelke 2007: 330). Die eine Raphidioptere und 14 der Neuropteren kamen auch im Goldbachs- und Ziebachsrück vor. In beiden Gebieten dominierte die Florfliege *Chrysoperla carnea*. Am Hohestein wurde sie jedoch in der Vergleichsfläche doppelt so häufig gefangen wie im Totalreservat. Von den bedrohten Arten waren *Drepanepteryx algida*, die auf Nadelhölzern (insbesondere auf Lärchen) lebt, und *Sympherobius pellucidus* in beiden Gebieten vertreten.

9 Trichoptera (Köcherfliegen)

Die Köcherfliegen sind in Deutschland mit 316 Arten und in Hessen mit 215 Arten vertreten (Robert im Druck). Die Larven der Trichopteren leben fast ausnahmslos im Wasser. Nur die zwei einheimischen Arten der Gattung *Enoicyla* bewohnen die Bodenschicht von Laubwäldern. Die meisten Arten bauen sich schützende Köcher aus Steinchen und/oder Pflanzenfragmenten. Die Larven ernähren sich von pflanzlicher oder tierischer Kost, während die Adulten nur selten Nahrung (meist in Form von Wasser oder Nektar) aufnehmen.

Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurden insgesamt 15 Arten nachgewiesen, davon 11 im Totalreservat und 12 in der Vergleichsfläche, mit 89 adulten Tieren und 119 Larven (vgl. Dorow & Blick 2010: Tab. 1-5). Die Bestimmung wurde von Beate Wolf und Wolfgang Tobias durchgeführt. Am individuenreichsten waren die Larven der terrestrischen Art *Enoicyla pusilla* (101 Exemplare, davon 92 im Totalreservat). Von den limnischen Arten war *Chaetopteryx major* die häufigste mit 49 adulten Tieren, die relativ gleichmäßig auf Totalreservat (21) und Vergleichsfläche (28) verteilt waren. Diese Art steht bundesweit und in Hessen auf der Vorwarnliste (Robert im Druck, Widdig 1998). Von der bundesweit auf der Vorwarnliste stehenden *Limnephilus centralis* (Ernährung: Zerkleinerer und Räuber, Lebensraum: Quell- und Bachzone; nach

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Maier & Schweizer 2005) wurde eine Larve in der Vergleichsfläche gefangen. Von der in Hessen auf der Vorwarnliste stehenden *Tinodes rostocki* (Ernährung: Weidegänger, Lebensraum: Quell- und obere Bachzone; nach Maier & Schweizer 2005) wurde ein adultes Exemplar in der Vergleichsfläche erfasst.

Die Köcherfliegenfauna des Goldbachs- und Ziebachsrück wird von Substratzerkleinerern dominiert (Zuordnung zum Ernährungstyp nach Maier & Schweizer 2005). Außer der oben genannten terrestrischen Art lebt die Mehrzahl der Arten im Quell- und oberen Bergbachbereich von Gewässern (Lebensraumzuordnung nach Graf et al. 2008). In den Gebieten Schönbuche und Hohestein, in denen keine Gewässer vorkamen, wurden sieben Arten mit aquatischen Larven nachgewiesen sowie die terrestrisch lebende *Enoicyla pusilla* (Wolf schriftl. Mitt., Dorow & Blick 2010: Tab. 3). Im gewässerreichen Gebiet Niddahänge waren hingegen 48 Arten vertreten (Wolf schriftl. Mitt., Dorow & Blick 2010: Tab. 3). Dies zeigt, dass Trichopteren in geringen Arten- und Individuendichten durchaus in gewässerfernen Habitaten auftreten können.

10 Mecoptera (Schnabelfliegen)

Zu den Mecopteren zählen die Familien Bittacidae (Mückenhafte), Boreidae (Winterhafte) und Panorpidae (Skorpionsfliegen). Die Lebensweise der Vertreter der einzelnen Familien ist sehr unterschiedlich. Die Mückenhafte leben räuberisch in Auwäldern, die Winterhafte als Pflanzenfresser in Moosen im Wald und die Panorpiden als Aasfresser in Gehölz- und Staudenbiotopen verschiedenster Ausprägung. Näheres zur Biologie und Verbreitung der Arten siehe Dorow (1999). Nach neueren Erkenntnissen sind die Mecoptera eine paraphyletische Gruppe und die Boreidae näher mit den Siphonaptera verwandt als mit den übrigen Familien der Gruppe (Whiting 2002).

Aus Deutschland sind neun Arten bekannt, aus Hessen sechs (Saure 2003d); nur die beiden Bittaciden sowie *Panorpa hybrida* Mclachlan, 1882 fehlen. Fünf Arten kamen im Goldbachs- und Ziebachsrück vor, lediglich *Panorpa cognata* Rambur, 1842 konnte bislang in keinem Gebiet gefunden werden. Das Artenspektrum der bisher untersuchten hessischen Naturwaldreservate und ihrer Vergleichsflächen (Dorow 1999, 2007: 303, Dorow et al. 2004: 346) ist weitgehend identisch, nur *Panorpa alpina* fehlte in der Schönbuche. In Mittel- und Westeuropa scheint die Art ein Gebirgstier zu sein, was den montaneren Charakter der Gebiete Niddahänge, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück gegenüber der Schönbuche betont. In Osteuropa ist *Panorpa alpina* jedoch auch im Tiefland häufig (Dorow 1999: 667). Bei den fünf gefundenen Spezies handelt sich um die häufigsten und weit verbreitetsten Arten der Mecopteren.

Insgesamt wurden 142 Tiere gefangen, davon 51 im Totalreservat und 91 in der Vergleichsfläche. Der Winterhaft (*Boreus hyemalis*) und die Schnabelfliegen *Panorpa communis* und *Panorpa germanica* waren in der Vergleichsfläche deutlich individuenreicher vertreten. *Panorpa alpina* wurde nur einmal im Totalreservat und Panorpa vulgaris nur einmal in der Vergleichsfläche gefangen. In den bislang untersuchten Gebieten war die Individuenverteilung wie folgt: In den Niddahängen waren alle fünf Arten individuenreich vertreten, vier Arten überwogen im Totalreservat, *Panorpa vulgaris* jedoch in der Vergleichsfläche. In der Schönbuche hingegen kamen die dortigen vier Arten bis auf *Boreus hyemalis* nur mit wenigen Individuen vor. Die Boreide war deutlich Individuenreicher in der Vergleichsfläche, die drei Panorpa-Arten wurden sogar ausschließlich dort nachgewiesen. Am Hohestein waren von den fünf Arten nur *Panorpa alpina* und *Panorpa germanica* häufiger, beide kamen überwiegend in der Vergleichsfläche vor. Ein Einzelfund von *Panorpa vulgaris* gelang im Totalreservat, die beiden *Panorpa communis*-Exemplare wurde in der Vergleichsfläche gefangen.

Während die vier häufigsten Arten somit wohl eine sehr weite Verbreitung in hessischen Wäldern aufweisen, scheint *Panorpa alpina* eher regional in Gebieten mit montaner Ausprägungen vorzukommen. Kleinräumig gibt es aber bereits deutliche Unterschiede zwischen Vorkommen und Abundanz bei den Arten, was die Vergleiche zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche zeigen. Auf der Individuenebene werden ebenfalls gravierende Unterschiede deutlich.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

11 Siphonaptera (Flöhe)

Flohlarven ernähren sich von Detritus, während die adulten Flöhe ausschließlich als Blutsauger auf verschiedensten Säugern und Vögeln leben. Einige Arten sind vorwiegend auf ihren Wirten zu finden, andere halten sich in gesättigtem Zustand auch in den Nestern und Bauten ihrer Wirte auf. Verlassen die Wirte ihr Nest (z. B. nach dem Ausfliegen der Jungvögel), so warten die Flöhe am Nesteingang auf neue Wirte. Dies können Tiere sein, die z. B. eine Nisthöhle als Schlafplatz inspizieren oder aber einfach beim Vorbeilaufen am Nest angesprungen werden. Auf Grund dieser Lebensweise ist die Flohfauna eines Gebietes nur durch gezielte Untersuchung der Wirtsarten und deren Nester und Unterschlupfe repräsentativ zu erfassen. Im Rahmen der Naturwaldforschung können diese aufwändigen Verfahren jedoch nicht ergänzend eingesetzt werden. Aus Deutschland sind 72 Floharten bekannt, von denen 46 in Hessen vorkommen (Kutzscher & Striese 2003). Die Flöhe aus den Fallenfängen im Goldbachs- und Ziebachsrück wurden von Christian Kutzscher bestimmt.

Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurden acht Arten mit Fallenfängen nachgewiesen (vgl. Dorow & Blick 2010: Tab. 5). Von *Ctenophthalmus agyrtes* und *Ceratophyllus gallinae* wurden 60 bzw. 20 Tiere gefangen, die übrigen Arten waren nur mit maximal sechs Tieren vertreten. Die Tiere gelangten wahrscheinlich auf zwei Weisen in die Fallen: Kleinsäuger fielen mitsamt ihren Parasiten in Bodenfallen und Stammeklektoren; andere Flöhe dürften auf der Suche nach geeigneten Wirten oder Ansitzwarten gefangen worden sein. Tabelle 2 zeigt die gleichzeitigen Fänge von Kleinsäugern und Flöhen in den Fallen; Vögel oder Fledermäuse wurden nicht mit den Fallen nachgewiesen. *Ctenophthalmus agyrtes*, *Hystrichopsylla talpae* und *Megabothris turbidus* wurden gleichzeitig mit der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) gefangen, *Ctenophthalmus agyrtes* und *Ctenophthalmus congener* gemeinsam mit der Rötelmaus (*Myodes glareolus*, syn. *Clethrionomys glareolus*) und *Ctenophthalmus agyrtes* sowie *Doratopsylla dasycnema* jeweils gemeinsam mit der Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*). Der Nachweis von *Hystrichopsylla talpae* zusammen mit der Gelbhalsmaus dürfte zufällig sein, auch Peus (1972) bezeichnet ihn auf dieser Art als Irrgast. Häufig ist diese Flohart jedoch auch auf Wühlmäusen (Arvicolinae, syn. Microtinae), wie etwa der Rötelmaus. Die übrigen aufgeführten Floharten sind häufig auf den genannten Kleinsäugern zu finden (Peus 1970, 1972). Aus Tabelle 2 wird deutlich, dass fünf der acht gefundenen Floharten auf Grund des Fangs ihrer Wirte dokumentiert werden konnten, andererseits aber auch, dass alle acht Arten ohne ihre Wirte gefangen wurden, drei Arten sogar ausschließlich. Dies könnte belegen, dass die Floharten aktiv nach ihren Wirten suchen. Andererseits ist aber bekannt, dass Flöhe häufig ihren Wirt verlassen, sobald dieser in Bedrängnis gerät. Wenn eine Maus in einen Fallentrichter gerät, könnte dadurch ein solcher Fluchteffekt bei den Flöhen ausgelöst werden. Flöhe wurden an 17 der 24 Bodenfallenstandorten und an den am Boden liegenden Stämmen nachgewiesen. Bemerkenswert ist der häufige Nachweis in Stammeklektoren an Dürrständern, wo Flöhe an drei der vier Standorte mit insgesamt 31 Tieren aus fünf Arten vorkamen, während an den lebenden Baumstämmen nur der Eklektor GZ 32 fünf Tiere aus zwei Arten fing. Nur *Ceratophyllus gallinae* wurde ausschließlich an Dürrständern gefangen, alle übrigen Arten auch oder nur (*Doratopsylla dasycnema*, *Peromyscopsylla silvatica*) am Boden.

Das Wirtsspektrum der nachgewiesenen Flöhe umfasst folgende Arten (nach Peus 1967, 1968, 1970, 1972):

– *Ceratophyllus gallinae*: vorwiegend Kleinvögel mit Nestern in Höhlen, Halbhöhlen und Nischen; auch in Hühnerställen verbreitet

– *Ctenophthalmus agyrtes*: verschiedene erdbewohnende Nager, insbesondere Maulwurf (*Talpa europaea*), verschiedene Wühlmäuse, Waldmäuse (Gattung *Apodemus*) und die Wanderratte (*Rattus norvegicus*)

– *Ctenophthalmus congener*: Rötelmaus (*Myodes glareolus*) und Erdmaus (*Microtus agrestis*), außerdem Kleinwühlmäuse (*Gattung Pitymys*), Schermaus (*Arvicola terrestris*) und Schneemaus (*Microtus nivalis*)

– *Doratopsylla dasycnema*: Sumpfspitzmaus (*Neomys anomalus*), Wasserspitzmaus (*Neomys fodiens*), Alpenspitzmaus (*Sorex alpinus*), Waldspitzmaus (*Sorex araneus*), Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*)

– *Hystrichopsylla talpae*: Maulwurf (*Talpa europaea*), Wühlmäuse (Arvicolinae, syn. Microtinae)

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

– *Megabothris turbidus*: Rötelmäuse der Gattung *Myodes*, Feldmaus (*Microtis arvalis*), Erdmaus (*Microtus agrestis*), Schneemaus (*Microtus nivalis*), Nordische Wühlmaus (*Microtus oeconomus*), Kleinwühlmäuse der Gattung *Pitymys*, Ziesel (*Citellus citellus* – nicht in Deutschland), Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) und Brandmaus (*Apodemus agrarius*)

– *Palaeopsylla soricis*: Spitzmäuse (Soricidae) der Unterfamilie Soricinae

– *Peromyscopsylla silvatica*: insbesondere Rötelmäuse der Gattung *Myodes*, außerdem Erdmaus (*Microtus agrestis*), Nordische Wühlmaus (*Microtus oeconomus*) und Kleinwühlmäuse der Gattung *Pitymys*

Im Totalreservat wurden 45 Tiere aus 6 Arten, in der Vergleichsfläche 56 Tiere aus 7 Arten nachgewiesen. Damit waren sowohl Arten- als auch Individuenzahlen in beiden Flächen relativ ähnlich. Auffällig ist die Ungleichverteilung des Hühnerflohs (*Ceratophyllus gallinae*), der mit 19 Tieren in der Vergleichsfläche aber nur mit einem Floh im Totalreservat nachgewiesen wurde. Da es sich aber bei ihm um eine extrem häufige und weit verbreitete Art handelt, die in Wäldern nahezu in jedem Höhlenbrüternest zu finden ist (Dorow 1984) dürfte dieses Ergebnis eher die zufällige Nähe eines Vogelnestes zu einer Falle wiederspiegeln. Genaue Aussagen lassen sich nur auf der Basis von Nisthöhlenkartierungen und Nidicolenuntersuchungen treffen.

Tab. 2: Fallenfänge von Flöhen und Kleinsäugern im Goldbachs- und Ziebachsrück
Af = *Apodemus flavicollis*, Mg = *Myodes glareolus*, Sm = *Sorex minutus*; Datum = Leerungsdatum der Fallen; Zahl = Fallennummer

Art	25.04.1994	26.05.1994	29.06.1994	02.08.1994	31.08.1994	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	06.12.1995	03.05.1996
Ceratophyllus gallinae	041; 042; 043															042; 043
Ctenophthalmus agyrtes		019	016 Sm	021		010	010	006 Mg; 021; 032 Mg	024; 032 Af; 060 Mg	018; 060; 070	013; 015; 050; 060	001; 002; 019; 060		017; 042 Af	042 Af	004 Mg; 007 Af Mg; 016; 032 Af; 041 Af; 042 Af; 050 Mg; 060 Mg;
Ctenophthalmus congener								032 Mg				020; 021				004 Mg; 060 Mg
Doratopsylla dasycnema					022 Sm											
Hystrichopsylla talpae							023						060		006; 042 Af	
Megabothris turbidus					016							021			042 Af	
Palaeopsylla soricis	042				004						006					
Peromyscopsylla silvatica														007		

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

12 Amphibia und Reptilia (Lurche und Kriechtiere)

Die Amphibien und Reptilien des Gebietes wurden nur über Beifänge im Standard-Fallenset (Dorow et al. 2009) und über Zufallsbeobachtungen dokumentiert, eine gezielte Suche fand nicht statt. Felix Baier bestimmte freundlicherweise die Tiere. Die Erdkröte (*Bufo bufo*) war zahlreich im Totalreservat und in der Vergleichsfläche präsent, Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*) und Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) kamen ebenfalls in beiden Flächen vor. Der Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*) und die Waldeidechse (*Zootoca vivipara*) wurden hingegen nur mit zwei Tieren bzw. einem Tier in der Vergleichsfläche gefangen. Alle fünf Arten sind auf der hessischen Roten Liste verzeichnet (Jedicke 1996, Joger 1996).

Das Artensprektrum der zuvor untersuchten Naturwaldreservate und ihrer Vergleichsflächen setzte sich wie folgt zusammen: In den Niddahängen östlich Rudingshain kamen unter den Amphibien Feuersalamander, Bergmolch, Fadenmolch (*Lissotriton helveticus* (Razoumowsky, 1789)), Teichmolch, Erdkröte und Grasfrosch (*Rana temporaria* (Linnaeus, 1758)) sowie unter den Reptilien die Waldeidechse vor. Relativ häufig waren Erdkröte und Grasfrosch, die beide mit etwas mehr Tieren in der Vergleichsfläche nachgewiesen wurden. In der Schönbuche lebten Bergmolch, Erdkröte, Grasfrosch, Blindschleiche (*Anguis fragilis* Linnaeus, 1758) und Waldeidechse, Häufiger traten Alpenmolch und Waldeidechse auf, wobei ersterer häufiger im Totalreservat, letztere häufiger in der Vergleichsfläche angetroffen wurde. Am Hohestein wurden nur Bergmolch und Erdkröte mit wenigen Tieren nachgewiesen. Mit sieben Arten waren die Niddahänge am artenreichsten, gefolgt von der Schönbuche und dem Goldbachs- und Ziebachsrück mit jeweils fünf Arten.

13 Mammalia (Säugetiere)

An Kleinsäugern wurden Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*), Rötelmaus (*Myodes glareolus*), Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) und Zwergspitzmaus (*Sorex minutus*) mit dem Standard-Fallenset (Dorow et al. 2009) nachgewiesen. Die Kleinsäuger wurden von Katrin Krohmann bestimmt. Nur eine Gelbhalsmaus und zwei Rötelmäuse wurden am 24.10.1994 bei ergänzenden Schlagfallenfängen durch Marianne Demuth-Birkert und Wolfgang Dorow im Gebiet dokumentiert. Sechs Fledermausarten (Bechsteinfledermaus – *Myotis bechsteinii*, Großes Mausohr – *Myotis myotis*, Braunes Langohr - *Plecotus auritus*, Große Bartfledermaus – *Myotis brandtii* oder Kleine Bartfledermaus – *Myotis mystacinus*, Fransenfledermaus – *Myotis nattereri* und Zwergfledermaus – *Pipistrellus pipistrellus*) konnten im Goldbachs- und Ziebachsrück nachgewiesen werden (Dietz schriftl. Mitt.). Das jagdbare Wild umfasste Rotfuchs (*Vulpes vulpes*), Dachs (*Meles meles*), Baum- (*Martes martes*) und Steinmarder (*Martes foina*), Feldhase (*Lepus europaeus*), Reh (*Capreolus capreolus*), Hirsch (*Cervus elaphus*) und Wildschwein (*Sus scrofa*) (schriftl. Mitt. der Forstämter). Feldhase, Baummarder und Haselmaus sowie die sechs Fledermausarten sind auf den Roten Listen Deutschlands (Meinig et al. 2009) bzw. Hessens (Kock & Kugelschafter 1996) verzeichnet. Sie waren im Totalreservat und in der Vergleichsfläche präsent, nur *Plecotus auritus* und *Myotis nattereri* fehlten in der Vergleichsfläche.

Die Fledermäuse von Schönbuche, Niddahängen und Hohestein wurden in einer gesonderten Studie bearbeitet (Dietz 2007). Zusammen mit den Ergebnisse vom Goldbachs- und Ziebachsrück (Dietz schriftl. Mitt.) wurden in den vier Gebieten zehn Fledermausarten gefunden, jeweils sieben in der Schönbuche und am Hohestein und jeweils sechs in den Niddahängen und dem Goldbachs- und Ziebachsrück. Vier Arten kamen in allen vier Gebieten vor: Bechsteinfledermaus, Großes Mausohr, Fransenfledermaus und Zwergfledermaus.

Die Kleinsäugerfauna zeichnet sich generell durch sehr starke jährliche Abundanzschwankungen aus. Dem entsprechend verändert sich die Fangwahrscheinlichkeit in den Standardfallen, weswegen anfangs ergänzend auch Schlag- und Lebendfallen getestet wurden, die aber zu keinem verbesserten Ergebnis führten. In den Niddahängen wurden die Spitzmäuse *Sorex araneus* und *Sorex minutus*, die Wühlmäuse *Myodes glareolus*, *Microtus agrestis*, *Pitymis subterraneus*, die Echten Mäuse *Apodemus flavicollis*, *Apodemus sylvaticus*, *Micromys minutus* und der Schläfer *Muscardinus avellanarius* (Haselmaus)

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

nachgewiesen. In der Schönbuche fehlten *Sorex araneus*, *Pitymis subterraneus*, *Apodemus sylvaticus*, *Micromys minutus*, am Hohestein *Sorex araneus*, *Microtus agrestis*, *Pitymis subterraneus*, *Apodemus sylvaticus*, *Micromys minutus*.

Das Artensprektrum des jagdbaren Wildes unterschied sich zwischen den bisher untersuchten Naturwaldreservaten (einschließlich Vergleichsflächen) nicht wesentlich: Der Waschbär wurde nur für die Niddahänge und den Hohestein gemeldet. Für die Schönbuche fällt darüber hinaus das Fehlen von Dachs, Baum- und Steinmarder auf. Diese Differenzen können aber auch auf Unterschieden beim Ausfüllen der allgemeinen Abfrage bei den Forstämtern beruhen. Hier sollte eine genaue Standardisierung erfolgen. Auch sollten kleinere Arten wir Eichhörnchen, Siebenschläfer, Maulwurf und Igel, die nicht in die Fallen geraten, mit erfasst werden, die bislang nur auf Grund von Zufallsbeobachtungen erfasst wurden.

14 Literatur

Allspach, A. 1992. Die Landasseln (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) Hessens. Wetzlar: Naturschutz-Zentrum Hessen; Reichelsheim-Weckesheim: Naturkundlicher Arbeitskreis Wetterau. 146 S.

Beier, M. 1963. Ordnung Pseudoscorpionidea (Afterskorpione). Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, Lieferung 1. Berlin: Akademie-Verlag. 313 S.

Bellmann, H. 1985. Heuschrecken beobachten – bestimmen. Melsungen: Neumann-Neudamm. 210 S.

Blick, T. & Komposch, C. 2004. Checkliste der Weberknechte Mittel- und Nordeuropas. Checklist of the harvestmen of Central and Northern Europe. (Arachnida: Opiliones). Version 27. Dezember 2004. Internet: http://www.AraGes.de/checklist.html#2004_Opiliones (4. August 2010)

Blick, T.; Muster, C. & Duchác, V. 2004. Checkliste der Pseudoskorpione Mitteleuropas. Checklist of the pseudoscorpions of Central Europe. (Arachnida: Pseudoscorpiones). Version 1. Oktober 2004. Internet: http://www.AraGes.de/checklist.html#2004_Pseudoscorpiones (4. August 2010)

Detzel, P. 2001. Verzeichnis der Langfühlerschrecken (Ensifera) und Kurzfühlerschrecken (Caelifera) Deutschlands. S. 63-90. In: Klausnitzer B. (Hrsg.). Entomofauna Germanica 5 [Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 6]: 1-162.

DGfO [Deutsche Gesellschaft für Orthopterologie e. V.] 2008. Nachweise von *Barbitistes serricauda* in Deutschland. 14.8.2008. Internet: http://www.dgfo-articulata.de/de/Arten/Barbitistes_serricauda.php (13. Oktober 2010)

Dietz, M. 2007. Naturwaldreservate in Hessen. Band 10. Ergebnisse fledermauskundlicher Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 43: 1-70.

Dorow, W. H. O. & Blick, T. 2010. Gesamtübersicht über die Gebietsfauna und ihre Bedeutung für den Naturschutz. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). S. 237-270. In: Dorow, W. H. O.; Blick, T. & Kopelke, J.-P. 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. 1984. Der Befall von Meisennestern mit Flöhen (Siphonaptera) und Vogelblutfliegenlarven (Diptera, Protocalliphora). Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität (Diplomarbeit). 129 S.

Dorow, W. H. O. 1999. Mecoptera (Schnabelfliegen). S. 657-677. In: Flechtner, G.; Dorow, W. H. O. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32/1: 1-746.

Dorow, W. H. O. 2007. Sonstige Tiergruppen. S. 299-339. In: Dorow, W. H. O. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2. Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 1-339.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

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. 2010. 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.; 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. 2004. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.2. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Hessen-Forst – Forsteinrichtung, Information, Versuchswesen [FIV] 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: 1-339.

Enting, K. 2006. Kommentiertes Verzeichnis der in Rheinland-Pfalz nachgewiesenen Steinfliegenarten (Insecta: Plecoptera). Lauterbornia 58: 41-55.

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.

Graf, W.; Murphy, J.; Dahl, J.; Zamora-Munoz, C. & López-Rodríguez, M. J. 2008. Trichoptera. In: Schmidt-Kloiber, A. & Hering, D. (Hrsg.). Distribution and ecological preferences of European freshwater organisms. Volume 1. Sofia, Moskau: Pensoft Publishers. 388 S.

Günther, K. K. 1974. Staubläuse, Psocoptera. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise 61: 1-314.

Helversen, O. von 1966. Pseudoskorpione aus dem Rhein-Main-Gebiet. Senckenbergiana biologica 47: 131-150.

Jedicke, E. 1996. Teil III: Amphibien. S. 39-53. In: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens. Wiesbaden. 54 S.

Joger, U. 1996. Teilwerk II: Reptilien. S. 23-37. In: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens. Wiesbaden. 54 S.

Kock, D. & Kugelschafter, K. 1996. Teilwerk I, Säugetiere. S. 7-21. In: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens. Wiesbaden. 54 S.

Komposch, C. & Gruber, J. 2004. Die Weberknechte Österreichs (Arachnida, Opiliones). Denisia 12: 485-534.

Kutzscher, C. & Striese, D. 2003. Verzeichnis der Flöhe Deutschlands. S. 292-298. In: Klausnitzer B. (Hrsg.). Entomofauna Germanica 6 [Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8]: 1-344.

Legg, G. & Jones, E. 1988. Synopses of the British fauna (new series). No 40. Pseudoscorpions. Leiden: Brill/Backhuys. 159 S.

Lienhard, C. 2003. Verzeichnis der Staubläuse (Psocoptera) Deutschlands. S. 54-71. In: Klausnitzer B. (Hrsg.). Entomofauna Germanica 6 [Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8]: 1-344.

Mahnert, V. 2004. Die Pseudoskorpione Österreichs (Arachnida, Pseudoscorpiones). Denisia 12: 459-471.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Malten, A. 1999. Opiliones (Weberknechte). S. 199-239. In: Flechtner, G.; Dorow, W.H.O. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32/1: 1-746.

Malten, A. 2000. Liste der bisher aus Hessen bekannten Weberknechte (Opiliones). Internet: http://www.malten.de/Opiliones.html (4. August 2010)

Malten, A. 2001. Opiliones (Weberknechte). S. 133-156. In: Dorow, W.H.O.; Flechtner, G. & Kopelke, J.-P. Naturwaldreservate in Hessen. Band 6/2.1. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Hessen-Forst – Forsteinrichtung, Information, Versuchswesen [FIV] Ergebnis- und Forschungsbericht 28/1: 1-306.

Martens, J. 1978. Weberknechte, Opiliones – Spinnentiere, Arachnida. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise 64: 1-464.

Meinig, H.; Boye, P. & Hutterer, R. 2009. Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Stand Oktober 2008. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 115-153.

Muster, C. 1998. Zur Bedeutung von Totholz aus arachnologischer Sicht. Auswertung von Eklektorfängen aus einem niedersächsischen Naturwaldreservat. Arachnologische Mitteilungen 15: 21-49.

Muster, C. 2009. Pseudoskorpione aus hessischen Naturwaldreservaten. Teilergebnisse 2009. Göttingen: Unpubl. Bericht an die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt. 21 S.

Muster, C.; Blick, T. & Schönhofer, A. im Druck (a). Rote Liste der Weberknechte Deutschlands (Arachnida: Opiliones). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70.

Muster, C.; Blick, T. ; Harms, K.H.; Staudt, A. & Stumpf, H. im Druck (b). Rote Liste der Pseudoskorpione Deutschlands (Arachnida: Pseudoscorpiones). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70.

Nicolai, V. 1990. Rindenbesiedelnde Psocoptera im Raum Marburg. Decheniana 143: 353-358.

Peus, F. 1967. Zur Kenntnis der Flöhe Deutschlands (Insecta, Siphonaptera) I. Zur Taxonomie der Vogelflöhe. Deutsche Entomologische Zeitschrift N. F. 14: 81-108.

Peus, F. 1968. Zur Kenntnis der Flöhe Deutschlands II. Faunistik und Ökologie der Vogelflöhe (Insecta, Siphonaptera). Zoologische Jahrbücher für Systematik 95: 571-633.

Peus, F. 1970. Zur Kenntnis der Flöhe Deutschlands (Insecta, Siphonaptera). III. Faunistik und Ökologie der Säugetierflöhe Insectivora, Lagomorpha, Rodentia. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 97: 1-54.

Peus, F. 1972. Zur Kenntnis der Flöhe Deutschlands (Schluß) (Insecta, Siphonaptera). IV. Faunistik und Ökologie der Säugetierflöhe. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 99: 408-504.

Ressl, F. & Beier, M. 1958. Zur Ökologie, Biologie und Phänologie der heimischen Pseudoskorpione. Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 86: 1-26.

Reusch, H. & Weinzierl, A. 1999. Regionalisierte Checkliste der aus Deutschland bekannten Steinfliegenarten (Plecoptera). Lauterbornia 37: 87-96.

Reusch, H. & Weinzierl, A. 2001. Verzeichnis der Steinfliegen (Plecoptera) Deutschlands. In: Klausnitzer, B. (Hrsg.). Entomofauna Germanica 5 [Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 6]: 45-52.

Reusch, H. & Weinzierl, A. im Druck. Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera). In: Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(3).

Robert, B. 2001. Verzeichnis der Köcherfliegen (Trichoptera) Deutschlands. S. 107-151. In: Klausnitzer, B. (Hrsg.). Entomofauna Germanica 5 [Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 6]: 1-162.

Robert, B. im Druck. Rote Liste der Köcherfliegen (Trichoptera). In: Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Röhricht, W. & Tröger, E. J. 1998. Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Rote Liste der Netzflügler (Neuropteroidea). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 231-234.

Saure, C. 2003a. Verzeichnis der Kamelhalsfliegen (Raphidioptera) Deutschlands. S. 276-278. In: Klausnitzer, B. (Hrsg.). Entomofauna Germanica 6 [Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8]: 1-344.

Saure, C. 2003b. Verzeichnis der Schlammfliegen (Megaloptera) Deutschlands. S. 279-281. In: Klausnitzer, B. (Hrsg.). Entomofauna Germanica 6 [Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8]: 1-344.

Saure, C. 2003c. Verzeichnis der Netzflügler (Neuroptera) Deutschlands. S. 282-291. In: Klausnitzer, B. (Hrsg.). Entomofauna Germanica 6 [Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8]: 1-344.

Saure, C. 2003d. Verzeichnis der Schnabelfliegen (Mecoptera) Deutschlands. S. 299-303. In: Klausnitzer, B. (Hrsg.). Entomofauna Germanica 6 [Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8]: 1-344.

Schneider, N.; Dorow, W. H. O. & Flechtner, G. 2001. Beitrag zur Kenntnis der Staubläuse Hessens (Insecta, Psocoptera). Hessische Faunistische Briefe 20(1): 1-10.

Staudt, A. 2010. Nachweiskarten der Spinnentiere Deutschlands. Internet: http://spiderling.de/arages (20. September 2010)

Tobias, W. & Tobias, D. 1981. Trichoptera Germanica. Bestimmungstafeln für die deutschen Köcherfliegen. Teil I: Imagines. Courier Forschungsinstitut Senckenberg 49: 1-672.

Wachmann, E. & Saure, C. 1997. Netzflügler, Schlamm- und Kamelhalsfliegen. Beobachtung – Lebensweise. Augsburg: Naturbuch-Verlag. 159 S.

Wallace, I. D.; Wallace, B. & Philipson, G. N. 2003. Keys to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. Ambleside, Cumbria. 259 S.

Waringer, J. & Graf, W. 1997. Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven: unter Einschluß der angrenzenden Gebiete. Wien: Facultas Universitätsverlag. 286 S.

Whiting, M. F. 2002. Mecoptera is paraphyletic: multiple genes and phylogeny of Mecoptera and Siphonaptera. Zoologica Scripta 31: 93-104.

Widdig, T. 1998. Rote Liste der Köcherfliegen (Trichoptera) Hessens. Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 38 S.

Widdig, T. & Schmidt, T. 1998. Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera) Hessens. Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 24 S.

Willig, J. (wiss. Koordination) 2002. Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf – 10 Jahre Forschung im Naturwaldreservat Weiherskopf. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 38: 1-185.

Zaenker, S. 2008. Das Biospeläologische Kataster von Hessen. Die Fauna der Höhlen, künstlichen Hohlräume und Quellen. Abhandlungen für Karst- und Höhlenkunde 32: CD-ROM-Version [Forschreibung der Version aus dem Jahr 2001, Stand 31.3.2008].

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Dorow, W. H. O. & Blick, T. 2010. Gesamtübersicht über die Gebietsfauna und ihre Bedeutung für den Naturschutz. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996. In: Dorow, W. H. O. & Blick, T. & Kopelke, J.-P.: Naturwaldreservate in Hessen. Band 11/2.2. Goldbachs- und Ziebachsrück. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 46: 237-270.

Gesamtüberblick über die Gebietsfauna und ihre Bedeutung für den Naturschutz. Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück (Hessen). Untersuchungszeitraum 1994-1996

Wolfgang H. O. Dorow & Theo Blick

Kurzfassung

Über einen Zeitraum von zwei Jahren wurde im Goldbachs- und Ziebachsrück insgesamt mit einem breiten Fallenset und gezielten Aufsammlungen über eine Million Tiere gefangen. Ein breites Spektrum an Tiergruppen, das 27,6 % der deutschen Fauna abdeckt, wurde davon auf Artniveau bearbeitet. Insgesamt konnten 1.594 Arten identifiziert werden, wodurch auf einen Gesamtbestand von rund 5.000 Arten im Gebiet hochgerechnet werden kann. 24 Arten waren neu für Hessen (10 Käfer-, 8 Haut- und 2 Netzflüglerarten, sowie je eine Spinne, ein Pseudoskorpion, eine Rindenlaus und ein Schmetterling). 130 Arten sind auf Roten Listen Deutschlands oder Hessens verzeichnet. Die meisten bedrohten Arten umfassten die Käfer, Hautflügler und Schmetterlinge. Deutliche Unterschiede bei Arten- und Individuenzahlen sowohl zwischen Totalreservat und Vergleichsfläche als auch zwischen allen bisher untersuchten Waldflächen machen deutlich, wie wichtig eine breite Erfassung von Tiergruppen sowie eine detaillierte Analyse der ökologischen Ansprüche auf Artniveau sind, um die Biodiversität repräsentativ einschätzen zu können.

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

Abstract

Overview of the fauna of the area and its relevance for nature conservation. Strict Forest Reserve “Goldbachs- und Ziebachsrück” (Hesse, Germany). Investigation period 1994-1996.

In the area Goldbachs- und Ziebachsrück more than one million animals were trapped in a period of two entire years using a broad set of techniques. A wide spectrum of animal groups was determined to species level. It covers 27.6 % of the German fauna. In total 1,594 species were determined, which by extrapolation may indicate that 5,000 species occur in the area. 24 species were new to Hesse (10 Coleoptera, 8 Hymenoptera, 2 Neuroptera, and one of each of Araneae, Pseudscorpiones, Psocoptera, Lepidoptera). 130 species are included in the Red Data Lists of Germany or Hesse. Most of the endangered species are Coleoptera, Hymenoptera, and Lepidoptera. Clear differences in numbers of species and/or individuals between total reserves and reference areas as well as between the study sites were observed. These results point to the necessity for studying a broad spectrum of animal groups and conducting a deep analysis of their ecological requirements at species level. Only this approach guarantees a representative evaluation of biodiversity.

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

Keywords

beech forest, biodiversity, Central Europe, *Fagus sylvatica*, faunistics, long term studies

Kontakt: Wolfgang H. O. Dorow, Theo Blick, Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum, Projekt Hessische Naturwaldreservate, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, E-Mail: Wolfgang.Dorow@senckenberg.de, Theo.Blick@senckenberg.de, Naturwaldreservate@senckenberg.de

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Inhaltsverzeichnis

1 Gesamtübersicht über die Gebietsfauna 239
2 Bedeutung für den Naturschutz 242
3 Dank 243
4 Literatur 244

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Verteilung der Individuen- und Artenzahlen aus Fallenfängen, Aufsammlungen und Beobachtungen auf die Tiergruppen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche 240
Tab. 2: Artenzahlen der im Goldbachs- und Ziebachsrück vollständig bearbeiteten Tiergruppen im Vergleich zur Fauna Deutschlands und Hessens 241
Tab. 3: Artenzahlen der vollständig bearbeiteten Tiergruppen in den Untersuchungsgebieten Niddahänge östlich Rudingshain, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück (jeweils Totalreservat und Vergleichsfläche) 241
Tab. 4: Anzahl von Neunachweisen für Hessen und Arten der Roten Listen Deutschlands und Hessens pro Tiergruppe 242
Tab. 5: Gesamtverzeichnis aller im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück nachgewiesenen Arten mit Angabe ihres Gefährdungsstatus nach den Roten Listen für Deutschland und für Hessen sowie der Anzahl von Adulten und Larven in Totalreservat, Vergleichsfläche und Gesamtfläche 247

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

1 Gesamtübersicht über die Gebietsfauna

Zusätzlich zu den Standardgruppen – Regenwürmer (Lumbricidae), Spinnen (Araneae), Wanzen (Heteroptera), Käfer (Coleoptera), Stechimmen (Aculeata = Bienen, Wespen, Ameisen), Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) und Vögel (Aves) – die in jedem hessischen Naturwaldreservat untersucht werden und zusammen 24,7 % der einheimischen Tierarten umfassen, wurden im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück auch die Opiliones (Weberknechte), Pseudoskorpione (Pseudoskorpiones), Asseln (Isopoda), Steinfliegen (Plecoptera), Langfühlerschrecken (Ensifera), Kurzfühlerschrecken (Caelifera), Staubläuse (Psocoptera), Blattflöhe (Psylloidea), Köcherfliegen (Trichoptera), Kamelhalsfliegen (Raphidioptera), Echten Netzflügler (Neuroptera), Schlammfliegen (Megaloptera), Schnabelfliegen (Mecoptera), Flöhe (Siphonaptera), Lurche (Amphibia), Kriechtiere (Reptilia) und die Säugetiere (Mammalia) vollständig bearbeitet (Tab. 1). Damit wurden 27,3 % der einheimischen rund 45.500 Tierarten (nach SCHAEFER 2002 ohne Protozoa) mit den Untersuchungen auf Artniveau abgedeckt. Aus diesen Gruppen konnten durchschnittlich 12,1 % der in Deutschland vorkommenden Arten und 17,0 % der in Hessen lebenden im Gebiet nachgewiesen werden (Tab. 2). Stichprobenartige Bestimmungen wurden bei den Springschwänzen (Collembolen), Ohrwürmern (Dermaptera), Zikaden (Auchenorrhyncha) und Zweiflüglern (Diptera) durchgeführt. In Tabelle 5 im Anhang sind alle Arten aufgeführt, die im Gebiet gefangen oder beobachtet wurden.

Insgesamt wurden 1.594 Arten bestimmt, davon 1.242 im Totalreservat und 1.214 in der Vergleichsfläche (Tab. 1). Nach vorsichtigen Hochrechnungen leben rund 5.000 Arten in diesem nur 68 Hektar großen Gebiet (4.567-5.361 Arten, durchschnittlich 4.964; zur Berechnung siehe DOROW et al. 2004: 321 ff). In den zuvor untersuchten Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen können rund 6.110 (Niddahänge), 5.250 (Schönbuche) bzw. 5.000 (Hohestein) Arten erwartet werden. Es kann daher angenommen werden, dass selbst im durchschnittlichen mitteleuropäischen Buchen-Wirtschaftswald statt mit 1.500-1.800 Arten mit rund 5.000 Arten zu rechnen ist, in strukturreicheren und naturnäheren Wäldern sogar mit deutlich mehr als 6.000 Arten.

Besonders hohe Anteile der einheimischen Fauna wurden im Goldbachs- und Ziebachsrück bei den Mecopteren (55,6 %) und Psocopteren (33,3 %) nachgewiesen (Tab. 2). Hohe Anteile von 20-26 % erreichten auch die Opiliones, Lumbricidae, Mammalia, Raphidioptera und Amphibia. Auch die Echten Netzflügler, Großschmetterlinge, Vögel und Spinnen waren überdurchschnittlich artenreich vertreten, die Pseudoskorpione, Gewässerinsekten (Plecoptera und Trichoptera), Blattflöhe, Wanzen, Stechimmen und Reptilien hingegen unterdurchschnittlich. Gewässerinsekten waren im Gebiet nicht zahlreich zu erwarten, da es nur von einem kleinen Bach durchflossen wird. In Naturwaldreservaten mit vielfältigeren Gewässerhabitaten (wie etwa den Niddahängen östlich Rudingshain) können sie aber sowohl in Bezug auf die Artenzahl, als auch die Biomasse bedeutsame Elemente darstellen. Andere Gruppen, wie die Aculeaten und Reptilien, bevorzugen mehrheitlich trocken-warmes Offenland.

Vergleicht man die Artenzahlen der Tiergruppen in den bislang untersuchten vier Gebieten (Tab. 3), so lassen sich bei den einzelnen Gruppen unterschiedliche Trends erkennen: Die Opiliones, Macrolepidoptera und Aves sind in allen Gebieten mit etwa gleichen Artenzahlen vertreten. Die von Gewässern abhängigen Gruppen (Ephemeroptera, Plecoptera, Megaloptera, Trichoptera, Amphibia) kamen erwartungsgemäß ausschließlich oder überwiegend in den Untersuchungsgebieten mit Bachläufen (Niddahänge sowie Goldbachs- und Ziebachsrück) vor. Bei den Lumbricidae, Araneae, Psocoptera, Heteroptera, Coleoptera, Aculeata und Mammalia zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Artenzahlen. Die Wanzen, Käfer und Köcherfliegen sind unter ihnen die einzigen Gruppen, die in den Niddahängen die mit Abstand meisten Arten aufwiesen. Spinnen und Aculeaten hatten die meisten Arten in der Schönbuche und wiesen sogar die gleiche Reihung der Gebiete auf: Schönbuche > Niddahänge > Goldbachs- und Ziebachsrück > Hohestein. Die einzelnen Tiergruppen reagieren somit sehr unterschiedlich auf die selben Umweltparameter. Daraus wird deutlich, dass nur das Monitoring eines breiten Sets an Tiergruppen repräsentative Ergebnisse zur Beurteilung einer Waldlebensgemeinschaft liefern kann. Der Strukturreichtum ist sicher für Heteroptera, Araneae und Coleoptera entscheidend. Bei kleinen Gruppen mit jeweils hohen Anteilen sehr häufiger und sehr seltener Arten, wie den Mecopteren, besitzen die meisten Lebensräume erwartungsgemäß nahezu die gleiche Ausstattung an Arten. Die Isopoda bevorzugen basenreiche Standorte und weisen daher am Hohestein rund doppelt so viele Arten auf wie in den anderen Untersuchungsgebieten. Diese Beispiele zeigen, dass für das tiefere Verständnis einer Biozönose eine detaillierte Analyse ihrer Fauna vor dem Hintergrund der Strukturausstattung von entscheidender Bedeutung ist. Sie erfolgte für die

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 1: Verteilung der Individuen- und Artenzahlen aus Fallenfängen, Aufsammlungen und Beobachtungen auf die Tiergruppen, getrennt nach Totalreservat und Vergleichsfläche

(Die für die Gesamtfläche angegebene Individuenzahl kann die Summe der Individuen aus Totalreservat und Vergleichsfläche übersteigen, da einige Aufsammlungen keiner Teilfläche zugeordnet wurden, Nicht bis zur Art determinierte Tiere wurden auch dann nicht als Art gewertet, wenn aus der Gattung keine weiteren Artfunde vorliegen. Punkte bei den Individuenzahlen zeigen, dass die Tiergruppe nicht mit Fallen sondern über Sonderuntersuchungen (Vögel, Fledermäuse) bzw. qualitative Angaben der Forstverwaltung (Großsäuger) erfasst wurde.)

	Individuen			Arten				
Tiergruppe	TR	VF	GF	TR	VF	GF	Stand der Bearbeitung	Bearbeiter/in
Mollusca - Weichtiere	178	182	360				unbearbeitet	
Oligochaeta - Wenigborster	774	2403	2519	8	7	9	Teilgruppen	Römbke
Mikrofauna (Nemathelminthes, Acari, Collembola)	231195	235978	467173	2		2	Stichproben	Schulz
Araneae - Webspinnen	26984	22597	49581	148	143	166	vollständig	Blick
Opiliones – Weberknechte	657	1256	1913	11	11	13	vollständig	Malten
Pseudoscorpiones – Pseudoskorpione	336	491	827	4	4	4	vollständig	Muster
Amphipoda - Flohkrebse	151		151	1		1	vollständig	Zaenker
Isopoda – Asseln	1853	929	2782	6	5	6	vollständig	Allspach
Myriapoda - Tausendfüßer	6932	6501	13433				unbearbeitet	
Diplura - Doppelschwänze	93	202	295				unbearbeitet	
Protura - Beintaster	2		2				unbearbeitet	
Archaeognatha - Felsenspringer		3	3				unbearbeitet	
Plecoptera - Steinfliegen	8	101	109	3	6	6	vollständig	Wolf
Dermaptera - Ohrwürmer	798	2080	2878	1	1	1	Stichproben	Travers
Blattoptera - Schaben	141	78	219				unbearbeitet	
Ensifera - Langfühlerschrecken	377	226	603	2	2	2	vollständig	Travers
Caelifera - Kurzfühlerschrecke		17	18		6	7	vollständig	Travers
Psocoptera - Rindenläuse	563	763	1326	22	26	32	vollständig	Schneider
Phthiraptera - Tierläuse	5	2	7				unbearbeitet	
Thysanoptera - Fransenflügler	3443	3572	7015				unbearbeitet	
Sternorrhyncha - Pflanzenläuse	7040	7094	14134	6	6	7	Teilgruppen	Lauterer
Auchenorrhyncha - Zikaden	1042	1025	2067	1	2	3	Stichproben	Dorow
Heteroptera – Wanzen	5099	3271	8370	39	46	58	vollständig	Dorow
Megaloptera - Schlammfliegen		1	1		1	1	vollständig	Wolf
Raphidioptera – Kamelhalsfliegen	10	10	20	2	2	2	vollständig	Gruppe
Neuroptera – Echte Netzflügler	327	516	846	15	15	20	vollständig	Gruppe
Coleoptera - Käfer (Larven)	19821	13889	33710				unbearbeitet	
Coleoptera - Käfer (Adulte)	53380	43656	97528	519	534	710	vollständig	Köhler
Strepsiptera - Fächerflügler	1		1	1		1	Teilgruppen	Dorow
Hymenoptera – Hautflügler	1735	1734	3469	98	100	139	Teilgruppen	Dorow, Liston, Rond
Trichoptera – Köcherfliegen	142	69	222	11	12	15	vollständig	Wolf
Lepidoptera - Schmetterlinge	7480	6186	13666	245	208	273	Teilgruppen	Zub
Mecoptera – Schnabelfliegen	88	106	194	4	4	5	vollständig	Dorow
Diptera - Zweiflügler	158258	165500	323758	30	9	38	Stichproben	Dorow, Plassmann, Wagner, von Woikowsky
Siphonaptera - Flöhe	45	56	101	6	7	8	vollständig	Kutzscher
Amphibia - Lurche	49	38	87	3	4	4	vollständig	Baier
Reptilia - Kriechtiere		1	1		1	1	vollständig	Baier
Aves - Vögel	•	•	•	38	39	43	vollständig	Hoffmann, Kiefer, Löb
Insectivora und Rodentia – Kleinsäuger	24	28	52	4	4	4	vollständig	Krohmann
Sonstige Mammalia - Fledermäuse, Großsäuger	•	•	•	12	12	14	vollständig	Dietz, Forstämter
Summe	529031	520561	1049441	1242	1217	1595		

Standard-Tiergruppen in den jeweiligen ausführlichen Gebietsmonographien. Eine vertiefte Analyse auf Artebene, die die Ähnlichkeiten zwischen den Gebieten pro Tiergruppe darstellt, soll späteren Auswertungen vorbehalten bleiben.

Insgesamt wurden im Goldbachs- und Ziebachsrück 1.049.453 Tiere gefangen, davon in Totalreservat und Vergleichsfläche annähernd gleich viele (Tab. 1). Die individuenreichste Gruppe stellte die nicht weiter differenzierte „Mikrofauna“ aus Milben (Acari), Springschwänzen (Collembola) und Schlauchwürmern (Nemathelminthes) mit über 467.000 Tieren, wobei die ersten beiden Taxa bei weitem am häufigsten in den Fallen vertreten waren. Es folgten die Zweiflügler (Diptera) mit knapp 324.000 sowie die Käfer (Coleoptera) mit 131.000 Tieren. Die Fänge lassen sich nicht direkt mit denen der zuvor untersuchten Naturwaldreservate Niddahänge (Flechtner et al. 1999, 2000), Schönbuche (Dorow et al. 2001, 2004) und Hohestein (Flechtner et al. 2006, Dorow & Kopelke 2007) vergleichen, da in jedem Gebiet in Abhängigkeit von der Strukturvielfalt unterschiedliche Anzahlen von Fallen exponiert waren. Die Untersuchungen in den Niddahängen und der Schönbuche fanden während der Methodentestphase mit einem erweiterten Fallenspektrum und über andere Zeiträume statt, als dies später als Standard festgelegt wurde. Jedoch waren auch in diesen Gebieten Mikrofauna, Coleopteren und Dipteren die individuenreichsten Gruppen.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 2: Artenzahlen der im Goldbachs- und Ziebachsrück vollständig bearbeiteten Tiergruppen im Vergleich zur Fauna Deutschlands und Hessens

Tiergruppe	Arten in Deutschland (ohne marine)	Arten in Hessen	Anteil an der deutschen Fauna %	Arten im Goldbachs- und Ziebachsrück	Anteil an der deutschen Fauna %	Anteil an der hessischen Fauna %
Lumbricidae	35	25	71,4	9	25,7	36,0
Araneae	992	699	70,5	166	16,7	23,7
Opiliones	50	32	64,0	13	26,0	40,6
Pseudoscorpiones	50	24	48,0	4	8,0	16,7
Isopoda	49	32	65,3	6	12,2	18,8
Plecoptera	122	59	48,4	6	4,9	10,2
Ensifera	40	26	65,0	2	5,0	7,7
Caelifera	44	35	79,5	6	13,6	17,1
Psocoptera	95	55	57,9	32	33,7	58,2
Psylloidea	119	47	39,5	7	5,9	14,9
Heteroptera	867	676	78,0	58	6,7	8,6
Megaloptera	4	2	50,0	1	25,0	50,0
Raphidioptera	10	9	90,0	2	20,0	22,2
Neuroptera	101	67	66,3	20	19,8	29,9
Coleoptera	6492	4593	70,7	710	10,9	15,5
Aculeata	1287	861	66,9	106	8,2	12,3
Trichoptera	316	215	68,0	15	4,7	7,0
Macrolepidoptera	1406	1099	78,2	265	18,8	24,1
Mecoptera	9	6	66,7	5	55,6	83,3
Siphonaptera	72	46	63,9	8	11,1	17,4
Amphibia	20	18	90,0	4	20,0	22,2
Reptilia	12	11	91,7	1	8,3	9,1
Aves	255	174	68,2	43	16,9	24,7
Mammalia	81	75	92,6	18	22,2	24,0
Summe	12528	8886	70,9	1507	12,0	17,0

Nur ein geringerer Teil der Tiergruppen (Mollusca, „Mikrofauna“, Myriapoda, Thysanoptera, Sternorrhyncha, Auchenorrhyncha, Raphidioptera, Hymenoptera, Diptera) wies in Totalreservat und Vergleichsfläche ähnliche Individuenzahlen auf. Demgegenüber waren die Araneae, Isopoda, Blattaria, Ensifera, Heteroptera, Coleoptera, Trichoptera und Lepidoptera individuenreicher im Totalreservat vertreten. Umgekehrt überwogen die Oligochaeta, Opiliones, Pseudoscorpiones, Diplura, Plecoptera, Dermaptera, Psocoptera und Neuroptera in der Vergleichsfläche. Auch in den Niddahängen der Schönbuche und dem Hohestein waren die Verteilung der Individuen auf Totalreservat und Vergleichsfläche je nach Tiergruppe recht unterschiedlich. Dies belegt für Biodiversitätsuntersuchungen die Wichtigkeit der Analyse eines breiten Tiergruppenspektrums und zeigt, dass aus forstlicher Sicht relativ einheitliche Flächen in Bezug auf ihre Ausstattung mit zoologisch relevanten Strukturen dennoch recht heterogen sein können. Hier spielen insbesondere Offenflächen mit einer artenreichen

Tab. 3: Artenzahlen der vollständig bearbeiteten Tiergruppen in den Untersuchungsgebieten Niddahänge östlich Rudingshain, Schönbuche, Hohestein und Goldbachs- und Ziebachsrück (jeweils Totalreservat und Vergleichsfläche)
(* = ohne Plattwespen Bethylidae und Zikadenwespen Dryinidae, die im NWR Niddahänge noch nicht untersucht wurden)

Tiergruppe	Niddahänge	Schönbuche	Hohestein	Goldbachs- und Ziebachsrück
Lumbricidae - Regenwürmer	13	9	11	9
Araneae - Webspinnen	186	202	162	166
Opiliones - Weberknechte	12	11	13	13
Isopoda - Asseln	5	4	10	6
Ephemeroptera - Eintagsfliegen	2			
Plecoptera - Steinfliegen	31			6
Psocoptera - Staubläuse	24	28	27	32
Heteroptera - Wanzen	124	110	70	58
Megaloptera - Schlammfliegen	1			1
Coleoptera - Käfer	937	753	734	710
Aculeata - Stechimmen*	128	167	74	98
Trichoptera - Köcherfliegen	48	8	5	15
Macrolepidoptera - Großschmetterlinge	263	258	270	265
Mecoptera - Schnabelfliegen	5	4	5	5
Amphibia - Lurche	6	3	2	4
Reptilia - Kriechtiere	1	2		1
Aves - Vögel	47	45	42	43
Mammalia - Säugetiere	26	17	21	18
Summe	1859	1621	1446	1450

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Flora eine wichtige Rolle, wie sie mit Schlag-, Stauden- und Saumfluren in unterschiedlichem Maße in den Untersuchungsgebieten vertreten waren. Auch das Feuchteregime innerhalb eines Untersuchungsgebietes ist von wesentlicher Bedeutung.

2 Bedeutung für den Naturschutz

Im Goldbachs- und Ziebachsrück wurde wie in den zuvor untersuchten drei hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen eine große Zahl bemerkenswerter Arten nachgewiesen: 24 waren neu für Hessen (10 Käfer, 8 Haut- und 2 Netzflügler sowie je eine Spinne, ein Pseudoskorpion, eine Rindenlaus und ein Schmetterling). Von den gefundenen Arten sind 111 Arten auf den Roten Listen Deutschlands und 43 auf denen Hessens verzeichnet, insgesamt waren es 130 Roten-Liste-Arten (Tab. 4). Die meisten bedrohten Arten umfassten die Käfer, Hautflügler und Schmetterlinge. Die Rote-Liste-Arten mit ihrem Gefährdungsstatus im Bund und im Land Hessen können dem Gesamtartenverzeichnis in Tabelle 5 entnommen werden. Auch das Goldbachs- und Ziebachsrück ist, ebenso wie die zuvor untersuchten Gebiete, ein wichtiger Lebensraum für viele seltene und bedrohte Arten. Diese Bedeutung wird sicher im Laufe der Sukzession noch zunehmen, zumal der Wald – ebenso wie am Hohestein – derzeit noch stark durch die vorausgegangene Bewirtschaftung geprägt ist und dadurch wenig Totholz und so gut wie keine Bestandslücken enthält. Defizite werden bei Totholz besiedelnden Arten deutlich. Insbesondere hochwertige Tiere waren im Zuge der Bewirtschaftung verschwunden und sowohl die Zeit als auch die mittlerweile angesammelten Vorräte an Totholz waren vermutlich noch nicht ausreichend um ihre Wiederansiedlung zu ermöglichen. Blütenfluren waren im Gebiet im Vergleich zu anderen Naturwaldreservaten und deren Vergleichsflächen deutlich schwächer vertreten, woraus eine geringere Anzahl Blüten besuchender Insekten resultierte. Das nur punktuelle Vorkommen einiger Arten zeigt deutlich, wie kleinräumig oftmals die spezifischen Lebensraumansprüche realisiert sind und wie wichtig daher eine dem angepasste, an den Strukturen orientierte Erfassung der Artengemeinschaft ist. Nach

Tab. 4: Anzahl von Neunachweisen für Hessen und Arten der Roten Listen Deutschlands und Hessens pro Tiergruppe (Rote-Liste-Kategorien: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, V = Vorwarnliste mit im Bestand zurückgehenden Arten, D = Daten defizitär)

Tiergruppe	Neu für Hessen	Rote Liste Deutschland							Rote Liste Hessen							Rote-Liste-Arten insgesamt	Quellen (Deutschland)	Quellen (Hessen)
		1	2	3	G	V	D	Summe	1	2	3	G	V	D	Summe			
Araneae - Webspinnen	1				2	1	1	4								4	Blick et al. (im Druck)	—
Opiliones – Weberknechte						1		1								1	Muster et al. (im Druck a)	—
Pseudoscorpiones - Pseudoskorpione	1																Muster et al. (im Druck b)	—
Plecoptera - Steinfliegen						1		1						1	1	2	Reusch & Weinzierl (im Druck)	Widdig & Schmidt (1998)
Psocoptera - Rindenläuse	1																—	Schneider et al. (2001)
Heteroptera - Wanzen			1			1	1	3			1	1			2	3	Simon et al. (im Druck)	Dorow et al. (2003) Zimmermann (1998)
Raphidioptera - Kamelhalsfliegen						1		1								1	Röhricht & Tröger (1998)	—
Neuroptera - Netzflügler	2					3		3								3	Röhricht & Tröger (1998)	—
Coleoptera - Käfer	10	1	9	46		3		59		1	1			1	3	60	Geiser (1998) Trautner et al. (1998)	Malten (1997) Schaffrath (2002)
Hymenoptera - Hautflügler	8			5	3	5	1	14			4		3	1	8	15	Liston et al. (im Druck) Schmid-Egger (2010) Seifert (2007) Westrich et al. (2008)	Bauschmann et al. (1996) Tischendorf et al. (2009)
Trichoptera - Köcherfliegen						2		2					2		2	3	Robert (im Druck)	Widdig (1998)
Lepidoptera - Schmetterlinge	1			2	1	9		12		1	1	1	3		6	15	Pretscher (1998)	Zub et al. (1996) Kristal & Brockmann (1996) Lange & Roth (1999)
Diptera - Zweiflügler						1		1								1	Ssymanck & Doczkal (1998)	—
Amphibia - Lurche											1		3		4	4	Kühnel et al. (2009a)	Jedicke (1996)
Reptilia - Kriechtiere													1		1	1	Kühnel et al. (2009b)	Jedicke (1996)
Aves - Vögel			1			2		3			2		5		7	8	Südbeck et al. (2009)	Hgon et al. (2006)
Mammalia - Säugetiere			1	2	1	3		7		5	2	1		1	9	9	Meinig et al. (2009)	Jedicke (1996)
Summe	24	1	12	55	7	33	3	111		7	12	3	17	4	43	130		

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Fertigstellung der derzeit im Druck befindlichen Neufassungen der Deutschen Roten Listen, die erstmalig alle nach dem selben vorgegebenen Bewertungschema verfasst wurden, soll eine zusammenfassende Analyse der bisherigen Naturwaldreservatsuntersuchungen erfolgen, in die auch erstmalig gruppenübergreifend Gefährdungsursachen der bedrohten Arten einbezogen werden können.

Auf Grund der seit 1990 durchgeführten Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen konnten Wissenslücken bezüglich der Fauna mitteleuropäischer Buchenwälder geschlossen werden. Die früheren Ergebnisse werden wiederum durch die Untersuchungen im Goldbachs- und Ziebachsrück bestätigt: Selbst in kleinen Buchenwaldflächen von durchschnittlich 75 ha (Totalreservat: 40 ha & Vergleichsfläche: 35 ha), die bis vor wenigen Jahren bewirtschaftet wurden, kann man mit 5.000 bis 6.000 Tierarten rechnen und damit mit drei- bis viermal so vielen, wie bislang angenommen wurde (Ellenberg & Schauermann 1986). Auch die bisherigen Hochrechnungen für temperate Wälder von mindestens 5.000 Arten (Stork 1995: 257) bzw. für mitteleuropäische Buchenwaldgesellschaften insgesamt von 7.500 Arten (Frei-Sulzer 1941) dürften deutlich zu niedrig liegen. Die weiterhin hohe Anzahl von Erstnachweisen für Hessen in den Naturwaldreservaten und ihren Vergleichsflächen zeigt, dass immer noch beträchtliche Defizite beim Kenntnisstand der einheimischen Tierwelt herrschen und unterstreicht die Wichtigkeit des hessischen Langzeitprojektes zur Erforschung der Waldfauna.

3 Dank

Unser besonderer Dank gilt dem Hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), vertreten durch Frau Ministerin Lucia Puttrich, den Leiter der Abteilung VI „Forsten und Naturschutz“ Herrn Carsten Wilke und seinem Mitarbeiter Herrn Michael Buhlmann, sowie dem Landesbetrieb Hessen-Forst, vertreten durch seinen Leiter Herrn Michael Gerst und den Leiter der Abteilung IV „Körperschafts- und Privatwald, Dienstleistungen“ Herrn Detlef Stys, für die Übertragung der interessanten Aufgabe der Erforschung der Fauna Hessischer Naturwaldreservate und das entgegengebrachte Vertrauen. Dem Leiter der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA) Herrn Prof. Dr. Hermann Spellmann, dem dortigen Leiter des Sachgebietes „Waldnaturschutz/Naturwaldforschung“ Herrn Dr. Peter Meyer und seinem wissenschaftlichen Mitarbeiter Herrn Dr. Marcus Schmidt danken wir für die sehr gute Zusammenarbeit.

Ebenso gilt unser herzlicher Dank den Vätern der hessischen Naturwaldforschung, Herrn Ministerialrat a. D. Prof. Dr. Klaus-Peter Rödig und Herrn Forstdirektor a. D. Richard Hocke, dem ehemaligen Leiter der Servicestelle FIV Herrn Dr. Volker Grundmann und dem ehemaligen Leiter der hessischen Naturwaldforschung Herrn Dr. Jürgen Willig für die tatkräftige Unterstützung und stets freundliche Zusammenarbeit.

Den Leitern der ehemaligen Forstämter Heringen, Herrn Forstoberrat Harald Langhammer und Nentershausen, Herrn Forstdirektor Jörg-Dieter Rohrbach, und den ehemaligen Revierleitern, Herrn Forstamtmann Wilhelm Herzog und Herrn Forstamtmann Karlfred Meckbach, danken wir herzlich für die engagierte Unterstützung vor Ort.

Ein besonderer Dank gilt den folgenden Tiergruppenspezialistinnen und -spezialisten für ihre Mitarbeit und Unterstützung: Andreas Allspach (Isopoda), Felix Baier (Amphibia und Reptilia), Dr. Daniel Burckhardt (Psylloidea), Dr. Markus Dietz (Chiroptera), Dr. Axel Gruppe (Neuropteroidea), Katrin Krohmann (Mammalia), Christian Kutzscher (Siphonaptera), Dr. Pavel Lauterer (Psylloidea), Andreas Malten (Opiliones), Dr. Christoph Muster (Pseudoscorpiones), Jeroen de Rond (Bethylidae, Dryinidae), Nico Schneider (Psocoptera), Prof. Dr. Wolfgang Tobias (Trichoptera), Eliane Travers (Caelifera, Ensifera), Thomas Widdig (Trichoptera), Dr. Beate Wolf (Megaloptera, Plecoptera, Trichoptera) und Stefan Zaenker (Quellenfauna). Nicht zuletzt danken wir unserer Technischen Assistentin Frau Angela Roehner und unseren Zivildienstleistenden, ohne die ein so umfangreiches Projekt nicht hätte durchgeführt werden können.

Andrew Liston (Müncheberg) danken wir herzlich für die Korrektur der englischen Zusammenfassungen.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

4 Literatur

BAUSCHMANN, G.; BRETZ, D.; BUSCHINGER, A. & DOROW, W. H. O. 1996. Rote Liste der Ameisen Hessens. Wiesbaden: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). 31 S.

BLICK, T.; FINCH, O.-D.; HARMS, K. H.; KIECHLE, J.; KREUELS, M.; MALTEN, A.; MARTIN, D.; MUSTER, C.; NÄHRIG, D.; RÖDEL, I.; SCHEIDLER, M.; STAUDT, A.; STUMPF, H. & TOLKE, D. im Druck. Rote Liste der Spinnen Deutschlands (Araneae). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70.

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. Schönbuche. Zoologische Untersuchungen 1990-1992. Kurzfassung. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 39: 1-197.

DOROW W. H. O. & KOPELKE J.-P. 2007. Naturwaldreservate in Hessen. Band 7/2.2 Hohestein. Zoologische Untersuchungen 1994-1996, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 42: 1-339.

DOROW, W. H. O.; REMANE, R.; GÜNTHER, H.; MORKEL, C.; BORNHOLDT, G. & WOLFRAM, E. M. 2003. Rote Liste und Standardartenliste der Landwanzen Hessens (Heteroptera: Dipsocoromorpha, Leptopodomorpha, Cimicomorpha, Pentatomorpha). Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 80 S.

ELLENBERG, H. & SCHAUERMANN, J. (Hrsg.). 1986. Ökosystemforschung. Ergebnisse des Solling-Projekts 1966-1986. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. 507 S.

FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 1999. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.1. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 1. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32/1: 1-746.

FLECHTNER, G.; DOROW, W. H. O. & KOPELKE, J.-P. 2000. Naturwaldreservate in Hessen. Band 5/2.2. Niddahänge östlich Rudingshain. Zoologische Untersuchungen 1990-1992, Teil 2. Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung 32/2: 1-550.

FREI-SULZER, M. 1941. Erste Ergebnisse einer biocoenologischen Untersuchung schweizerischer Buchenwälder. Botanica Helvetica. Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft 51: 479-530.

GRENZ, M. & MALTEN, A. 1996. Rote Liste der Heuschrecken (Saltatoria) Hessens. Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 30 S.

HESSISCHE GESELLSCHAFT FÜR ORNITHOLOGIE UND NATURSCHUTZ (HGON) & STAATLICHE VOGELSCHUTZWARTE FÜR HESSEN RHEINLAND-PFALZ UND DAS SAARLAND 2006. Rote Liste der bestandsgefährdeten Brutvogelarten Hessens – 9. Fassung, Stand Juli 2006. Vogel und Umwelt 17: 3-51.

JEDICKE, E. 1996. Teil III: Amphibien. S. 39-53. In: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens. Wiesbaden. 54 S.

JOGER, U. 1996. Teilwerk II: Reptilien. S. 23-37. In: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens. Wiesbaden. 54 S.

KLIMA, F. 1998. Rote Liste der Köcherfliegen (Trichoptera). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 112-118.

KOCK, D. & KUGELSCHAFTER, K. 1996. Teilwerk I, Säugetiere. S. 7-21. In: Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Rote Liste der Säugetiere, Reptilien und Amphibien Hessens. Wiesbaden. 54 S.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Kristal, P. M. & Brockmann, E. 1996. Rote Liste der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 56 S.

Kühnel, K.-D.; Geiger, A.; Laufer, H.; Podloucky, R. & Schlüpmann, M. 2009a. Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche (Amphibia) Deutschlands. Stand Dezember 2008. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 259-288.

Kühnel, K.-D.; Geiger, A.; Laufer, H.; Podloucky, R. & Schlüpmann, M. 2009b. Rote Liste und Gesamtartenliste der Kriechtiere (Reptilia) Deutschlands. Stand Dezember 2008. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 231-256.

Liston, A. D.; Jansen, E.; Blank, S. M.; Kraus, M.; Kehr, I. & Taeger, A. im Druck. Rote Liste und Gesamtartenliste der Pflanzenwespen Deutschlands (Hymenoptera: Symphyta). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70.

Malten, A. 1998. Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer Hessens (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae). Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 48 S.

Meinig, H.; Boye, P. & Hutterer, R. 2009. Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Stand Oktober 2008. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 115-153.

Muster, C.; Blick, T. & Schönhofer, A. im Druck (a). Rote Liste der Weberknechte Deutschlands (Arachnida: Opiliones). Stand 31. März 2008. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70.

Muster, C.; Blick, T.; Harms, K.H.; Staudt, A. & Stumpf, H. im Druck (b). Rote Liste der Pseudoskorpione Deutschlands (Arachnida: Pseudoscorpiones). Stand 31. März 2008. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70.

Pretscher, P. 1998. Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 87-111.

Reusch, H. & Weinzierl, A. 1998. Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 255-259.

Reusch, H. & Weinzierl, A. im Druck. Rote Liste der Steinfliegen Deutschlands (Plecoptera). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(3).

Robert, B. im Druck. Rote Liste der Köcherfliegen Deutschlands (Trichoptera). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70.

Röhricht, W. & Tröger, E. J. 1998. Rote Liste der Netzflügler (Neuropteroidea). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 231-234.

Schaefer, M. 2002 (21., durchgesehene Auflage). Brohmer. Fauna von Deutschland. Wiebelsheim: Quelle & Meyer Verlag. 791 S.

Schaffrath, U. 2002. Rote Liste der Blatthorn- und Hirschkäfer Hessens (Coleoptera: Familienreihen Scarabaeoidea und Lucanoidea). Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 47 S.

Schmid-Egger, C. 2010. Rote Liste der Wespen Deutschlands Hymenoptera Aculeata: Grabwespen (Ampulicidae, Crabronidae, Sphecidae), Wegwespen (Pompilidae), Goldwespen (Chrysididae), Faltenwespen (Vespidae), Spinnenameisen (Mutillidae), Dolchwespen (Scoliidae), Rollwespen (Tiphiidae) und Keulhornwespen (Sapygidae). Ampulex 1: 5-39.

Schneider, N.; Dorow, W. H. O. & Flechtner, G. 2001. Beitrag zur Kenntnis der Staubläuse Hessens (Insecta, Psocoptera). Hessische Faunistische Briefe 20(1): 1-10.

Seifert, B. 2007. Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. Tauer: Lutra Verlags- und Betriebsgesellschaft. 368 S.

Simon, H.; Achtziger, R.; Bräu, M.; Dorow, W. H. O.; Gossner, M.; Göricke, P.; Gruschwitz, W.; Heckmann, R.; Hoffmann, H.-J.; Kallenborn, H.; Kleinsteuber, W.; Martschei, T.; Melber, A.; Morkel, C.; Münch, M.; Nawratil, J.; Remane, R.; Rieger, C.; Voigt, K. & Winkelmann, H. im Druck. Rote Liste der Heteroptera Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Ssymank, A. & Doczkal, D. 1998. Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 65-72.

Stork, N. E. 1995. Measuring and inventorying arthropod diversity in temperate and tropical forests. S. 257-270. In: Boyle, T. J. B. & Boontawee, B. (Hrsg.). Measuring and monitoring biodiversity in tropical and temperate forests. Proceedings of a IUFRO Symposium held at Chiang Mai, Thailand August 27th - September 2nd, 1994. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR). 395 S.

Südbeck, P.; Bauer, H.-G.; Boschert, M.; Boye, P. & Knief, W. 2009. Rote Liste und Gesamtartenliste der Brutvögel (Aves) Deutschlands. 4. Fassung, Stand 30. November 2007. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 159-227.

Tischendorf, S.; Frommer, U.; Flügel, H.-J.; Schmalz, K.-H. & Dorow, W. H. O. 2009. Kommentierte Rote Liste der Bienen Hessens – Artenliste, Verbreitung, Gefährdung. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 152 S.

Westrich, P.; Frommer, U.; Mandery, K.; Riemann, H.; Ruhnke, H.; Saure, C. & Voith, J. 2008. Rote Liste der Bienen Deutschlands (Hymenoptera, Apidae) (4.Fassung, Dezember 2007). Eucera 1(3): 33-87.

Widdig, T. 1998. Rote Liste der Köcherfliegen (Trichoptera) Hessens. Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 38 S.

Widdig, T. & Schmidt, T. 1998. Rote Liste der Steinfliegen (Plecoptera) Hessens. Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 24 S.

Zimmermann, G. 1998. Rote Liste der Wasserwanzen Hessens. Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 24 S.

Zub, P. M. T.; Kristal, P. M. & Seipel, H. 1996. Rote Liste der Widderchen (Lepidoptera: Zygaenidae) Hessens. Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz (Hrsg.). Wiesbaden. 28 S.

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Tab. 5: Gesamtverzeichnis aller im Naturwaldreservat Goldbachs- und Ziebachsrück nachgewiesenen Arten mit Angabe ihres Gefährdungsstatus nach den Roten Listen für Deutschland und für Hessen sowie der Anzahl von Adulten und Larven in Totalreservat, Vergleichsfläche und Gesamtfläche

(D = Deutschland, HE = Hessen; Rote-Liste-Kategorien: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, D = Daten defizitär, G = Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt, V = Vorwarnliste mit im Bestand zurückgehenden Arten; bei den Vögeln wurde die Anzahl der Reviere (10 Begehungen) verzeichnet, bei Großsäugern wurde nur das Vorhandensein nach Angaben aus der Forstverwaltung erfasst; der Nachweis in einer Fläche ist mit „●“ gekennzeichnet; in der Spalte „Gesamtfläche“ zeigt „●●“ an, dass die Art in Totalreservat und Vergleichsfläche Flächen gefunden wurde)

Klasse **Ordnung** **Familie** Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Clitellata - Gürtelwürmer								
Oligochaeta - Wenigborster								
Lumbricidae - Regenwürmer								
Aporrectodea caliginosa (SAVIGNY, 1826)					1			
Aporrectodea rosea (SAVIGNY, 1826)			1					
Dendrobaena octaedra (SAVIGNY, 1826)			51		50			
Dendrodrilus rubidus (SAVIGNY, 1826)			45		48			
Eisenia fetida (SAVIGNY, 1826)			5		1			
Proctodrilus oculatus (HOFFMEISTER, 1845)			5		4			
Lumbricus castaneus (SAVIGNY, 1826)			2					
Lumbricus eiseni LEVINSEN, 1884			106		261			
Lumbricus rubellus HOFFMEISTER, 1843			20		26			
Arachnida - Spinnentiere			235		391			
Araneae - Webspinnen								
Agelenidae - Trichterspinnen								
Histopona torpida (C. L. KOCH, 1837)			189	64	169	88	358	152
Malthonica ferruginea (PANZER, 1804)					1		1	
Amaurobiidae - Finsterspinnen								
Amaurobius fenestralis (STRÖM, 1768)			1693	6695	1377	3440	3070	10135
Coelotes terrestris (WIDER, 1834)			527		730		1257	
Eurocoelotes inermis (L. KOCH, 1855)			275		212		487	
Anyphaenidae - Zartspinnen								
Anyphaena accentuata (WALCKENAER, 1802)			260	4210	124	2388	384	6598
Araneidae - Radnetzspinnen								
Araneus diadematus CLERCK, 1757			12	12	13	9	25	21
Araneus sturmi (HAHN, 1831)			3		2		5	
Araniella alpica (L. KOCH, 1869)			1		2		3	
Araniella cucurbitina (CLERCK, 1757)			4		1		5	
Cyclosa conica (PALLAS, 1772)				2	1	2	1	4
Nuctenea umbratica (CLERCK, 1757)				1				1
Clubionidae - Sackspinnen								
Clubiona brevipes BLACKWALL, 1841			16		9		25	
Clubiona comta C. L. KOCH, 1839			16	1	16	1	32	2
Clubiona diversa O. P.-CAMBRIDGE, 1862			6		3		9	
Clubiona neglecta O. P.-CAMBRIDGE, 1862			1				1	
Clubiona pallidula (CLERCK, 1757)			27		58		85	
Clubiona reclusa O. P.-CAMBRIDGE, 1863			1				1	
Clubiona subsultans THORELL, 1875			2		8		10	
Clubiona terrestris WESTRING, 1851			24		15		39	
Dictynidae - Kräuselspinnen								
Cicurina cicur (FABRICIUS, 1793)			268	45	298	24	566	69
Lathys humilis (BLACKWALL, 1855)			8	7	26	37	34	44
Nigma flavescens (WALCKENAER, 1830)			1				1	
Dysderidae - Sechsaugenspinnen								
Harpactea lepida (C. L. KOCH, 1838)			175	43	104	91	279	134
Gnaphosidae - Plattbauchspinnen								
Drassyllus pusillus (C. L. KOCH, 1833)					1		1	
Haplodrassus signifer (C. L. KOCH, 1839)					3		3	
Haplodrassus silvestris (BLACKWALL, 1833)			2		9		11	
Zelotes clivicola (L. KOCH, 1870)					10		10	
Zelotes subterraneus (C. L. KOCH, 1833)			10		22		32	
Hahniidae - Bodenspinnen								
Antistea elegans (BLACKWALL, 1841)			16				16	
Cryphoeca silvicola (C. L. KOCH, 1834)			5		10	6	15	6
Hahnia helveola SIMON, 1875			51		16		67	
Linyphiidae - Zwerg- und Baldachinspinnen								
Agyneta conigera (O. P.-CAMBRIDGE, 1863)			1		1		2	
Araeoncus humilis (BLACKWALL, 1841)			10		12		22	
Asthenargus paganus (SIMON, 1884)			38		11		49	
Bathyphantes gracilis (BLACKWALL, 1841)			9		3		12	
Bathyphantes nigrinus (WESTRING, 1851)			2		1		3	
Bathyphantes parvulus (WESTRING, 1851)			1		1		2	
Centromerita bicolor (BLACKWALL, 1833)			1		1		2	
Centromerita concinna (THORELL, 1875)			3		50		53	
Centromerus cavernarum (L. KOCH, 1872)			2		1		3	
Centromerus dilutus (O. P.-CAMBRIDGE, 1875)			26		502		528	
Centromerus pabulator (O. P.-CAMBRIDGE, 1875)					2		2	
Centromerus sylvaticus (BLACKWALL, 1841)			179		536		715	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse **Ordnung** **Familie** Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Ceratinella brevis (Wider, 1834)			42		37		79	
Cinetata gradata (Simon, 1881)					2		2	
Cnephalocotes obscurus (Blackwall, 1834)			4		2		6	
Dicymbium nigrum brevisetosum Locket, 1962			3				3	
Dicymbium tibiale (Blackwall, 1836)			3		16		19	
Diplocephalus cristatus (Blackwall, 1833)			495		517		1012	
Diplocephalus latifrons (O. P.-Cambridge, 1863)			8		16		24	
Diplocephalus picinus (Blackwall, 1841)			41		51		92	
Diplostyla concolor (Wider, 1834)			154	21	54	4	208	25
Drapetisca socialis (Sundevall, 1833)			43	29	59	67	102	96
Entelecara erythropus (Westring, 1851)			388		81		469	
Erigone atra Blackwall, 1833			9		6		15	
Erigone dentipalpis (Wider, 1834)			3				3	
Erigonella hiemalis (Blackwall, 1841)			5		2		7	
Gonatium hilare (Thorell, 1875)					1		1	
Gonatium rubellum (Blackwall, 1841)			1				1	
Gonatium rubens (Blackwall, 1833)			1		3		4	
Gongylidiellum edentatum Miller, 1951	G		8		39		47	
Gongylidiellum latebricola (O. P.-Cambridge, 1871)			3		2		5	
Gongylidiellum vivum (O. P.-Cambridge, 1875)			4				4	
Hilaira excisa (O. P.-Cambridge, 1871)	V		5				5	
Improphantes nitidus (Thorell, 1875)	D	neu	1				1	
Jacksonella falconeri (Jackson, 1908)			3				3	
Labulla thoracica (Wider, 1834)			29	5	35	14	64	19
Lepthyphantes minutus (Blackwall, 1833)			3		8		11	
Linyphia hortensis Sundevall, 1830			3		3		6	
Linyphia triangularis (Clerck, 1757)			10	1	2		12	1
Lophomma punctatum (Blackwall, 1841)			1				1	
Macrargus rufus (Wider, 1834)			45		55		100	
Mansuphantes mansuetus (Thorell, 1875)			4		3		7	
Maso sundevalli (Westring, 1851)			4		2		6	
Meioneta innotabilis (O. P.-Cambridge, 1863)					1		1	
Meioneta rurestris (C. L. Koch, 1836)			4		1		5	
Meioneta saxatilis (Blackwall, 1844)			1		1		2	
Micrargus herbigradus (Blackwall, 1854)			289		350		639	
Microneta viaria (Blackwall, 1841)			83		34		117	
Mioxena blanda (Simon, 1884)			1				1	
Moebelia penicillata (Westring, 1851)			9		10		19	
Neriene clathrata (Sundevall, 1830)			1		3		4	
Neriene emphana (Walckenaer, 1842)			1		1		2	
Neriene peltata (Wider, 1834)			1		3		4	
Nusoncus nasutus (Schenkel, 1925)			5		6		11	
Oedothorax apicatus (Blackwall, 1850)			1		2		3	
Oedothorax fuscus (Blackwall, 1834)			1				1	
Ostearius melanopygius (O. P.-Cambridge, 1879)			1		1		2	
Palliduphantes ericaeus (Blackwall, 1853)			1		3		4	
Palliduphantes pallidus (O. P.-Cambridge, 1871)			12		12		24	
Pelecopsis radicicola (L. Koch, 1872)			1				1	
Pityohyphantes phrygianus (C. L. Koch, 1836)				1		1		2
Pocadicnemis pumila (Blackwall, 1841)			5		4		9	
Porrhomma campbelli F. O. P.-Cambridge, 1894			7		10		17	
Porrhomma microphthalmum (O. P.-Cambridge, 1871)			5				5	
Porrhomma pallidum Jackson, 1913			9		6		15	
Pseudocarorita thaleri (Saaristo, 1971)			6		4		10	
Pseudomaro aenigmaticus Denis, 1966	G				1		1	
Saaristoa firma (O. P.-Cambridge, 1905)			1		1		2	
Saloca diceros (O. P.-Cambridge, 1871)			1		2		3	
Tallusia experta (O. P.-Cambridge, 1871)			1				1	
Tapinocyba insecta (L. Koch, 1869)			152		186		338	
Tapinocyba pallens (O. P.-Cambridge, 1872)			724		416		1140	
Tapinopa longidens (Wider, 1834)					1		1	
Tenuiphantes alacris (Blackwall, 1853)			36	1	10	5	46	6
Tenuiphantes cristatus (Menge, 1866)			29		8		37	
Tenuiphantes flavipes (Blackwall, 1854)			8		2		10	
Tenuiphantes mengei (Kulczynski, 1887)			2		8		10	
Tenuiphantes tenebricola (Wider, 1834)			158		122		280	
Tenuiphantes zimmermanni (Bertkau, 1890)			126		117		243	
Thyreosthenius parasiticus (Westring, 1851)			66		1		67	
Tiso vagans (Blackwall, 1834)			1		13		14	
Walckenaeria acuminata Blackwall, 1833			2		4	1	6	1
Walckenaeria atrotibialis (O. P.-Cambridge, 1878)			10		17		27	
Walckenaeria corniculans (O. P.-Cambridge, 1875)			29		19		48	
Walckenaeria cucullata (C. L. Koch, 1836)			205		140		345	
Walckenaeria cuspidata Blackwall, 1833			1167		1156		2323	
Walckenaeria dysderoides (Wider, 1834)			1		2		3	
Walckenaeria furcillata (Menge, 1869)					1		1	
Walckenaeria obtusa Blackwall, 1836			9		50		59	
Walckenaeria vigilax (Blackwall, 1853)			1		2		3	
Liocranidae - Feldspinnen								
Agroeca brunnea (Blackwall, 1833)			25	1	1		26	1

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Lycosidae - Wolfspinnen								
Alopecosa pulverulenta (CLERCK, 1757)			1		1		2	
Aulonia albimana (WALCKENAER, 1805)				3		3		6
Pardosa lugubris (Walckenaer, 1802)			2		19		21	
Pardosa palustris (LINNAEUS, 1758)					1		1	
Pardosa pullata (CLERCK, 1757)			9		14		23	
Pardosa saltans TÖPFER-HOFMANN, 2000			159		190		349	
Pirata hygrophilus THORELL, 1872			25				25	
Trochosa terricola THORELL, 1856			9		18		27	
Mimetidae - Spinnenfresser								
Ero furcata (VILLERS, 1789)			1		1		2	
Philodromidae - Laufspinnen								
Philodromus albidus KULCZYNSKI, 1911			1		1		2	
Philodromus aureolus (CLERCK, 1757)			20		32		52	
Philodromus collinus C. L. KOCH, 1835			11		76		87	
Philodromus margaritatus (CLERCK, 1757)				5		6		11
Tibellus oblongus (WALCKENAER, 1802)			1	3	3		4	3
Pisauridae - Jagdspinnen								
Pisaura mirabilis (CLERCK, 1757)			2	1	2	3	4	4
Salticidae - Springspinnen								
Ballus chalybeius (WALCKENAER, 1802)			20	57	23	45	43	102
Euophrys frontalis (WALCKENAER, 1802)			1				1	
Evarcha falcata (CLERCK, 1757)			1		3	2	4	2
Neon reticulatus (BLACKWALL, 1853)			28		126	1	154	1
Pseudeuophrys erratica (WALCKENAER, 1826)			4	14	8	15	12	29
Salticus zebraneus (C. L. KOCH, 1837)					2		2	
Synageles venator (LUCAS, 1836)					1		1	
Talavera aperta (MILLER, 1971)			5		1		6	
Segestriidae - Fischernetzspinnen								
Segestria senoculata (LINNAEUS, 1758)			3		17	1	20	1
Sparassidae - Riesenkrabbenspinnen								
Micrommata virescens (CLERCK, 1757)			2	1	2	1	4	2
Tetragnathidae - Streckerspinnen								
Metellina mengei (BLACKWALL, 1870)			2		1		3	
Metellina segmentata (CLERCK, 1757)			14		8		22	
Pachygnatha degeeri SUNDEVALL, 1830			15		9		24	
Pachygnatha listeri SUNDEVALL, 1830			1				1	
Tetragnatha obtusa C. L. KOCH, 1837			2		9		11	
Theridiidae - Kugelspinnen								
Enoplognatha thoracica (HAHN, 1833)					1		1	
Paidiscura pallens (BLACKWALL, 1834)			6		6		12	
Parasteatoda lunata (CLERCK, 1757)			4				4	
Pholcomma gibbum (WESTRING, 1851)					5		5	
Platnickina tincta (WALCKENAER, 1802)			3	21	2	9	5	30
Robertus lividus (BLACKWALL, 1836)			57		50		107	
Theridion mystaceum L. KOCH, 1870					6		6	
Theridion varians HAHN, 1833			1				1	
Thomisidae - Krabbenspinnen								
Coriarachne depressa (C. L. KOCH, 1837)					1		1	
Diaea dorsata (FABRICIUS, 1777)			48	547	27	752	75	1299
Xysticus audax (SCHRANK, 1803)			13		31		44	
Xysticus lanio C. L. KOCH, 1835			238		171		409	
Zoridae - Wanderspinnen								
Zora spinimana (SUNDEVALL, 1833)			19	1	14	2	33	3
Opiliones - Weberknechte								
Ischyropsalididae - Schneckenkanker								
Ischyropsalis hellwigi (PANZER, 1794)	V		3	1			3	1
Nemastomatidae - Fadenkanker								
Mitostoma chrysomelas (HERMANN, 1804)					14		14	
Nemastoma lugubre (MÜLLER, 1776)			25	1	26	1	51	2
Paranemastoma quadripunctatum (PERTY, 1833)			21	1	20		41	1
Phalangiidae - Schneider								
Lacinius ephippiatus (C. L. KOCH, 1835)			15	30	20	39	35	69
Lophopilio palpinalis (HERBST, 1799)			173	142	229	362	402	504
Mitopus morio (FABRICIUS, 1779)			13	9	50	10	63	19
Oligolophus tridens (C. L. KOCH, 1836)			40	16	117	20	157	36
Opilio canestrinii (THORELL, 1876)			2				2	
Platybunus pinetorum (C. L. KOCH, 1839)					2		2	
Rilaena triangularis (HERBST, 1799)			22		52	10	74	10
Sclerosomatidae - Kammkrallenkanker								
Leiobunum blackwalli MEADE, 1861			1		2		3	
Leiobunum rotundum (LATREILLE, 1798)			4		4		8	
Pseudoscorpiones - Pseudoskorpione								
Chernetidae								
Pselaphochernes dubius (O. P.-CAMBRIDGE, 1892)		neu	19	1	17		36	1
Pselaphochernes scorpioides (HERMANN, 1804)			11	5	2		13	5
Neobisiidae								
Neobisium carcinoides (HERMANN, 1804)			231	59	354	106	585	165
Neobisium simile (L. KOCH, 1873)			7	3	9	3	16	6

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse / Ordnung / Familie / Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Crustacea - Krebstiere								
Amphipoda - Flohkrebse								
Gammaridae								
Gammarus pulex (Linnaeus, 1758)			151				151	
Isopoda - Asseln								
Ligiidae								
Ligidium hypnorum (C. L. Koch, 1841)			513	22	120	4	633	26
Oniscidae								
Oniscus asellus Linnaeus, 1758			646	115	551	25	1197	140
Philosciidae								
Lepidoniscus minutus (C. L. Koch, 1838)			50	5	41	8	91	13
Porcellionidae - Körnerasseln								
Trachelipus ratzeburgi (Brandt, 1833)			155	55	55	11	210	66
Trachelipodidae								
Porcellium conspersum (C. L. Koch, 1841)			3	2			3	2
Trichoniscidae - Zwergasseln								
Trichoniscus pusillus Brandt, 1833			272	5	112	2	384	7
Insecta - Insekten								
Collembola - Springsschwänze								
Entomobryidae								
Lepidocyrtus lignorum (Fabricius, 1793)			2				2	
Pogonognathellus flavescens (Tullberg, 1871)			4				4	
Plecoptera - Steinfliegen								
Leuctridae								
Leuctra braueri Kempny, 1898	V				19		19	
Leuctra prima Kempny, 1899			1		3		4	
Leuctra pseudosignifera Aubert, 1954		D	2		27		29	
Nemouridae								
Nemoura cambrica Stephens, 1836					1		1	
Nemoura cinerea (Retzius, 1783)			2		3		5	
Nemurella pictetii Klapsslek, 1900					2		2	
Dermaptera - Ohrwürmer								
Forficulidae								
Chelidura guentheri (Galvagni, 1994)			1		1		2	
Ensifera - Langfühlerschrecken								
Tettigoniidae								
Meconema thalassinum (DeGeer, 1773)			331		193		524	
Pholidoptera griseoaptera (DeGeer, 1773)			9		9		18	
Caelifera - Kurzfühlerschrecken								
Tetrigidae								
Tetrix subulata (Linnaeus, 1758)							1	
Tetrix undulata (Sowerby, 1806)					1		1	
Oedipodidae								
Chorthippus brunneus (Thunberg, 1815)					7		7	
Chorthippus parallelus (Zetterstedt, 1821)					4		4	
Myrmeleotettix maculatus (Thunberg, 1815)					1		1	
Omocestus viridulus (Linnaeus, 1758)					1		1	
Psocoptera - Staubläuse								
Amphipsocidae								
Kolbia quisquiliarum (Bertkau, 1883)					1		1	
Caeciliusidae								
Caecilius fuscopterus (Latreille, 1799)			6		2		8	
Valenzuela burmeisteri (Brauer, 1876)					6		6	
Valenzuela flavidus (Stephens, 1836)			93		158	1	251	1
Valenzuela gynapterus (Tetens, 1891)			1		9	4	10	4
Ectopsocidae								
Ectopsocus briggsi Mc Lachlan, 1899					1		1	
Elipsocidae								
Cuneopalpus cyanops (Rostock, 1876)					1		1	
Elipsocus abdominalis Reuter, 1904			1				1	
Elipsocus hyalinus (Stephens, 1836)			1				1	
Elipsocus moebiusi Tetens, 1891			1		8		9	
Elipsocus nuptialis Roesler, 1954					1		1	
Pseudopsocus fusciceps (Reuter, 1894)			1		4		5	
Reuterella helvimacula (Enderlein, 1901)			40	10	16	5	56	15
Epipsocidae								
Bertkauia lucifuga (Rambur, 1842)			2				2	
Lachesillidae								
Lachesilla pedicularia (Linnaeus, 1758)			3		6		9	
Lachesilla quercus (Kolbe, 1880)					6		6	
Liposcelididae								
Liposcelis corrodens (Heymons, 1909)			5		5		10	
Liposcelis decolor (Pearman, 1925)			8		34		42	
Liposcelis silvarum (Kolbe, 1888)			60		52		112	
Mesopsocidae								
Mesopsocus laticeps (Kolbe, 1880)					1		1	
Mesopsocus unipunctatus (Müller, 1764)			11	3	30	4	41	7
Peripsocidae								
Peripsocus parvulus Kolbe, 1880					72	1	72	1

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse / Ordnung / Familie / Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Totalreservat Adulte	Totalreservat Larven	Vergleichsfläche Adulte	Vergleichsfläche Larven	Gesamtfläche Adulte	Gesamtfläche Larven
Psocidae								
Amphigerontia contaminata (STEPHENS, 1836)			1				1	
Loensia fasciata (FABRICIUS, 1787)			22		35		57	
Loensia variegata (LATREILLE, 1799)			2		2		4	
Psococerastis gibbosa (SULZER, 1776)			3		1		4	
Psocus bipunctatus (LINNAEUS, 1761)		neu	1				1	
Trichadenotecnum majus (KOLBE, 1880)					1		1	
Trichadenotecnum sexpunctatum (LINNAEUS, 1761)			51		46		97	
Stenopsocidae								
Graphopsocus cruciatus (LINNAEUS, 1768)			5		35		40	
Stenopsocus immaculatus (STEPHENS, 1836)			1				1	
Trogiidae								
Cerobasis guestfalica (KOLBE, 1880)					5		5	
Sternorrhyncha - Pflanzenläuse								
Psyllidae - Blattflöhe								
Aphalara exilis (WEBER & MOHR, 1804)			1				1	
Cacopsylla brunneipennis (EDWARDS, 1896)			1		1		2	
Cacopsylla crataegi (SCHRANK, 1801)					1		1	
Cacopsylla melanoneura (FOERSTER, 1848)			1		7		8	
Cacopsylla pruni (SCOPOLI, 1763)			1		1		2	
Triozidae - Blattflöhe								
Trioza remota FOERSTER, 1848			5		2		7	
Trioza urticae (LINNAEUS, 1758)			5		16		21	
Auchenorrhyncha - Zikaden								
Cercopidae - Blutzikaden								
Cercopis vulnerata ROSSI, 1807			1				1	
Cicadellidae - Kleinzikaden								
Speudotettix subfusculus (FALLÉN, 1806)					1		1	
Issidae - Käferzikaden								
Issus coleoptratus (FABRICIUS, 1781)					1		1	
Heteroptera - Wanzen								
Acanthosomatidae - Stachelwanzen								
Acanthosoma haemorrhoidale (LINNAEUS, 1758)			11		14		25	
Elasmostethus interstinctus (LINNAEUS, 1758)					1		1	
Elasmucha grisea (LINNAEUS, 1758)			1		1		2	
Anthocoridae - Blumenwanzen								
Acompocoris alpinus REUTER, 1875					2		2	
Anthocoris confusus REUTER, 1884			4		7		11	
Anthocoris nemorum (LINNAEUS, 1761)			5		1		6	
Orius (Heterorius) minutus (LINNAEUS, 1758)			4		2		6	
Xylocoris (Proxylocoris) galactinus (FIEBER, 1836)					3		3	
Aradidae - Rindenwanzen								
Aradus conspicuus HERRICH-SCHAEFFER, 1835			3		1		4	
Aradus depressus (FABRICIUS, 1794)			1		1		3	
Ceratocombidae - Mooswanzen								
Ceratocombus (Xylonannus) brevipennis POPPIUS, 1910	2	G			1		1	
Gerridae - Wasserläufer								
Gerris (Gerris) gibbifer SCHUMMEL, 1832			2				2	
Gerris (Gerris) lacustris (LINNAEUS, 1758)			3				3	
Lygaeidae - Bodenwanzen								
Eremocoris plebejus (FALLÉN, 1807)					7		7	
Gastrodes abietum BERGROTH, 1914					14		14	
Gastrodes grossipes (DEGEER, 1773)			1		8		9	
Kleidocerys resedae (PANZER, 1797)					2		2	
Scolopostethus thomsoni REUTER, 1875					3		3	
Microphysidae - Flechtenwanzen								
Loricula elegantula (BAERENSPRUNG, 1858)			27	1	35		62	1
Myrmedobia exilis (FALLÉN, 1807)			1		1		2	
Miridae - Weichwanzen								
Adelphocoris seticornis (FABRICIUS, 1775)					1		1	
Atractotomus kolenatii (FLOR, 1860)	D	3			1		1	
Blepharidopterus angulatus (FALLÉN, 1807)				5	2	18	2	23
Campyloneura virgula (HERRICH-SCHAEFFER, 1835)					2		2	
Deraeocoris (Deraeocoris) ruber (LINNAEUS, 1758)			1				1	
Deraeocoris (Knightocapsus) lutescens (SCHILLING, 1837)					2		2	
Harpocera thoracica (FALLÉN, 1807)			1				1	
Liocoris tripustulatus (FABRICIUS, 1781)					1		1	
Lygocoris (Lygocoris) pabulinus (LINNAEUS, 1761)			1		2		3	
Lygus pratensis (LINNAEUS, 1758)			4		3		7	
Lygus rugulipennis POPPIUS, 1911					1		1	
Miris striatus (LINNAEUS, 1758)			1		1		2	
Monalocoris filicis (LINNAEUS, 1758)			2				2	
Phytocoris (Phytocoris) dimidiatus KIRSCHBAUM, 1856			5		13		18	
Phytocoris (Phytocoris) populi (LINNAEUS, 1758)			1				1	
Phytocoris (Phytocoris) tiliae (FABRICIUS, 1777)			6	122	9	167	15	289
Pinalitus rubricatus (FALLÉN, 1807)					1		1	
Plagiognathus arbustorum (FABRICIUS, 1794)			1				1	
Psallus (Psallus) varians (HERRICH-SCHAEFFER, 1841)			126		141		267	
Rhabdomiris striatellus (FABRICIUS, 1794)			8	1	6		14	1

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Stenodema (Brachystira) calcarata (Fallén, 1807)			1				1	
Stenodema (Stenodema) holsata (Fabricius, 1787)			7		1		8	
Stenodema (Stenodema) laevigata (Linnaeus, 1758)			2		4		6	
Tytthus pygmaeus (Zetterstedt, 1838)	V				1		1	
Nabidae - Sichelwanzen								
Himacerus (Anaptus) major (A. Costa, 1842)					1		1	
Nabis (Nabis) ferus (Linnaeus, 1758)			1		1		2	
Nabis (Nabis) pseudoferus Remane, 1949					5		5	
Nabis (Nabis) rugosus (Linnaeus, 1758)			3		2		5	
Pentatomidae - Baumwanzen								
Arma custos (Fabricius, 1794)			1				1	
Carpocoris fuscispinus (Boheman, 1849)			3		3		6	
Dolycoris baccarum (Linnaeus, 1758)			2		6		8	
Eysarcoris venustissimus (Schrank, 1776)							1	
Palomena prasina (Linnaeus, 1761)			17	6	23	20	40	26
Pentatoma rufipes (Linnaeus, 1758)			16		12		28	
Piezodorus lituratus (Fabricius, 1794)			1				1	
Troilus luridus (Fabricius, 1775)			26	1	62		88	1
Reduviidae - Raubwanzen								
Empicoris vagabundus (Linnaeus, 1758)			3	7	6	1	9	8
Veliidae - Bachläufer								
Velia caprai Tamanini, 1947			4				4	
Megaloptera - Schlammfliegen								
Sialidae								
Sialis fuliginosa Pictet, 1836					1		1	
Raphidioptera - Kamelhalsfliegen								
Raphidiidae								
Dichrostigma flavipes (Stein, 1863)	V		3		3		6	
Xanthostigma xanthostigma (Schummel, 1832)			2		3		5	
Neuroptera - Netzflügler								
Chrysopidae								
Chrysopa perla (Linnaeus, 1758)			1				1	
Chrysoperla carnea (Stephens, 1836)			132		146		278	
Chrysoperla pallida Henry, Brooks, Duelli & Johnson, 2002		neu	8		11		19	
Chrysotropia ciliata (Wesmael, 1841)			1				1	
Cunctochrysa albolineata (Killington, 1935)			2				2	
Dichochrysa abdominalis (Brauer, 1856)		neu			3		3	
Dichochrysa flavifrons (Brauer, 1850)			7		2		9	
Dichochrysa prasina (Burmeister, 1839)			4		3		7	
Peyerimhoffina gracilis (Schneider, 1851)			2		19		21	
Coniopterygidae								
Coniopteryx borealis Tjeder, 1930			4		8		12	
Coniopteryx tineiformis Curtis, 1834			3		2		5	
Helicoconis lutea (Wallengren, 1871)	V				1		1	
Hemerobiidae								
Drepanepteryx algida (Erichson, 1851)	V		1				1	
Drepanepteryx phalaenoides (Linnaeus, 1758)			2		8		10	
Hemerobius humulinus Linnaeus, 1758			5		7		12	
Hemerobius micans Olivier, 1792			9		17		26	
Hemerobius pini Stephens, 1836					7		7	
Micromus variegatus (Fabricius, 1793)			2				2	
Sympherobius elegans (Stephens, 1836)					2		2	
Sympherobius pellucidus (Walker, 1853)	V				2		2	
Coleoptera - Käfer								
Aderidae - Baummulmkäfer								
Euglenes pygmaeus (DeGeer, 1774)	1				1		1	
Anobiidae - Pochkäfer								
Anobium costatum Aragona, 1830			50		123		185	
Anobium pertinax (Linnaeus, 1758)			1		2		3	
Dorcatoma dresdensis Herbst, 1792	3				6		6	
Dryophilus pusillus (Gyllenhal, 1808)					1		1	
Hedobia imperialis (Linnaeus, 1767)			9		13		22	
Ptilinus pectinicornis (Linnaeus, 1758)			4		5		10	
Stegobium paniceum (Linnaeus, 1758)			1				1	
Xestobium plumbeum (Illiger, 1801)			23		33		58	
Anthribidae - Breitrüssler								
Anthribus albinus (Linnaeus, 1758)			61		147		209	
Brachytarsus nebulosus (Forster, 1771)			2		9		11	
Phaeochrotes cinctus (Paykull, 1800)	3				1		1	
Platyrhinus resinosus (Scopoli, 1763)			1		7		8	
Apionidae - Spitzmaulrüssler								
Kalcapion pallipes (Kirby, 1808)			1				1	
Protapion fulvipes (Geoffroy, 1785)					1		1	
Synapion ebeninum (Kirby, 1808)							3	
Aspidiphoridae - Staubpilzkäfer								
Arpidiphorus orbiculatus (Gyllenhal, 1808)			2		1		3	
Biphyllidae - Buchenpilzkäfer								
Diplocoelus fagi Guerin, 1844			7		5		12	
Buprestidae - Prachtkäfer								
Agrilus biguttatus (Fabricius, 1777)			1				1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Byrrhidae - Pillenkäfer								
Byrrhus arietinus STEFFAN, 1842			7		6		13	
Byrrhus glabratus HEER, 1841							2	
Byrrhus luniger GERMAR, 1817			2		1		3	
Byrrhus pilula (LINNAEUS, 1758)					1		1	
Cytilus sericeus (FORSTER, 1771)							2	
Simplocaria semistriata (FABRICIUS, 1794)			1		1		2	
Byturidae - Blütenfresser								
Byturus tomentosus (DEGEER, 1774)			14		85		101	
Cantharidae - Weichkäfer								
Cantharis nigricans (MÜLLER, 1776)			3		5		10	
Cantharis obscura LINNAEUS, 1758							1	
Cantharis pellucida FABRICIUS, 1792			27		81		112	
Cantharis thoracica (OLIVIER, 1790)			1				1	
Malthinus fasciatus (OLIVIER, 1790)	3				1		1	
Malthinus punctatus (GEOFFROY, 1785)			9		10		19	
Malthodes pumilus (BRÉBISSON, 1835)			12		20		32	
Malthodes spathifer KIESENWETTER, 1852			4		16		20	
Rhagonycha lignosa (MÜLLER, 1764)			10		10		21	
Rhagonycha translucida (KRYNICKI, 1832)			5		2		7	
Carabidae - Laufkäfer								
Abax ovalis (DUFTSCHMIDT, 1812)			396		738		1134	
Abax parallelepipedus (PILLER & MITTERPACHER, 1783)			3117		2486		5604	
Agonum fuliginosum (PANZER, 1809)			7				7	
Agonum sexpunctatum (LINNAEUS, 1758)							1	
Amara aenea (DEGEER, 1774)					2		2	
Amara equestris (DUFTSCHMIDT, 1812)							1	
Amara familiaris (DUFTSCHMIDT, 1812)			2				2	
Amara ovata (FABRICIUS, 1792)					2		2	
Amara plebeja (GYLLENHAL, 1810)			2				2	
Amara similata (GYLLENHAL, 1810)			1		1		3	
Badister bullatus (SCHRANK, 1798)							1	
Bembidion deletum SERVILLE, 1821			1				7	
Bembidion lampros (HERBST, 1784)			1		9		14	
Bembidion mannerheimii SAHLBERG, 1827					1		2	
Bradycellus harpalinus (SERVILLE, 1821)			10		4		18	
Bradycellus verbasci (DUFTSCHMIDT, 1812)			1				1	
Calathus melanocephalus (LINNAEUS, 1758)					1		1	
Calathus micropterus (DUFTSCHMIDT, 1812)	V				56		58	
Calodromius spilotus (ILLIGER, 1798)					1		1	
Carabus auronitens FABRICIUS, 1792			413		577		990	
Carabus nemoralis MÜLLER, 1764			185		239		424	
Carabus problematicus HERBST, 1786			736		552		1289	
Cychrus attenuatus FABRICIUS, 1792			209		249		460	
Dromius agilis (FABRICIUS, 1787)			9		10		19	
Dromius angustus BRULLÉ, 1834					1		1	
Dromius fenestratus (FABRICIUS, 1794)			3		6		9	
Dromius quadrimaculatus (LINNAEUS, 1758)			23		31		54	
Harpalus affinis (SCHRANK, 1781)					1		1	
Harpalus laevipes ZETTERSTEDT, 1828	V				1		1	
Harpalus latus (LINNAEUS, 1758)			32		28		60	
Harpalus solitaris DEJEAN, 1829	2	2			1		1	
Limodromus assimilis (PAYKULL, 1790)					12		13	
Loricera pilicornis (FABRICIUS, 1775)					1		1	
Molops elatus (FABRICIUS, 1801)			3		11		14	
Molops piceus (PANZER, 1793)			1		21		22	
Nebria brevicollis (FABRICIUS, 1792)			2		12		14	
Notiophilus biguttatus (FABRICIUS, 1779)			6		10		17	
Notiophilus germinyi FAUVEL, 1863	3	3			4		5	
Notiophilus palustris (DUFTSCHMIDT, 1812)					1		1	
Poecilus cupreus (LINNAEUS, 1758)			1		7		8	
Poecilus versicolor (STURM, 1824)					14		14	
Pterostichus burmeisteri HEER, 1841			2651		2363		5015	
Pterostichus cristatus (DUFTSCHMIDT, 1820)					1		1	
Pterostichus diligens (STURM, 1824)	V		1				1	
Pterostichus niger (SCHALLER, 1783)			358		696		1054	
Pterostichus oblongopunctatus (FABRICIUS, 1787)			2380		2878		5260	
Pterostichus rhaeticus HEER, 1837			2				2	
Pterostichus strenuus (PANZER, 1797)					6		7	
Syntomus truncatellus (LINNAEUS, 1761)							1	
Synuchus vivalis (ILLIGER, 1798)			2		1		3	
Tachyta nana (GYLLENHAL, 1810)							2	
Trechus obtusus ERICHSON, 1837					6		6	
Trichotichnus laevicollis (DUFTSCHMIDT, 1812)			23		33		56	
Trichotichnus nitens (HEER, 1838)			53		84		137	
Cerambycidae - Bockkäfer								
Alosterna tabacicolor (DEGEER, 1775)					2		3	
Anaglyptus mysticus (LINNAEUS, 1758)					3		3	
Arhopalus rusticus (LINNAEUS, 1758)			1				1	
Clytus arietis (LINNAEUS, 1758)			5		4		10	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse **Ordnung** **Familie** Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Corymbia maculicornis (DeGeer, 1775)			33		3		37	
Corymbia rubra (Linnaeus, 1758)			1				1	
Corymbia scutellata (Fabricius, 1781)	3		4		7		11	
Grammoptera ruficornis (Fabricius, 1781)			1		2		3	
Leiopus nebulosus (Linnaeus, 1758)			5		5		10	
Leptura maculata (Poda, 1761)			107		62		170	
Leptura quadrifasciata (Linnaeus, 1758)			12		4		16	
Mesosa nebulosa (Fabricius, 1781)	3		2		8		10	
Oxymirus cursor (Linnaeus, 1758)					6		6	
Pachytodes cerambyciformis (Schrank, 1781)			69		45		116	
Plagionotus arcuatus (Linnaeus, 1758)							1	
Pogonocherus fasciculatus (DeGeer, 1775)					1		1	
Prionus coriarius (Linnaeus, 1758)			1				1	
Pseudovadonia livida (Fabricius, 1776)			1		1		2	
Rhagium mordax (DeGeer, 1775)			71		85		157	
Stenocorus meridianus (Linnaeus, 1758)					2		2	
Stenurella melanura (Linnaeus, 1758)			40		40		81	
Tetropium castaneum (Linnaeus, 1758)					1		1	
Cerylonidae - Rindenkäfer								
Cerylon fagi Brisout, 1867			76		21		97	
Cerylon ferrugineum Stephens, 1830			467		97		567	
Cerylon histeroides (Fabricius, 1792)			29		90		120	
Cholevidae - Nestkäfer								
Apocatops nigritus (Erichson, 1837)			24		8		32	
Catops coracinus Kellner, 1846					1		1	
Catops fuliginosus Erichson, 1837			2		12		14	
Catops neglectus Kraatz, 1852			1		1		2	
Catops nigricans (Spence, 1815)			38		7		45	
Catops picipes (Fabricius, 1792)			18		6		24	
Catops subfuscus Kellner, 1846			1				1	
Catops tristis (Panzer, 1793)			46		9		56	
Choleva spadicea (Sturm, 1839)	3		8		2		10	
Nargus wilkinii (Spence, 1815)			521		337		858	
Ptomaphagus sericatus (Chaudoir, 1845)			1				1	
Sciodrepoides fumatus (Spence, 1915)					3		3	
Sciodrepoides watsoni (Spence, 1815)			1		10		11	
Chrysomelidae - Blattkäfer								
Aphthona euphorbiae (Schrank, 1781)					1		1	
Aphthona venustula (Kutschera, 1861)			1				1	
Apteropeda orbiculata (Marsham, 1802)					1		1	
Cassida stigmatica Suffrian, 1844							2	
Cassida viridis Linnaeus, 1758							1	
Chaetocnema laevicollis (Thomson, 1866)			1				1	
Chrysolina fastuosa (Scopoli, 1763)							1	
Galeruca tanaceti (Linnaeus, 1758)							1	
Lochmaea capreae (Linnaeus, 1758)					1		1	
Longitarsus luridus (Scopoli, 1763)			2				2	
Longitarsus melanocephalus (DeGeer, 1775)			1		2		3	
Longitarsus parvulus (Paykull, 1799)			1		1		2	
Longitarsus pratensis (Panzer, 1794)			2				2	
Phyllobrotica quadrimaculata (Linnaeus, 1758)							1	
Phyllotreta christinae Heikertinger, 1941		neu			12		12	
Phyllotreta nigripes (Fabricius, 1775)					2		2	
Phyllotreta undulata (Kutschera, 1860)					3		3	
Phyllotreta vittula (Redtenbacher, 1849)			1		1		2	
Psylliodes affinis (Paykull, 1799)					1		1	
Psylliodes napi (Fabricius, 1792)					23		23	
Timarcha metallica (Laicharting, 1781)			3				5	
Cisidae - Schwammkäfer								
Cis boleti (Scopoli, 1763)			6		4		13	
Cis glabratus Mellié, 1848	3		9				10	
Cis hispidus (Paykull, 1798)			1		7		17	
Cis nitidus (Fabricius, 1792)			21		98		121	
Cis rugulosus Mellié, 1848			2				3	
Ennearthron cornutum (Gyllenhal, 1827)			8		6		15	
Octotemnus glabriculus (Gyllenhal, 1827)			7		1		11	
Orthocis alni (Gyllenhal, 1813)			1		1		2	
Orthocis festivus (Panzer, 1793)			12				18	
Clambidae - Punktkäfer								
Calyptomerus alpestris Redtenbacher, 1849		neu	1				1	
Clambus punctulum (Beck, 1817)			6		3		9	
Cleridae - Buntkäfer								
Thanasimus formicarius (Linnaeus, 1758)			27		36		63	
Thanasimus pectoralis Fuss, 1863	3				5		5	
Tillus elongatus (Linnaeus, 1758)	3		1		10		12	
Coccinellidae - Marienkäfer								
Adalia bipunctata (Linnaeus, 1758)			1				1	
Adalia conglomerata (Linnaeus, 1758)					1		1	
Adalia decempunctata (Linnaeus, 1758)			14		44		59	
Anatis ocellata (Linnaeus, 1758)			27		42		69	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Aphidecta obliterata (LINNAEUS, 1758)			4		22		27	
Calvia quatuordecimguttata (LINNAEUS, 1758)			3		3		7	
Chilocorus renipustulatus (SCRIBA, 1850)					2		2	
Coccinella septempunctata LINNAEUS, 1758			9		8		19	
Exochomus quadripustulatus (LINNAEUS, 1758)			55		172		230	
Halyzia sedecimguttata (LINNAEUS, 1758)	3		17		28		46	
Harmonia quadripunctata (PONTOPIDDAN, 1763)					3		3	
Myrrha octodecimguttata (LINNAEUS, 1758)			1		2		3	
Myzia oblongoguttata (LINNAEUS, 1758)			2		4		6	
Propylea quatuordecimpunctata (LINNAEUS, 1758)			3		8		12	
Scymnus auritus THUNBERG, 1795			1				1	
Scymnus haemorrhoidalis HERBST, 1797			1				1	
Scymnus suturalis THUNBERG, 1795					1		1	
Colonidae - Kolonistenkäfer								
Colon angulare ERICHSON, 1837			1				1	
Colydiidae - Rindenkäfer								
Synchita humeralis (FABRICIUS, 1792)					1		1	
Corylophidae - Faulholzkäfer								
Orthoperus atomus (GYLLENHAL, 1808)			2				2	
Orthoperus mundus MATTHEWS, 1885			1122		50		1172	
Sericoderus lateralis (GYLLENHAL, 1827)			33		18		52	
Cryptophagidae - Schimmelkäfer								
Antherophagus pallens (LINNAEUS, 1758)			2				2	
Atomaria atrata REITTER, 1875	2		2		4		6	
Atomaria atricapilla STEPHENS, 1830			2				2	
Atomaria diluta ERICHSON, 1846	3		1				2	
Atomaria fuscata (SCHÖNHERR, 1808)			1				1	
Atomaria linearis STEPHENS, 1830			4		5		9	
Atomaria nigrirostris STEPHENS, 1830			19		60		79	
Atomaria ornata HEER, 1841			2		5		7	
Atomaria pulchra ERICHSON, 1846			18		18		36	
Atomaria testacea STEPHENS, 1830			9		6		16	
Cryptophagus cylindrus KIESENWETTER, 1858			2				2	
Cryptophagus dentatus (HERBST, 1793)			567		238		805	
Cryptophagus distinguendus STURM, 1845			18				18	
Cryptophagus pilosus GYLLENHAL, 1827			16		5		21	
Cryptophagus pubescens STURM, 1845			7		5		12	
Cryptophagus scutellatus NEWMAN, 1834			2		2		4	
Cryptophagus setulosus STURM, 1845			11		9		20	
Pteryngium crenatum (FABRICIUS, 1798)	3		9				11	
Curculionidae - Rüsselkäfer								
Acalles camelus (FABRICIUS, 1792)			16		15		31	
Acalles hypocrita BOHEMAN, 1837			55		41		96	
Acalles roboris CURTIS, 1834			2		10		12	
Anthonomus rubi (HERBST, 1795)					1		1	
Ceutorhynchus floralis (PAYKULL, 1792)			6		3		9	
Ceutorhynchus pallidactylus (MARSHAM, 1802)			2		1		3	
Cionus hortulanus (GEOFFROY, 1785)							1	
Cionus tuberculosus (SCOPOLI, 1763)							2	
Curculio venosus (GRAVENHORST, 1807)			1		1		2	
Grypus equiseti (FABRICIUS, 1775)							1	
Hylobius abietis (LINNAEUS, 1758)			1		9		10	
Hypera nigrirostris (FABRICIUS, 1775)					1		2	
Nedyus quadrimaculatus (LINNAEUS, 1758)					2		5	
Otiorhynchus scaber (LINNAEUS, 1758)					1		1	
Otiorhynchus singularis (LINNAEUS, 1767)			59		158		218	
Phyllobius argentatus (LINNAEUS, 1758)			2		3		5	
Polydrusus impar GOZMÁNY, 1882			1		3		4	
Polydrusus pallidus GYLLENHAL, 1834					2		2	
Polydrusus undatus (FABRICIUS, 1781)			75		329		405	
Rhinomias forticornis (BOHEMAN, 1843)			183		251		435	
Rhynchaenus fagi (LINNAEUS, 1758)			93		108		202	
Rutidosoma fallax (OTTO, 1897)					10		10	
Simo hirticornis (HERBST, 1795)					1		1	
Sitona hispidulus (FABRICIUS, 1777)					4		4	
Sitona lineatus (LINNAEUS, 1758)			1		1		2	
Sitona sulcifrons (THUNBERG, 1798)			1				1	
Sitophilus oryzae (LINNAEUS, 1763)			2		4		6	
Stereocorynes truncorum (GERMAR, 1824)					1		1	
Strophosoma capitatum (DEGEER, 1775)			45		20		65	
Strophosoma melanogrammum (FORSTER, 1771)			696		410		1107	
Trachodes hispidus (LINNAEUS, 1758)					15		15	
Tychius picirostris (FABRICIUS, 1787)					1		1	
Dermestidae - Speckkäfer								
Anthrenus museorum (LINNAEUS, 1761)			1		1		2	
Megatoma undata (LINNAEUS, 1758)	3		1		2		3	
Dytiscidae - Schwimmkäfer								
Agabus bipustulatus (LINNAEUS, 1767)					1		1	
Agabus guttatus (PAYKULL, 1798)			1				1	
Agabus melanarius AUBÉ, 1836			2		6		11	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Agabus sturmii (Gyllenhal, 1808)					4		4	
Agabus undulatus (Schrank, 1776)							1	
Hydroporus memnonius Nicolai, 1822			1				1	
Hydroporus palustris (Linnaeus, 1761)					2		2	
Hyphydrus ovatus (Linnaeus, 1761)					1		1	
Elateridae - Schnellkäfer								
Agriotes acuminatus (Stephens, 1830)			3		1		4	
Agriotes obscurus (Linnaeus, 1758)							1	
Agriotes pallidulus (Illiger, 1807)			1				1	
Agriotes pilosellus (Schönherr, 1817)			28		20		49	
Agrypnus murina (Linnaeus, 1758)							1	
Ampedus balteatus (Linnaeus, 1758)			1				1	
Ampedus pomorum (Herbst, 1784)			2		1		3	
Anostirus castaneus (Linnaeus, 1758)			5		5		10	
Anostirus purpureus (Poda, 1761)			2		2		6	
Athous haemorrhoidalis (Fabricius, 1801)			1		1		2	
Athous subfuscus (Müller, 1767)			164		125		291	
Athous vittatus (Fabricius, 1792)			1		1		2	
Ctenicera pectinicornis (Linnaeus, 1758)			1		2		3	
Dalopius marginatus (Linnaeus, 1758)			30		21		51	
Denticollis linearis (Linnaeus, 1758)			1				1	
Hemicrepidius niger (Linnaeus, 1758)							1	
Melanotus castanipes (Paykull, 1800)			108		155		263	
Melanotus rufipes (Herbst, 1784)							2	
Mosotalesus impressus (Fabricius, 1792)			40		2		42	
Selatosomus aeneus (Linnaeus, 1758)					1		1	
Endomychidae - Stäublingskäfer								
Lycoperdina bovistae (Fabricius, 1792)	3						1	
Erotylidae - Pilzkäfer								
Dacne bipustulata (Thunberg, 1781)					3		3	
Tritoma bipustulata Fabricius, 1775			1				1	
Eucnemidae - Kammkäfer								
Melasis buprestoides (Linnaeus, 1761)			1				1	
Geotrupidae - Mistkäfer								
Anoplotrupes stercorosus (Scriba, 1791)			7486		4828		12316	
Haliplidae - Wassertreter								
Haliplus heydeni Wehnke, 1875					2		2	
Haliplus lineatocollis (Marsham, 1802)					1		1	
Histeridae - Stutzkäfer								
Dendrophilus punctatus (Herbst, 1792)					5		5	
Gnathoncus buyssoni Auzat, 1917			29		10		39	
Gnathoncus nannetensis (Marseul, 1862)		neu	2				2	
Hister unicolor Linnaeus, 1758							3	
Margarinotus brunneus (Fabricius, 1775)					1		1	
Margarinotus merdarius (Hoffmann, 1803)			6		5		11	
Margarinotus striola (Sahlberg, 1819)			5		1		6	
Platysoma compressum (Herbst, 1783)			1				1	
Hydraenidae - Langtasterwasserkäfer								
Hydraena nigrita Germar, 1824					1		4	
Hydraena palustris Erichson, 1837					1		1	
Limnebius truncatellus (Thunberg, 1794)							2	
Hydrophilidae - Wasserfreunde								
Anacaena globulus (Paykull, 1798)			7		1		10	
Cercyon haemorrhoidalis (Fabricius, 1775)			1				1	
Cercyon impressus (Sturm, 1807)					1		1	
Helophorus nubilus Fabricius, 1777					2		2	
Helophorus obscurus Mulsant, 1844			1				1	
Hydrobius fuscipes (Linnaeus, 1758)					3		3	
Megasternum obscurum (Marsham, 1802)			9		10		20	
Kateretidae - Riedgrasglanzkäfer								
Brachypterus urticae (Fabricius, 1792)			2				8	
Laemophloeidae - Halsplattkäfer								
Cryptolestes ferrugineus (Stephens, 1831)			4		6		10	
Leptophloeus alternans (Erichson, 1846)			1				1	
Lagriidae - Wollkäfer								
Lagria hirta (Linnaeus, 1758)			2				2	
Lampyridae - Leuchtkäfer								
Lamprohiza splendidula (Linnaeus, 1767)			1				1	
Latridiidae - Moderkäfer								
Cartodere constricta (Gyllenhal, 1827)			6		1		7	
Cartodere nodifer (Westwood, 1839)			2716		309		3025	
Corticaria linearis (Paykull, 1798)					12		12	
Corticarina fuscula (Gyllenhal, 1827)			1		2		3	
Corticarina lambiana (Sharp, 1910)			12		43		56	
Corticarina similata (Gyllenhal, 1827)			191		263		455	
Cortinicara gibbosa (Herbst, 1793)			20		7		27	
Dienerella elongata (Curtis, 1830)			180		179		359	
Enicmus fungicola Thomson, 1868			2		2		4	
Enicmus rugosus (Herbst, 1793)			67		47		114	
Enicmus testaceus (Stephens, 1830)	2				1		1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Totalreservat Adulte	Totalreservat Larven	Vergleichsfläche Adulte	Vergleichsfläche Larven	Gesamtfläche Adulte	Gesamtfläche Larven
Enicmus transversus (OLIVIER, 1790)					1		1	
Latridius anthracinus (MANNERHEIM, 1844)			8		21		29	
Latridius hirtus (GYLLENHAL, 1827)	3		15		25		40	
Latridius minutus (LINNAEUS, 1767)							3	
Stephostethus alternans (MANNERHEIM, 1844)			4		4		8	
Leiodidae - Schwammkugelkäfer								
Agathidium atrum (PAYKULL, 1798)			1				1	
Agathidium badium ERICHSON, 1845			8		1		9	
Agathidium confusum BRISOUT, 1863		neu			1		1	
Agathidium mandibulare STURM, 1807			1				1	
Agathidium nigripenne (FABRICIUS, 1792)			27		7		34	
Agathidium rotundatum (GYLLENHAL, 1827)			19				19	
Agathidium seminulum (LINNAEUS, 1758)			19		17		36	
Agathidium varians (BECK, 1817)			10		29		39	
Anisotoma humeralis (FABRICIUS, 1792)			7		1		8	
Anisotoma orbicularis (HERBST, 1792)					3		3	
Colenis immunda (STURM, 1807)			7		17		24	
Leiodes lucens (FAIRMAIRE, 1855)	3		30		82		112	
Leiodes oblonga (ERICHSON, 1845)	3		62		44		106	
Leiodes polita (MARSHAM, 1802)			1				1	
Leptinidae - Pelzflohkäfer								
Leptinus testaceus MÜLLER, 1817			21		17		39	
Lucanidae - Hirschkäfer								
Platycerus caraboides (LINNAEUS, 1758)			41		59		104	
Sinodendron cylindricum (LINNAEUS, 1758)	3				1		1	
Lycidae - Rotdeckenkäfer								
Platycis minutus (FABRICIUS, 1787)					1		1	
Lymexylonidae - Werftkäfer								
Hylecoetus dermestoides (LINNAEUS, 1761)			849		438		1290	
Malachiidae - Zipfelkäfer								
Malachius bipustulatus (LINNAEUS, 1758)			9		12		23	
Melandryidae - Düsterkäfer								
Abdera flexuosa (PAYKULL, 1799)	3		1				1	
Hallomenus binotatus (QUENSEL, 1790)			4				4	
Melandrya caraboides (LINNAEUS, 1761)	3		4		12		16	
Orchesia undulata KRAATZ, 1853			9		2		12	
Phloiotrya rufipes (GYLLENHAL, 1810)	3		1				3	
Melyridae - Wollhaarkäfer								
Aplocnemus impressus (MARSHAM, 1802)					2		2	
Aplocnemus nigricornis (FABRICIUS, 1792)					1		1	
Dasytes cyaneus (FABRICIUS, 1775)			4		2		6	
Dasytes niger (LINNAEUS, 1761)			1				1	
Dasytes plumbeus (MÜLLER, 1776)			3		18		21	
Monotomidae - Rindenglanzkäfer								
Monotoma longicollis (GYLLENHAL, 1827)			2				2	
Monotoma picipes HERBST, 1793			1				1	
Rhizophagus bipustulatus (FABRICIUS, 1792)			521		144		666	
Rhizophagus depressus (FABRICIUS, 1792)			72		43		115	
Rhizophagus dispar (PAYKULL, 1800)			1579		1125		2706	
Rhizophagus ferrugineus (PAYKULL, 1800)					2		2	
Rhizophagus grandis GYLLENHAL, 1827	3		2		4		6	
Rhizophagus nitidulus (FABRICIUS, 1798)			41		1		42	
Rhizophagus parvulus (PAYKULL, 1800)			3		4		7	
Rhizophagus perforatus ERICHSON, 1845			25		64		89	
Mordellidae - Stachelkäfer								
Mordellistena humeralis (LINNAEUS, 1758)					4		4	
Mordellistena variegata (FABRICIUS, 1798)			25		12		38	
Mordellochroa abdominalis (FABRICIUS, 1775)					2		2	
Tomoxia bucephala COSTA, 1854			2		7		9	
Mycetophagidae - Baumschwammkäfer								
Litargus connexus (GEOFFROY, 1785)			13		9		22	
Mycetophagus atomarius (FABRICIUS, 1792)			3		27		31	
Mycetophagus piceus (FABRICIUS, 1792)	3		2				2	
Mycetophagus quadriguttatus MÜLLER, 1821			5		1		6	
Nitidulidae - Glanzkäfer								
Carpophilus sexpustulatus (FABRICIUS, 1791)			3		1		4	
Cryptarcha strigata (FABRICIUS, 1787)					2		2	
Cychramus luteus (FABRICIUS, 1787)			4				4	
Epuraea aestiva (LINNAEUS, 1758)			1		3		4	
Epuraea longula ERICHSON, 1845							4	
Epuraea marseuli REITTER, 1872			128		225		353	
Epuraea pallescens (STEPHENS, 1832)			2		4		6	
Epuraea pygmaea (GYLLENHAL, 1808)			42		27		69	
Epuraea rufomarginata (STEPHENS, 1830)			1				1	
Epuraea terminalis (MANNERHEIM, 1843)			2		2		4	
Epuraea unicolor (OLIVIER, 1790)			169		234		403	
Epuraea variegata (HERBST, 1793)			270		102		374	
Glischrochilus hortensis (GEOFFROY, 1785)			5		6		11	
Glischrochilus quadriguttatus (FABRICIUS, 1776)			12		33		45	
Glischrochilus quadripunctatus (LINNAEUS, 1758)			23		17		40	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Glischrochilus quadrisignatus (Say, 1835)			1		2		3	
Meligethes aeneus (Fabricius, 1775)			67		114		183	
Meligethes brunnicornis Sturm, 1845					2		2	
Meligethes denticulatus (Heer, 1841)			18		65		83	
Meligethes haemorrhoidalis Förster, 1849			1				1	
Meligethes nigrescens Stephens, 1830			4		1		5	
Meligethes ovatus Sturm, 1845			1				1	
Meligethes viridescens (Fabricius, 1787)					1		1	
Omosita discoidea (Fabricius, 1775)					1		1	
Pityophagus ferrugineus (Linnaeus, 1761)			18		41		59	
Pocadius adustus Reitter, 1888			13		3		16	
Pocadius ferrugineus (Fabricius, 1775)			17		2		19	
Soronia punctatissima (Illiger, 1794)					1		1	
Thalycra fervida (Olivier, 1790)			12		23		35	
Omalisidae - Rotdeckenkäfer								
Omalisus fontisbellaquaei Geoffroy, 1785							1	
Phalacridae - Glattkäfer								
Olibrus aeneus (Fabricius, 1792)			3		2		5	
Pselaphidae - Palpenkäfer								
Bibloporus bicolor (Denny, 1825)			81		35		120	
Bibloporus minutus Raffray, 1914					1		1	
Brachygluta fossulata (Reichenbach, 1816)			1				1	
Bryaxis curtisii (Leach, 1817)			1				1	
Bryaxis nodicornis (Aubé, 1833)			2				2	
Bryaxis puncticollis (Denny, 1825)			9		7		16	
Bythinus burrelli Denny, 1825			2		4		6	
Bythinus macropalpus Aubé, 1833					1		1	
Euplectus bescidicus Reitter, 1881	2		5		34		39	
Euplectus fauveli Guillebeau, 1888			1				1	
Euplectus karsteni (Reichenbach, 1816)			58		79		137	
Euplectus nanus (Reichenbach, 1816)			9		2		11	
Euplectus piceus Motschulsky, 1835			1				2	
Euplectus punctatus Mulsant, 1861			140		88		229	
Euplectus sanguineus Denny, 1825			1				1	
Plectophloeus fischeri (Aubé, 1833)			11		7		18	
Plectophloeus nubigena (Reitter, 1876)	3		1				1	
Pselaphus heisei Herbst, 1792					4		4	
Ptiliidae - Federflügler								
Acrotrichis atomaria (DeGeer, 1774)							4	
Acrotrichis insularis (Maeklin, 1852)			25				25	
Acrotrichis intermedia (Gillmeister, 1845)			489		271		764	
Acrotrichis sitkaensis (Motschulsky, 1845)			7		17		24	
Ptenidium nitidum (Heer, 1841)			1				1	
Pteryx suturalis (Heer, 1841)			39		24		69	
Ptiliolum schwarzi (Flach, 1887)	3	neu	1				1	
Ptinella aptera (Guerin, 1839)			18		1		24	
Ptinella tenella (Erichson, 1845)	3	neu					4	
Ptinidae - Diebskäfer								
Ptinus subpilosus Sturm, 1837			3				3	
Pyrochroidae - Feuerkäfer								
Pyrochroa coccinea (Linnaeus, 1761)			20		2		24	
Schizotus pectinicornis (Linnaeus, 1758)			33		43		76	
Rhynchitidae - Triebstecher								
Caenorhinus germanicus (Herbst, 1797)							2	
Salpingidae - Scheinrüssler								
Rabocerus foveolatus (Ljungh, 1823)			20		3		23	
Salpingus planirostris (Fabricius, 1787)			26		67		94	
Salpingus ruficollis (Linnaeus, 1761)			20		30		50	
Vincenzellus ruficollis (Panzer, 1794)			5		8		14	
Scarabaeidae - Blatthornkäfer								
Aphodius convexus (Erichson, 1848)		D/neu			2		2	
Aphodius depressus (Kugelann, 1792)			5		3		8	
Aphodius fimetarius (Linnaeus, 1758)			1		2		3	
Aphodius prodromus (Brahm, 1790)			9		4		13	
Aphodius rufipes (Linnaeus, 1758)			2		5		7	
Aphodius rufus (Moll, 1782)			1				1	
Aphodius sphacelatus (Panzer, 1798)			1		2		3	
Aphodius sticticus (Panzer, 1798)			1				1	
Melolontha melolontha (Linnaeus, 1758)							1	
Rhizotrogus aestivus (Olivier, 1789)	3		1				1	
Serica brunna (Linnaeus, 1758)			1		4		5	
Scirtidae - Sumpffieberkäfer								
Cyphon coarctatus Paykull, 1799			1		2		4	
Prionocyphon serricornis (Müller, 1821)	3		11				11	
Scolytidae - Borkenkäfer								
Cryphalus abietis (Ratzeburg, 1837)			8		4		12	
Crypturgus pusillus (Gyllenhal, 1813)			3		3		6	
Dryocoetes autographus (Ratzeburg, 1837)			3		5		8	
Ernoporicus fagi (Fabricius, 1778)			10		4		17	
Hylastes cunicularius Erichson, 1836			23		76		99	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste D	Rote Liste Hessen	Totalreservat Adulte	Totalreservat Larven	Vergleichsfläche Adulte	Vergleichsfläche Larven	Gesamtfläche Adulte	Gesamtfläche Larven
Hylastes opacus ERICHSON, 1836					3		3	
Hylurgops palliatus (GYLLENHAL, 1813)			2		1		3	
Taphrorychus bicolor (HERBST, 1793)			8				12	
Xyleborus alni NIIJIMA, 1909			11		5		16	
Xyleborus dispar (FABRICIUS, 1792)			1650		1358		3008	
Xyleborus germanus (BLANDFORD, 1894)					3		3	
Xyleborus saxeseni (RATZEBURG, 1837)			668		280		948	
Xyloterus domesticus (LINNAEUS, 1758)			2723		1961		4684	
Xyloterus lineatus (OLIVIER, 1795)			577		405		982	
Scraptiidae - Seidenkäfer								
Anaspis rufilabris (GYLLENHAL, 1827)			32		52		84	
Anaspis thoracica (LINNAEUS, 1758)					1		1	
Scydmaenidae - Ameisenkäfer								
Cephennium thoracicum MÜLLER & KUNZE, 1822			67		39		106	
Neuraphes carinatus (MULSANT, 1861)			4		3		7	
Neuraphes elongatulus (MÜLLER & KUNZE, 1822)			12		9		21	
Neuraphes ruthenus MACHULKA, 1925	3	neu	1				1	
Stenichnus bicolor (DENNY, 1825)			8		7		15	
Stenichnus collaris (MÜLLER & KUNZE, 1822)			29		28		61	
Silphidae - Aaskäfer								
Necrodes littoralis (LINNAEUS, 1758)			1				1	
Necrophorus humator (GLEDITSCH, 1767)					1		1	
Necrophorus investigator ZETTERSTEDT, 1824			6		5		11	
Necrophorus vespillo (LINNAEUS, 1758)			3				3	
Necrophorus vespilloides HERBST, 1783			292		473		765	
Oiceoptoma thoracica (LINNAEUS, 1758)			2		4		6	
Silvanidae - Raubplattkäfer								
Ahasverus advena (WALTL, 1834)			1				1	
Silvanus bidentatus (FABRICIUS, 1792)			108		21		129	
Sphaerosomatidae - Kugelkäfer								
Sphaerosoma piliferum (MÜLLER, 1821)			2				2	
Staphylinidae - Kurzflügler								
Acidota crenata (FABRICIUS, 1792)			3		1		4	
Acidota cruentata (MANNERHEIM, 1830)			65		65		131	
Acrolocha minuta (OLIVIER, 1795)			1				1	
Agaricochara latissima (STEPHENS, 1832)	3		13		1		14	
Aleochara bipustulata (LINNAEUS, 1761)					1		2	
Aleochara curtula (GOEZE, 1777)					1		1	
Aleochara sanguinea (LINNAEUS, 1758)			2		1		3	
Aleochara sparsa HEER, 1839			299		195		494	
Aleochara stichai LIKOVSKY, 1965			6		5		11	
Aloconota gregaria (ERICHSON, 1839)			1		1		2	
Aloconota insecta (THOMSON, 1856)			1				1	
Amarochara bonnairei (FAUVEL, 1865)	2		1				1	
Amischa analis (GRAVENHORST, 1802)			2		7		9	
Amischa bifoveolata (MANNERHEIM, 1830)			1				2	
Anomognathus cuspidatus (ERICHSON, 1839)			72		6		80	
Anotylus insecatus (GRAVENHORST, 1806)					1		1	
Anotylus inustus (GRAVENHORST, 1806)			1		1		2	
Anotylus mutator (LOHSE, 1963)			6		3		9	
Anotylus rugosus (FABRICIUS, 1775)			1				1	
Anotylus sculpturatus (GRAVENHORST, 1806)			17		24		41	
Anotylus tetracarinatus (BLOCK, 1799)			16		9		25	
Anthobium atrocephalum (GYLLENHAL, 1827)			51		88		139	
Anthobium unicolor (MARSHAM, 1802)			74		277		351	
Atheta amicula (STEPHENS, 1832)					2		2	
Atheta aquatica (THOMSON, 1952)			1				1	
Atheta atramentaria (GYLLENHAL, 1810)					2		2	
Atheta benickiella BRUNDIN, 1948			1		1		2	
Atheta britanniae BERNHAUER & SCHEERPELTZ, 1926			161		100		264	
Atheta canescens (SHARP, 1869)							1	
Atheta celata (ERICHSON, 1837)							1	
Atheta corvina (THOMSON, 1856)			2		17		20	
Atheta crassicornis (FABRICIUS, 1792)			256		155		417	
Atheta dadopora (THOMSON, 1867)			34		4		39	
Atheta fungi (GRAVENHORST, 1806)			1977		2308		4288	
Atheta gagatina (BAUDI, 1848)			96		60		157	
Atheta hybrida (SHARP, 1869)	3		2				2	
Atheta luridipennis (MANNERHEIM, 1830)					2		2	
Atheta marcida (ERICHSON, 1837)			2296		1549		3884	
Atheta nigra (KRAATZ, 1856)			2				2	
Atheta nigricornis (THOMSON, 1852)			455		84		539	
Atheta oblita (ERICHSON, 1839)							1	
Atheta obtusangula JOY, 1913	3		4		1		5	
Atheta occulta (ERICHSON, 1837)					1		1	
Atheta pallidicornis (THOMSON, 1856)			49		14		64	
Atheta paracrassicornis BRUNDIN, 1954			25		8		33	
Atheta picipes (THOMSON, 1856)					2		2	
Atheta pittionii SCHEERPELTZ, 1950			1				5	
Atheta ravilla (ERICHSON, 1839)			1		3		7	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse **Ordnung** **Familie** Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Atheta sodalis (Erichson, 1837)			110		164		280	
Atheta triangulum (Kraatz, 1856)			3		3		6	
Atheta trinotata (Kraatz, 1856)			3		1		4	
Atrecus affinis (Paykull, 1789)			12		4		16	
Autalia longicornis Scheerpeltz, 1947			205		55		263	
Bolitobius castaneus (Stephens, 1832)					2		2	
Bolitobius cingulata Mannerheim, 1830							1	
Bolitobius inclinans (Gravenhorst, 1806)			43		41		85	
Bolitochara lucida (Gravenhorst, 1802)			1		1		2	
Bolitochara mulsanti Sharp, 1875			9		9		19	
Bolitochara obliqua Erichson, 1837			24		2		29	
Carpelimus corticinus (Gravenhorst, 1806)			1				1	
Carpelimus elongatulus (Erichson, 1839)			1				4	
Coprophilus striatulus (Fabricius, 1792)			3		2		5	
Coryphium angusticolle Stephens, 1834			18		51		69	
Cypha punctum (Motschulsky, 1857)	2	neu	1		1		2	
Dadobia immersa (Erichson, 1837)			17		1		18	
Dasycerus sulcatus Brongniart, 1800			14		4		18	
Dinaraea aequata (Erichson, 1837)					2		2	
Dinaraea angustula (Gyllenhal, 1810)			1		1		2	
Dinaraea linearis (Gravenhorst, 1802)					1		1	
Domene scabricollis (Erichson, 1840)			15		16		31	
Enalodroma hepatica (Erichson, 1839)			18		30		48	
Eusphalerum atrum (Heer, 1838)					1		1	
Eusphalerum limbatum (Erichson, 1840)			27		4		31	
Eusphalerum longipenne (Erichson, 1839)			25		16		44	
Eusphalerum luteum (Marsham, 1802)			1		1		2	
Eusphalerum minutum (Fabricius, 1792)							5	
Eusphalerum rectangulum (Fauvel, 1869)			16		60		76	
Gabrius osseticus (Kolenati, 1846)					6		6	
Gabrius splendidulus (Gravenhorst, 1802)			109		32		143	
Gabrius subnigritulus (Reitter, 1909)					1		1	
Geostiba circellaris (Gravenhorst, 1806)			158		351		512	
Gyrohypnus angustatus Stephens, 1833							7	
Gyrophaena affinis Mannerheim, 1830							3	
Gyrophaena angustata (Stephens, 1832)			1		8		9	
Gyrophaena boleti (Linnaeus, 1758)			39		1		47	
Gyrophaena gentilis Erichson, 1839							3	
Gyrophaena joyioides Wüsthoff, 1937					1		4	
Gyrophaena polita (Gravenhorst, 1802)	3						4	
Gyrophaena strictula Erichson, 1839							1	
Habrocerus capillaricornis (Gravenhorst, 1806)			33		90		123	
Haploglossa marginalis (Gravenhorst, 1806)	3				1		1	
Haploglossa villosula (Stephens, 1832)			3		7		11	
Heterothops quadripunctulus (Gravenhorst, 1806)					1		1	
Holobus flavicornis (Lacordaire, 1835)			1				1	
Homalota plana (Gyllenhal, 1810)			17				17	
Hypopycna rufula (Erichson, 1840)	3		4		4		8	
Ilyobates nigricollis (Paykull, 1800)			16		35		51	
Ischnoglossa obscura Wunderle, 1990					1		1	
Lathrobium brunnipes (Fabricius, 1792)			2				2	
Lathrobium fulvipenne (Gravenhorst, 1806)			8		24		32	
Lathrobium pallidum Nordmann, 1837					1		1	
Leptusa fumida (Erichson, 1839)			805		905		1713	
Leptusa pulchella (Mannerheim, 1830)			19		14		38	
Leptusa ruficollis (Erichson, 1839)			687		818		1505	
Lesteva longoelytrata (Goeze, 1777)			59		4		64	
Liogluta longiuscula (Gravenhorst, 1802)			1				1	
Liogluta microptera Thomson, 1867			2		3		6	
Lordithon exoletus (Erichson, 1839)					1		1	
Lordithon lunulatus (Linnaeus, 1761)			3		7		11	
Lordithon thoracicus (Fabricius, 1777)			2				3	
Lordithon trinotatus (Erichson, 1839)			55		50		107	
Megaloscapa punctipennis (Kraatz, 1856)	2		1		3		4	
Megarthrus sinuatocollis (Lacordaire, 1835)			3		2		5	
Metopsia clypeata (Müller, 1821)			24		14		39	
Micropeplus fulvus Erichson, 1840			1				1	
Micropeplus porcatus (Paykull, 1789)			4				4	
Mniusa incrassata (Mulsant & Rey, 1852)			5		6		11	
Mycetoporus clavicornis (Stephens, 1832)			1		1		2	
Mycetoporus lepidus (Gravenhorst, 1802)			3		48		51	
Mycetoporus mulsanti Ganglbauer, 1895			9		89		98	
Mycetoporus punctus (Gyllenhal, 1810)					3		3	
Mycetoporus rufescens (Stephens, 1832)			8		5		13	
Nudobius lentus (Gravenhorst, 1806)			21		26		48	
Ocalea badia Erichson, 1837			148		227		379	
Ocalea picata (Stephens, 1832)							1	
Ocypus olens (Müller, 1764)			34		65		100	
Ocypus tenebricosus (Gravenhorst, 1846)	3		21		3		24	
Oligota granaria Erichson, 1837			12		2		14	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Oligota pumilio KIESENWETTER, 1858					2		2	
Olophrum piceum (GYLLENHAL, 1810)			6		1		7	
Omalium caesum GRAVENHORST, 1806					1		1	
Omalium rivulare (PAYKULL, 1789)			81		118		203	
Omalium rugatum MULSANT & REY, 1880			25		62		87	
Ontholestes murinus (LINNAEUS, 1758)					1		2	
Orochares angustatus (ERICHSON, 1840)			2		1		3	
Othius melanocephalus (GRAVENHORST, 1806)					3		4	
Othius myrmecophilus KIESENWETTER, 1843			304		383		688	
Othius punctulatus (GOEZE, 1777)			231		231		464	
Oxypoda acuminata (STEPHENS, 1832)			35		40		75	
Oxypoda alternans (GRAVENHORST, 1802)			930		523		1453	
Oxypoda annularis MANNERHEIM, 1830			126		158		284	
Oxypoda brevicornis (STEPHENS, 1832)			1		5		7	
Oxypoda elongatula AUBÉ, 1850			1				1	
Oxypoda mutata SHARP, 1871	3				2		2	
Oxypoda opaca (GRAVENHORST, 1802)			2				2	
Oxypoda rufa KRAATZ, 1856	3		11				11	
Oxypoda spectabilis MÄRKEL, 1844			10		7		17	
Philonthus addendus SHARP, 1867			1		2		3	
Philonthus carbonarius (GRAVENHORST, 1810)			1		1		2	
Philonthus cognatus STEPHENS, 1832			1		1		3	
Philonthus cruentatus (GMELIN, 1789)			1				1	
Philonthus decorus (GRAVENHORST, 1802)			33		280		313	
Philonthus fimetarius (GRAVENHORST, 1802)			6		4		10	
Philonthus marginatus (STRÖM, 1768)					1		1	
Philonthus succicola THOMSON, 1860			34		18		52	
Philonthus tenuicornis REY, 1853							1	
Philonthus umbratilis (GRAVENHORST, 1802)					1		1	
Phloeocharis subtilissima MANNERHEIM, 1830			4				4	
Phloeonomus punctipennis THOMSON, 1867			109		34		143	
Phloeopora testacea (MANNERHEIM, 1830)			17		18		35	
Phloeostiba lapponicus (ZETTERSTEDT, 1838)			1				1	
Phloeostiba planus (PAYKULL, 1792)			31		68		99	
Phyllodrepa floralis (PAYKULL, 1789)			1				1	
Phyllodrepa ioptera (STEPHENS, 1834)			1		8		9	
Phyllodrepa nigra (GRAVENHORST, 1806)	3		22		14		36	
Placusa atrata (MANNERHEIM, 1831)			3				3	
Placusa depressa MAEKLIN, 1845			4		3		7	
Placusa pumilio (GRAVENHORST, 1802)			97		36		133	
Placusa tachyporoides (WALTL, 1838)			99		80		179	
Proteinus atomarius ERICHSON, 1840			15		11		26	
Proteinus brachypterus (FABRICIUS, 1792)			2680		2348		5061	
Proteinus crenulatus PANDELLE, 1867			10		7		17	
Proteinus ovalis STEPHENS, 1834			5		1		6	
Quedius brevicornis THOMSON, 1860	3		2		10		12	
Quedius cinctus (PAYKULL, 1790)			3		9		14	
Quedius cruentus (OLIVIER, 1795)			19		11		30	
Quedius fuliginosus (GRAVENHORST, 1802)			56		69		127	
Quedius fumatus (STEPHENS, 1833)			4		2		6	
Quedius invreae GRIDELLI, 1924	3		1		2		3	
Quedius lateralis (GRAVENHORST, 1802)			229		190		419	
Quedius maurorufus (GRAVENHORST, 1806)			2				2	
Quedius maurus (SAHLBERG, 1830)			1		4		5	
Quedius mesomelinus (MARSHAM, 1802)			143		78		221	
Quedius nigriceps KRAATZ, 1857			1		2		3	
Quedius ochripennis (MÉNÉTRIÉS, 1832)			1		1		2	
Quedius paradisianus (HEER, 1839)			24		41		65	
Quedius puncticollis THOMSON, 1867			2				2	
Quedius semiaeneus (STEPHENS, 1833)					1		1	
Quedius suturalis KIESENWETTER, 1847			7		16		23	
Quedius umbrinus ERICHSON, 1839			1				1	
Quedius xanthopus ERICHSON, 1839			38		51		89	
Rhopalocerina clavigera (SCRIBA, 1859)	2				2		2	
Rugilus erichsoni (FAUVEL, 1867)							2	
Rugilus rufipes (GERMAR, 1836)			18		28		47	
Scaphidium quadrimaculatum OLIVIER, 1790			1		2		3	
Scaphisoma agaricinum (LINNAEUS, 1758)			8		3		13	
Sepedophilus immaculatus (STEPHENS, 1832)			35		33		68	
Sepedophilus marshami (STEPHENS, 1832)					1		1	
Sepedophilus obtusus (LUZE, 1902)					6		8	
Sepedophilus testaceus (FABRICIUS, 1792)			19		7		26	
Staphylinus fossor (SCOPOLI, 1772)			1				1	
Stenus bimaculatus GYLLENHAL, 1810							2	
Stenus clavicornis (SCOPOLI, 1763)							1	
Stenus fulvicornis STEPHENS, 1833							2	
Stenus impressus GERMAR, 1824			5		10		18	
Stenus picipes STEPHENS, 1833							1	
Stenus providus ERICHSON, 1839							2	
Stichoglossa semirufa (ERICHSON, 1839)	3				1		1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Syntomium aeneum (Müller, 1821)			1		3		4	
Tachinus elongatus Gyllenhal, 1810	3				1		1	
Tachinus humeralis Gravenhorst, 1802			10		13		23	
Tachinus laticollis Gravenhorst, 1802			9		23		33	
Tachinus pallipes Gravenhorst, 1806			27		120		147	
Tachinus proximus Kraatz, 1855			12		4		17	
Tachinus signatus Gravenhorst, 1802					1		1	
Tachinus subterraneus (Linnaeus, 1758)			12		6		18	
Tachyporus dispar (Paykull, 1789)							2	
Tachyporus hypnorum (Fabricius, 1775)			3		1		5	
Tachyporus nitidulus (Fabricius, 1781)			1				1	
Tachyporus obtusus (Linnaeus, 1767)					1		1	
Thamiaraea cinnamomea (Gravenhorst, 1802)	3		3		7		10	
Thamiaraea hospita (Märkel, 1844)	2		1				1	
Velleius dilatatus (Fabricius, 1787)	3				1		1	
Xantholinus laevigatus Jacquelin, 1847			25		77		102	
Xantholinus linearis (Olivier, 1795)			1		30		35	
Xantholinus tricolor (Fabricius, 1787)			63		84		148	
Xylodromus affinis Gerhardt, 1877					1		1	
Xylodromus brunnipennis (Stephens, 1834)			1				1	
Xylostiba monilicornis (Gyllenhal, 1810)			119		6		125	
Zyras cognatus (Märkel, 1842)					3		3	
Tenebrionidae - Schwarzkäfer								
Corticeus unicolor (Piller & Mitterpacher, 1783)			47		18		67	
Tetratomidae - Keulendüsterkäfer								
Tetratoma fungorum Fabricius, 1790			3		21		24	
Throscidae - Hüpfkäfer								
Trixagus carinifrons (Bonvouloir, 1859)			1		1		2	
Trixagus dermestoides (Linnaeus, 1767)			6		8		15	
Trixagus meybohmi Leseigneur, 2005		neu	5		8		13	
Trogidae - Knochenkäfer								
Trox scaber (Linnaeus, 1767)			11		1		12	
Trogossitidae - Flachkäfer								
Nemosoma elongatum (Linnaeus, 1761)			8		6		14	
Strepsiptera - Fächerflügler								
Stylopidae								
Stylops melittae Kirby, 1802			1	1			1	
Hymenoptera - Hautflügler								
Symphyta - Blattwespen								
Argidae - Bürstenhornblattwespen								
Arge rustica (Linnaeus, 1758)					1		1	
Cimbicidae - Keulhornblattwespen								
Cimbex luteus (Linnaeus, 1758) / *Cimbex fagi* Zaddach, 1863	G		1				1	
Pamphiliidae - Gespinstblattwespen								
Acantholyda flaviceps (Retzius, 1783)		neu			1		1	
Cephalcia abietis (Linnaeus, 1758)					2		2	
Tenthredinidae - Echte Blattwespen								
Aglaostigma aucupariae (Klug, 1817)			1				1	
Athalia circularis (Klug, 1815)			1				1	
Athalia liberta (Klug, 1815)					3		3	
Athalia rosae (Linnaeus, 1758)			2		2		4	
Cladius brullei (Dahlbom, 1835)			2				2	
Claremontia alternipes (Klug, 1816)			5		3		8	
Dolerus aeneus Hartig, 1837			31		7		38	
Dolerus liogaster Thomson, 1871			1				1	
Dolerus vestigalis (Klug, 1818)			2				2	
Empria longicornis (Thomson, 1871)					1		1	
Empria tridens (Konow, 1896)		neu	4		2		6	
Pachynematus scutellatus (Hartin, 1837)		neu			1		1	
Scolianeura vicina Konow, 1894		neu			1		1	
Selandria serva (Fabricius, 1793)			2				2	
Strongylogaster mixta (Klug, 1817)		neu	2				2	
Tenthredo maculata Geoffroy, 1785			1				1	
Tenthredo notha notha Klug, 1817			1				1	
Tenthredo olivacea Klug, 1817					1		1	
Tenthredo scrophulariae Linnaeus, 1758			1				1	
Tenthredopsis litterata (Geoffroy, 1785)			1				1	
Tenthredopsis nassata (Linnaeus, 1767)			1				1	
Tenthredopsis scutellaris (Fabricius, 1804)			5		2		7	
Tenthredopsis sordida (Klug, 1817)					1		1	
Tenthredopsis tarsata (Fabricius, 1804)	3		3				3	
Tenthredopsis tischbeinii (Frivaldszky, 1876)			6		2		8	
„Parasitica“								
Eulophidae								
Melittobia acasta (Walker, 1839)			1				1	
Heloridae								
Helorus coruscus Haliday, 1857		neu			1		1	
Helorus ruficornis Förster, 1856		neu	1				1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Aculeata - Stechimmen								
Apidae - Bienen								
Andrena angustior (KIRBY, 1802)			7		8		15	
Andrena bicolor FABRICIUS, 1775			19		8		27	
Andrena carantonica PÉREZ, 1902			4		2		6	
Andrena cineraria (LINNAEUS, 1758)			9		8		17	
Andrena clarkella (KIRBY, 1802)					2		2	
Andrena flavipes PANZER, 1799					1		1	
Andrena fucata SMITH, 1847			2		5		7	
Andrena haemorrhoa (FABRICIUS, 1781)			19		22		41	
Andrena helvola (LINNAEUS, 1758)			5		4		9	
Andrena lapponica ZETTERSTEDT, 1838	V	V	14		11		25	
Andrena minutula (KIRBY, 1802)					2		2	
Andrena nigroaenea (KIRBY, 1802)							1	
Andrena nitida (MÜLLER, 1776)					1		1	
Andrena praecox (SCOPOLI, 1763)					1		1	
Andrena semilaevis PÉREZ, 1903	G		1				1	
Andrena subopaca NYLANDER, 1848			7		3		10	
Apis mellifera LINNAEUS, 1758			50		32		82	
Bombus barbutellus (KIRBY, 1802)			1		1		2	
Bombus bohemicus SEIDL, 1838			47		21		68	
Bombus cryptarum (FABRICIUS, 1775)	D		11		13		24	
Bombus hortorum (LINNAEUS, 1761)			4		2		6	
Bombus hypnorum (LINNAEUS, 1758)			4		3		7	
Bombus lapidarius (LINNAEUS, 1758)			6		1		7	
Bombus lucorum (LINNAEUS, 1761)			101		45		146	
Bombus pascuorum (SCOPOLI, 1763)			18		22		40	
Bombus pratorum (LINNAEUS, 1761)			30		27		57	
Bombus rupestris (FABRICIUS, 1793)			4		3		7	
Bombus soroeensis (FABRICIUS, 1776)	V		12		11		23	
Bombus sylvarum (LINNAEUS, 1761)	V	V	1				1	
Bombus sylvestris (LEPELETIER, 1832)			11		8		19	
Bombus terrestris (LINNAEUS, 1758)			13		5		18	
Dufourea dentiventris (NYLANDER, 1848)	3	V	1				1	
Halictus tumulorum (LINNAEUS, 1758)			1				1	
Hylaeus communis NYLANDER, 1852			2		4		6	
Hylaeus confusus NYLANDER, 1852		D	4				4	
Lasioglossum albipes (FABRICIUS, 1781)			6		1		7	
Lasioglossum calceatum (SCOPOLI, 1763)			3				3	
Lasioglossum fratellum (PÉREZ, 1903)			16		5		21	
Lasioglossum lativentre (SCHENCK, 1853)	3		6		5		11	
Lasioglossum leucozonium (SCHRANK, 1781)			1				1	
Lasioglossum villosulum (KIRBY, 1802)			1				1	
Nomada fabriciana (LINNAEUS, 1767)			1				1	
Nomada flava PANZER, 1798			1				1	
Nomada flavoguttata (KIRBY, 1802)			1		1		2	
Nomada leucophthalma (KIRBY, 1802)					1		1	
Nomada panzeri LEPELETIER, 1841			9		1		10	
Nomada ruficornis (LINNAEUS, 1758)			5		2		7	
Osmia bicornis (LINNAEUS, 1758)					2		2	
Sphecodes ephippius (LINNAEUS, 1767)			2		2		4	
Bethylidae - Plattwespen								
Bethylus cephalotes (FÖRSTER, 1860)		neu	1				1	
Cephalonomia formiciformis WESTWOOD, 1833					19		19	
Crabronidae - Grabwespen								
Crossocerus (Blepharipus) barbipes (DAHLBOM, 1845)			2		4		6	
Crossocerus (Blepharipus) megacephalus (ROSSI, 1790)			1				1	
Crossocerus (Crossocerus) varus LEPELETIER & BRULLÉ, 1835			1				1	
Crossocerus (Cuphopterus) binotatus LEPELETIER & BRULLÉ, 1835					13		13	
Ectemnius (Clytochrysus) cavifrons (THOMSON, 1870)					17		17	
Ectemnius (Metacrabro) cephalotes (OLIVIER, 1792)					27		27	
Rhopalum clavipes (LINNAEUS, 1758)			3		1		4	
Spilomena differens BLÜTHGEN, 1953					1		1	
Trypoxylon clavicerum LEPELETIER & SERVILLE, 1828					1		1	
Dryinidae - Zikadenwespen								
Anteon brachycerum (DALMAN, 1823)			2				2	
Anteon fulviventre (HALIDAY, 1828)			1				1	
Aphelopus atratus (DALMAN, 1823)			1		4		5	
Aphelopus melaleucus (DALMAN, 1818)					11		11	
Aphelopus serratus RICHARDS, 1939					3		3	
Lonchodryinus ruficornis (DALMAN, 1818)			2				2	
Formicidae - Ameisen								
Camponotus (Camponotus) herculeanus (LINNAEUS, 1758)			4		2		6	
Camponotus (Camponotus) ligniperda (LATREILLE, 1802)			2		1		3	
Formica (Formica) rufa LINNAEUS, 1761			1				1	
Formica (Raptiformica) sanguinea LATREILLE, 1798					2		2	
Formica (Serviformica) fusca LINNAEUS, 1758			22		4		26	
Lasius (Cautolasius) flavus (FABRICIUS, 1782)			2		3		5	
Lasius (Chthonolasius) mixtus (NYLANDER, 1846)					1		1	
Lasius (Chthonolasius) umbratus (NYLANDER, 1846)					1		1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Lasius (Dendrolasius) fuliginosus (Latreille, 1798)			3		1		4	
Lasius (Lasius) brunneus (Latreille, 1798)					4		4	
Lasius (Lasius) niger (Linnaeus, 1758)			3				3	
Lasius (Lasius) platythorax Seifert, 1991			18		205		223	
Leptothorax acervorum (Fabricius, 1793)			41		12		53	
Leptothorax muscorum (Nylander, 1846)	G	3	56	38			56	38
Myrmica lobicornis Nylander, 1846	3	3			12		12	
Myrmica rubra (Linnaeus, 1758)			4				4	
Myrmica ruginodis Nylander, 1846			270	1	253		523	1
Myrmica sabuleti Meinert, 1861	V	3			116		116	
Myrmica scabrinodis Nylander, 1846	V		3		2		5	
Myrmica specioides Bondroit, 1918	3	3			1		1	
Mutillidae - Bienenameisen								
Myrmosa atra Panzer, 1801					3		3	
Pompilidae - Wegwespen								
Auplopus carbonarius (Scopoli, 1763)					1		1	
Dipogon subintermedius (Magretti, 1886)			1		14		15	
Priocnemis perturbator (Harris, 1780)			27		7		34	
Priocnemis pusilla (Schiödte, 1837)					3		3	
Priocnemis schioedtei Haupt, 1927			38		35		73	
Vespidae Faltenwespen								
Ancistrocerus gazella (Panzer, 1798)					1		1	
Ancistrocerus nigricornis (Curtis, 1826)			1		1		2	
Ancistrocerus trifasciatus (Müller, 1776)			1				1	
Dolichovespula media (Retzius, 1783)			3		3		6	
Dolichovespula norwegica (Fabricius, 1781)					1		1	
Dolichovespula omissa (Bischoff, 1931)					1		1	
Dolichovespula saxonica (Fabricius, 1793)			29		32		62	
Dolichovespula sylvestris (Scopoli, 1763)			1		1		2	
Symmorphus bifasciatus (Linnaeus, 1761)			1				1	
Symmorphus gracilis (Brullé, 1832)					1		1	
Vespa crabro Linnaeus, 1758			4		3		7	
Vespula austriaca (Panzer, 1799)					1		1	
Vespula rufa (Linnaeus, 1758)			30		15		45	
Vespula vulgaris (Linnaeus, 1758)			656		577		1233	
Trichoptera - Köcherfliegen								
Goeridae								
Silo pallipes (Fabricius, 1781)			1	1	1	1	2	1
Hydropsychidae								
Hydropsyche pellucidula (Curtis, 1834)			1	1			1	
Lepidostomatidae								
Crunoecia irrorata (Curtis, 1834)			1	1			1	
Limnephilidae								
Chaetopteryx major McLachlan, 1876	V	V	21		28		49	
Chaetopteryx villosa (Fabricius, 1798)			1		8	1	9	1
Drusus annulatus (Stephens, 1837)					3		3	
Enoicyla pusilla (Burmeister, 1839)			1	92	1	9	2	101
Limnephilus auricula Curtis, 1834			1		2		3	
Limnephilus bipunctatus Curtis, 1834			1				1	
Limnephilus centralis Curtis, 1834	V					1		1
Limnephilus sparsus Curtis, 1834			3		4		7	
Micropterna sequax McLachlan, 1875			1	1	1		2	1
Potamophylax nigricornis (Pictet, 1834)					7		7	
Psychomyidae								
Tinodes rostocki McLachlan, 1878		V			1		1	
Sericostomatidae								
Sericostoma personatum (Spence, 1826)				14	1		1	14
Lepidoptera - Schmetterlinge								
Arctiidae - Bärenspinner								
Arctia caja (Linnaeus, 1758)	V				x		x	
Atolmis rubricollis (Linnaeus, 1758)	G				1		1	
Callimorpha dominula (Linnaeus, 1758)		2	x				x	
Diaphora mendica (Clerck, 1759)			x		x		x	
Eilema complana (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Eilema depressa (Esper, 1787)			x		1		1	
Eilema lurideola (Zincken, 1817)			x	1	1		1	1
Phragmatobia fuliginosa (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Spilosoma lubricipeda (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Spilosoma lutea (Hufnagel, 1766)			x				x	
Drepanidae - Sichelflügler								
Cymatophorima diluta (Denis & Schiffermüller, 1775)			x		x		x	
Drepana falcataria (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Habrosyne pyritoides (Hufnagel, 1766)			x		x		x	
Tethea or (Goeze, 1781)					x		x	
Tetheella fluctuosa (Hübner, 1803)			x				x	
Thyatira batis (Linnaeus, 1758)			2		x		2	
Watsonalla binaria (Hufnagel, 1769)			x		x		x	
Watsonalla cultraria (Fabricius, 1775)			x		x		x	
Geometridae - Spanner								
Agriopis aurantiaria (Hübner, 1799)			16		18		34	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse **Ordnung** **Familie** Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Agriopis marginaria (FABRICIUS, 1777)			3				3	
Alcis bastelbergeri (HIRSCHKE, 1908)			x		x		x	
Alcis repandata (LINNAEUS, 1758)			1		3		4	
Alsophila aescularia (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)					1		1	
Aplocera plagiata (LINNAEUS, 1758)			x				x	
Aplocera praeformata (HÜBNER, 1826)					x		x	
Apocheima pilosaria (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)					x	1	x	1
Biston betularia (LINNAEUS, 1758)			x		x		x	
Bupalus piniaria (LINNAEUS, 1758)					x		x	
Cabera exanthemata (SCOPOLI, 1763)					x		x	
Cabera pusaria (LINNAEUS, 1758)			x		x		x	
Calospilos sylvata (SCOPOLI, 1763)			x				x	
Campaea margaritata (LINNAEUS, 1758)			2	70	2	45	4	115
Camptogramma bilineata (LINNAEUS, 1758)			x		x		x	
Catarhoe cuculata (HUFNAGEL, 1767)			x				x	
Cepphis advenaria (HÜBNER, 1790)			x		x		x	
Chiasmia clathrata (LINNAEUS, 1758)			x		x		x	
Chloroclysta citrata (LINNAEUS, 1758)			x		x		x	
Chloroclysta truncata (HUFNAGEL, 1767)			x		x		x	
Chloroclystis v-ata (HAWORTH, 1809)			x		x		x	
Colostygia pectinataria (KNOCH, 1781)			x		x		x	
Colotois pennaria (LINNAEUS, 1761)			5	7	2	12	7	19
Comibaena bajularia (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)	V		x		x		x	
Cosmorhoe ocellata (LINNAEUS, 1758)			x		x		x	
Crocallis elinguaria (LINNAEUS, 1758)			x				x	
Cyclophora albipunctata (HUFNAGEL, 1767)			x		x		x	
Cyclophora linearia (HÜBNER, 1799)			x		x		x	
Deileptenia ribeata (CLERCK, 1759)			x		x		x	
Ecliptopera capitata (HERRICH-SCHÄFFER, 1839)	V		x		x		x	
Ecliptopera silaceata (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			2		4		6	
Ectropis crepuscularia (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			2		1		3	
Electrophaes corylata (THUNBERG, 1792)			x		x		x	
Ennomos quercinaria (HUFNAGEL, 1767)			x		x	2	x	2
Epirrhoe alternata (O. F. MÜLLER, 1764)			1		x		1	
Epirrhoe rivata (HÜBNER, 1813)			x				x	
Epirrhoe tristata (LINNAEUS, 1758)			x		x		x	
Epirrita christyi (ALLEN, 1906)					x		x	
Erannis defoliaria (CLERCK, 1759)			3		x	1	3	1
Euchoeca nebulata (SCOPOLI, 1763)			x				x	
Eulithis populata (LINNAEUS, 1758)			1		x		1	
Eulithis pyraliata (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)					x		x	
Euphyia unangulata (HAWORTH, 1809)			x		1		1	
Eupithecia icterata (DE VILLERS, 1789)			x		x		x	
Eupithecia lanceata (HÜBNER, 1825)					x		x	
Eupithecia pulchellata STEPHENS, 1831			x		x		x	
Eupithecia subfuscata (HAWORTH, 1809)			x		x		x	
Eupithecia tantillaria BOISDUVAL, 1840			x		x		x	
Eupithecia tenuiata (HÜBNER, 1813)					x		x	
Eupithecia tripunctaria HERRICH-SCHÄFFER, 1852			x				x	
Eupithecia vulgata (HAWORTH, 1809)			x				x	
Geometra papilionaria (LINNAEUS, 1758)			x		x		x	
Gymnoscelis rufifasciata (HAWORTH, 1809)			x		x		x	
Hydrelia flammeolaria (HUFNAGEL, 1767)			x				x	
Hydriomena furcata (THUNBERG, 1784)			x		x		x	
Hydriomena impluviata (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x		x		x	
Hylaea fasciaria (LINNAEUS, 1758)			x				x	
Hypomecis punctinalis (SCOPOLI, 1763)			1		1		2	
Hypomecis roboraria (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			1		1		2	
Idaea aversata (LINNAEUS, 1758)			3		6		9	
Idaea biselata (HUFNAGEL, 1767)			x		x		x	
Idaea dimidiata (HUFNAGEL, 1767)			x				x	
Idaea straminata (BORKHAUSEN, 1794)			x				x	
Itame brunneata (THUNBERG, 1784)			x		x		x	
Jodis lactearia (LINNAEUS, 1758)			x				x	
Jodis putata (LINNAEUS, 1758)	V				x		x	
Lampropteryx suffumata (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x		1		1	
Ligdia adustata (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x		x		x	
Lomaspilis marginata (LINNAEUS, 1758)			1				1	
Lomographa bimaculata (FABRICIUS, 1775)			x				x	
Lomographa temerata (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x		x		x	
Macaria alternata (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x				x	
Macaria liturata (CLERCK, 1759)			x		x		x	
Macaria notata (LINNAEUS, 1758)			x				x	
Macaria signaria (HÜBNER, 1809)			x				x	
Mesoleuca albicillata (LINNAEUS, 1758)			x		x		x	
Odontopera bidentata (LINNAEUS, 1758)			x				x	
Operophtera brumata (LINNAEUS, 1758)			160		207		367	
Operophtera fagata (SCHARFENBERG, 1805)			284		362		646	
Parectropis similaria (HUFNAGEL, 1767)			x				x	
Peribatodes rhomboidaria (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x		x		x	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse **Ordnung** **Familie** Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Peribatodes secundaria (Denis & Schiffermüller, 1775)			1		x		1	
Perizoma alchemillata (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Perizoma didymata (Linnaeus, 1758)			x				x	
Plagodis dolabraria (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Puengeleria capreolaria (Denis & Schiffermüller, 1775)			x		x		x	
Rheumaptera undulata (Linnaeus, 1758)			x				x	
Rhinoprora rectangulata (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Scopula floslactata (Haworth, 1809)			x				x	
Scopula immutata (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Scopula nigropunctata (Hufnagel, 1767)			x		x		x	
Scotopteryx chenopodiata (Linnaeus, 1758)			1		x		1	
Selenia dentaria (Fabricius, 1775)			x		x		x	
Selenia tetralunaria (Hufnagel, 1767)			x		x		x	
Spargania luctuata (Denis & Schiffermüller, 1775)			4		x		4	
Thera obeliscata (Hübner, 1787)			x		x		x	
Timandra comae A. Schmidt, 1931			x		x		x	
Triphosa dubitata (Linnaeus, 1758)	V				x		x	
Xanthorhoe biriviata (Borkhausen, 1794)			x				x	
Xanthorhoe designata (Hufnagel, 1767)			x		1		1	
Xanthorhoe ferrugata (Clerck, 1759)			x		x		x	
Xanthorhoe fluctuata (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Xanthorhoe montanata (Denis & Schiffermüller, 1775)			2		3		5	
Xanthorhoe quadrifasciata (Clerck, 1759)			x		x		x	
Xanthorhoe spadicearia (Denis & Schiffermüller, 1775)			x		1		1	
Gracillariidae - Miniermotten								
Phyllonorycter maestingella (Muller, 1764)			x		x		x	
Hepialidae - Wurzelbohrer								
Pharmacis fusconebulosa (DeGeer, 1778)			x		x		x	
Triodia sylvina (Linnaeus, 1761)			1		x		1	
Hesperiidae - Dickkopffalter								
Carterocephalus palaemon (Pallas, 1771)	V	V	1				1	
Ochlodes venata (Bremer & Grey, 1857)			1				1	
Lasiocampidae - Glucken								
Euthrix potatoria (Linnaeus, 1758)			x	2	x	1	x	3
Macrothylacia rubi (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Limacodidae - Asselspinner								
Apoda limacodes (Hufnagel, 1766)			x		x		x	
Lymantriidae - Trägspinner								
Arctornis l-nigrum (Müller, 1764)			x		x		x	
Calliteara pudibunda (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Euproctis similis (Fuessly, 1775)			x		x		x	
Lymantria dispar (Linnaeus, 1758)			x	2	1	1	1	3
Lymantria monacha (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Orgyia antiqua (Linnaeus, 1758)			x	1	1	2	1	3
Noctuidae - Eulen								
Abrostola tripartita (Hufnagel, 1766)			x		1		1	
Abrostola triplasia (Linnaeus, 1758)			x				x	
Acronicta auricoma (Denis & Schiffermüller, 1775)			x		x		x	
Acronicta megacephala (Denis & Schiffermüller, 1775)			x				x	
Agrochola circellaris (Hufnagel, 1766)			3		1		4	
Agrochola helvola (Linnaeus, 1758)			1				1	
Agrochola litura (Linnaeus, 1761)			1		2		3	
Agrochola macilenta (Hübner, 1809)			3		2		5	
Agrotis exclamationis (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Agrotis ipsilon (Hufnagel, 1766)			x				x	
Allophyes oxyacanthae (Linnaeus, 1758)			5		3		8	
Amphipoea oculea (Linnaeus, 1761)			3		5		8	
Amphipyra berbera Rungs, 1949			25		16		41	
Amphipyra pyramidea (Linnaeus, 1758)			21		17		38	
Amphipyra tragopoginis (Clerck, 1759)			11		8		19	
Anaplectoides prasina (Denis & Schiffermüller, 1775)			x		x		x	
Apamea anceps (Denis & Schiffermüller, 1775)			x		x		x	
Apamea crenata (Hufnagel, 1766)					x		x	
Apamea lateritia (Hufnagel, 1766)					1		1	
Apamea monoglypha (Hufnagel, 1766)			2		1		3	
Apamea remissa (Hübner, 1809)			x		x		x	
Apamea rubrirena (Treitschke, 1825)		neu			x		x	
Apamea scolopacina (Esper, 1788)			x		x		x	
Autographa gamma (Linnaeus, 1758)			5		1		6	
Autographa pulchrina (Haworth, 1809)			x		x		x	
Blepharita satura (Denis & Schiffermüller, 1775)			6		4		10	
Catocala nupta (Linnaeus, 1767)			x				x	
Catocala sponsa (Linnaeus, 1767)			x				x	
Cerapteryx graminis (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Cerastis leucographa (Denis & Schiffermüller, 1775)			3				3	
Charanyca trigrammica (Hufnagel, 1766)			x				x	
Chortodes extrema (Hübner, 1809)			x				x	
Chortodes fluxa (Hübner, 1809)			x		1		1	
Chortodes pygmina (Haworth, 1809)	V				x		x	
Colobochyla salicalis (Denis & Schiffermüller, 1775)			x				x	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Conistra rubiginea (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			1				1	
Conistra rubiginosa (SCOPOLI, 1763)			2		2		4	
Conistra vaccinii (LINNAEUS, 1761)			16		10		26	
Cosmia trapezina (LINNAEUS, 1758)			3		3		6	
Craniophora ligustri (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)					x		x	
Cryphia algae (FABRICIUS, 1775)			x		x		x	
Deltote deceptoria (SCOPOLI, 1763)					1		1	
Diachrysia chrysitis (LINNAEUS, 1758)			1		x		1	
Diarsia brunnea (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			2		1		3	
Diarsia mendica (FABRICIUS, 1775)			x		1		1	
Euplexia lucipara (LINNAEUS, 1761)			x		x		x	
Eupsilia transversa (HUFNAGEL, 1766)			9		8		17	
Gortyna flavago (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)					x		x	
Graphiphora augur (FABRICIUS, 1775)			1		1		2	
Herminia grisealis (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x		x		x	
Herminia tarsicrinalis (KNOCH, 1782)			x		x		x	
Hypena crassalis (FABRICIUS, 1787)			x		x		x	
Hypena proboscidalis (LINNAEUS, 1758)			1		x		1	
Ipimorpha subtusa (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x				x	
Lacanobia oleracea (LINNAEUS, 1758)			x				x	
Lacanobia suasa (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x				x	
Lacanobia thalassina (HUFNAGEL, 1766)			x		x		x	
Lithomoia solidaginis (HÜBNER, 1803)	3		x				x	
Lithophane ornitopus (HUFNAGEL, 1766)			2		2		4	
Lycophotia porphyrea (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x		x		x	
Macdunnoughia confusa (STEPHENS, 1850)			x				x	
Mamestra brassicae (LINNAEUS, 1758)			x				x	
Melanchra persicariae (LINNAEUS, 1761)					x		x	
Melanchra pisi (LINNAEUS, 1758)			x				x	
Mormo maura (LINNAEUS, 1758)	V				x		x	
Mythimna albipuncta (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x				x	
Mythimna ferrago (FABRICIUS, 1787)			x		x		x	
Mythimna impura (HÜBNER, 1809)			x		x		x	
Noctua comes HÜBNER, 1813			9		7		16	
Noctua fimbriata (SCHREBER, 1759)			x		x		x	
Noctua interjecta HÜBNER, 1803			x				x	
Noctua janthe (BORKHAUSEN, 1792)			1		x		1	
Noctua janthina DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775			x				x	
Noctua pronuba LINNAEUS, 1758			8		1		9	
Ochropleura plecta (LINNAEUS, 1761)			1		x		1	
Orthosia cerasi (FABRICIUS, 1775)			2		1		3	
Orthosia cruda (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			2		1	1	3	1
Orthosia gothica (LINNAEUS, 1758)			3		2		5	
Orthosia munda (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			3		2		5	
Pachetra sagittigera (HUFNAGEL, 1766)			x		2		2	
Parascotia fuliginaria (LINNAEUS, 1761)			x		x		x	
Phlogophora meticulosa (LINNAEUS, 1758)			1		x		1	
Polia nebulosa (HUFNAGEL, 1766)			x				x	
Protodeltote pygarga (HUFNAGEL, 1766)			1		x		1	
Rivula sericealis (SCOPOLI, 1763)			x		x		x	
Rusina ferruginea (ESPER, 1785)			x				x	
Scoliopteryx libatrix (LINNAEUS, 1758)					1		1	
Trisateles emortualis (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x		x		x	
Xanthia aurago (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x		x		x	
Xestia baja (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			1		2		3	
Xestia c-nigrum (LINNAEUS, 1758)			1		1		2	
Xestia rhomboidea (ESPER, 1790)			2		4		6	
Xestia sexstrigata (HAWORTH, 1809)			2		x		2	
Xestia triangulum (HUFNAGEL, 1766)			1				1	
Xestia xanthographa (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			6		4		10	
Zanclognatha tarsipennalis TREITSCHKE, 1835					x		x	
Nolidae - Kleinbärchen								
Nola confusalis (HERRICH-SCHÄFFER, 1847)			x		x		x	
Nycteola revayana (SCOPOLI, 1772)			x		x		x	
Notodontidae								
Clostera pigra (HUFNAGEL, 1766)					x		x	
Notodontidae - Zahnspinner								
Drymonia dodonaea (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x		x		x	
Drymonia obliterata (ESPER, 1785)			x		x		x	
Furcula bicuspis (BORKHAUSEN, 1790)		G	x				x	
Leucodonta bicoloria (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)		V	x		x		x	
Notodonta dromedarius (LINNAEUS, 1767)			x		x		x	
Notodonta torva (HÜBNER, 1809)	V	V	x		x		x	
Notodonta ziczac (LINNAEUS, 1758)			x		x		x	
Peridea anceps (GOEZE, 1781)					x		x	
Phalera bucephala (LINNAEUS, 1758)			x				x	
Pheosia tremula (CLERCK, 1759)			x				x	
Pterostoma palpina (CLERCK, 1759)					x		x	
Ptilodon capucina (LINNAEUS, 1758)			x		x		x	
Ptilodontella cucullina (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)			x				x	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Stauropus fagi (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Nymphalidae - Edelfalter								
Aglais urticae (Linnaeus, 1758)			1				1	
Aphantopus hyperantus (Linnaeus, 1758)			4				4	
Araschnia levana (Linnaeus, 1758)			x				x	
Inachis io (Linnaeus, 1758)			1		3		4	
Nymphalis polychloros (Linnaeus, 1758)	3	3	1				1	
Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)			12		9		21	
Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)			2		1		3	
Oecophoridae - Faulholzmotten								
Carcina quercana (Fabricius, 1775)			x		x		x	
Diurnea fagella (Denis & Schiffermüller, 1775)			13		21		34	
Diurnea lipsiella (Denis & Schiffermüller, 1775)			3		1		4	
Harpella forficella (Scopoli, 1763)			4		6		10	
Oecophora bractella (Linnaeus, 1758)			x		1		1	
Pantheidae - Eulen								
Colocasia coryli (Linnaeus, 1758)			x		x	1	x	1
Pieridae - Weißlinge								
Pieris napi (Linnaeus, 1758)			3		2		5	
Psychidae - Sackträger								
Taleporia tubulosa (Retzius, 1783)			x	1	x	1	x	2
Pyralidae - Zünsler								
Elophila nymphaeata (Linnaeus, 1758)			x				x	
Endotricha flammealis (Denis & Schiffermüller, 1775)			x		x		x	
Eurrhypara hortulata (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Pleuroptya ruralis (Scopoli, 1763)			1		x		1	
Saturniidae - Nachtpfauenaugen								
Aglia tau (Linnaeus, 1758)			1				1	
Sphingidae - Schwärmer								
Deilephila elpenor (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Hyloicus pinastri (Linnaeus, 1758)			x		x		x	
Laothoe populi (Linnaeus, 1758)			x				x	
Tortricidae - Wickler								
Tortrix viridana Linnaeus, 1758			x		x		x	
Mecoptera - Schnabelfliegen								
Boreidae - Winterhafte								
Boreus hyemalis (Linnaeus, 1767)			20		36		56	
Panorpidae - Skorpionsfliegen								
Panorpa alpina Rambur, 1842			1				1	
Panorpa communis Linnaeus, 1758			11		24		35	
Panorpa germanica Linnaeus, 1758			19		30		49	
Panorpa vulgaris Imhoff & Labram, 1838					1		1	
Diptera - Zweiflügler								
Nematocera								
Mycetophilidae - Pilzmücken								
Boletina gripha Dziedzicki, 1885			1				1	
Boletina sciarina Staeger, 1840			1				1	
Boletina trivittata (Meigen, 1818)			3				3	
Mycetophila curviseta Lundström, 1911			1				1	
Mycetophila fungorum (Degeer, 1776)			4				4	
Mycomya tumida (Winnertz, 1863)			1				1	
Psychodidae - Schmetterlingsmücken								
Psychoda albipennis Zetterstedt, 1815			2				2	
Psychoda cinerea Banks, 1894			1				1	
Psychoda gemina (Eaton, 1904)			1				1	
Sciomyzidae - Hornfliegen								
Pherbellia schoenherri (Fallén, 1826)			1				1	
Tetanocera hyalipennis von Roser, 1840			1				1	
Trypetoptera punctulata (Scopoli, 1763)			1				1	
Sphaeroceridae - Dungfliegen								
Crumomya nitida (Meigen, 1830)			1				1	
Brachycera								
Conopidae - Dickkopffliegen								
Conops quadrifasciatus De Geer, 1776					2		2	
Sicus ferrugineus (Linnaeus, 1761)			1				1	
Hippoboscidae - Lausfliegen								
Lipoptena cervi Linnaeus, 1758			2		1		3	
Syrphidae - Schwebfliegen								
Brachypalpus laphriformis (Fallén, 1816)	V				1		1	
Episyrphus balteatus (De Geer, 1776)			4				4	
Eristalis (Eoseristalis) pertinax (Scopoli, 1763)			1				1	
Eupeodes (Eupeodes) corollae (Fabricius, 1794)			1				1	
Leucozona inopinata Doczkal, 2000					1		1	
Melanostoma mellinum (Linnaeus, 1758)					1		1	
Melanostoma scalare (Fabricius, 1794)			1				1	
Meliscaeva cinctella (Zetterstedt, 1843)			3				3	
Myathropa florea (Linnaeus, 1758)					2		2	
Paragus (Pandasyopthalmus) haemorrhous Meigen, 1822			1				1	
Paragus (Paragus) majoranae Rondani, 1857					1		1	
Parasyrphus annulatus (Zetterstedt, 1838)			1				1	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Pipiza quadrimaculata (PANZER, 1804)					3		3	
Platycheirus (Platycheirus) albimanus (FABRICIUS, 1781)			1				1	
Platycheirus (Platycheirus) angustatus (ZETTERSTEDT, 1843)			1				1	
Scaeva pyrastri (LINNAEUS, 1758)			1				1	
Sphaerophoria scripta (LINNAEUS, 1758)			2				2	
Sphegina (Sphegina) elegans SCHUMMEL, 1843			1				2	
Syrphus ribesii (LINNAEUS, 1758)			2				2	
Syrphus vitripennis MEIGEN, 1822			1				1	
Volucella pellucens (LINNAEUS, 1758)					1		1	
Xylota segnis (LINNAEUS, 1758)			22				22	
Siphonaptera - Flöhe								
Ceratophyllidae								
Ceratophyllus gallinae (SCHRANK, 1803)			1		19		20	
Megabothris turbidus (ROTHSCHILD, 1909)					3		3	
Peromyscopsylla silvatica (MEINERT, 1896)			1				1	
Ctenophthalmidae								
Ctenophthalmus agyrtes (HELLER, 1896)			34		26		60	
Ctenophthalmus congener ROTHSCHILD, 1907			2		3		5	
Doratopsylla dasycnema (ROTHSCHILD, 1897)					1		1	
Palaeopsylla soricis (DALE, 1878)			5		1		6	
Hystrichopsyllidae								
Hystrichopsylla talpae (CURTIS, 1826)			2		3		5	
Amphibia - Lurche								
Urodela - Schwanzlurche								
Salamandridae - Salamander und Molche								
Ichthyosaura alpestris (LAURENTI, 1768)		V	2	4	3	4	5	8
Lissotriton vulgaris (LINNAEUS, 1758)		V			1	1	1	1
Salamandra salamandra (LINNAEUS, 1758)		3	2			1	2	1
Anura - Froschlurche								
Bufonidae - Echte Kröten								
Bufo bufo (LINNAEUS, 1758)		V	4	37	4	24	8	61
Reptilia - Kriechtiere								
Squamata - Schuppenkriechtiere								
Lacertidae - Eidechsen								
Zootoca vivipara (JACQUIN, 1787)		V			1		1	
Aves - Vögel								
Falconiformes - Greifvögel								
Accipitridae - Habichtsvögel								
Accipiter nisus (LINNAEUS, 1758)			1				1	
Buteo buteo (LINNAEUS, 1758)			1		1		2	
Strigiformes - Eulen								
Strigidae - Ohreulen, Käuze								
Strix aluco LINNAEUS, 1758			1		1		2	
Columbiformes - Tauben								
Columbidae - Tauben								
Columba oenas LINNAEUS, 1758		V	3		1		4	
Columba palumbus LINNAEUS, 1758			1		1		2	
Piciformes - Spechtartige								
Picidae - Spechte								
Dendrocopos major (LINNAEUS, 1758)			3		4		7	
Dendrocopos medius (LINNAEUS, 1758)		V			1		1	
Dryobates minor (LINNAEUS, 1758)	V		1				1	
Dryocopus martius (LINNAEUS, 1758)			1		1		2	
Picus canus J. F. GMELIN, 1788	2	V	1		1		2	
Picus viridis LINNAEUS, 1758			1				1	
Passeriformes - Sperlingsvögel								
Aegithalidae - Schwanzmeisen								
Aegithalos caudatus (LINNAEUS, 1758)					1		1	
Certhidae - Baumläufer								
Certhia brachydactyla (C. L. BREHM, 1820)			3		8		11	
Certhia familiaris LINNAEUS, 1758			3		6		9	
Corvidae - Krähenvögel								
Corvus corax LINNAEUS, 1758		V	1		1		2	
Garrulus glandarius (LINNAEUS, 1758)			3		2		5	
Fringillidae - Finkenvögel								
Coccothraustes coccothraustes (LINNAEUS, 1758)		V	1		1		2	
Fringilla coelebs LINNAEUS, 1758			39		55		94	
Fringilla montifringilla LINNAEUS, 1758			1		1		2	
Pyrrhula pyrrhula (LINNAEUS, 1758)					1		1	
Motacilidae - Stelzen, Pieper								
Anthus trivialis (LINNAEUS, 1758)	V	3	1		1		2	
Muscicapidae - Sänger								
Erithacus rubecula (LINNAEUS, 1758)			13		11		24	
Ficedula hypoleuca (PALLAS, 1764)			2		4		6	
Phylloscopus collybita (VIEILLOT, 1817)			7		4		11	
Phylloscopus sibilatrix (BECHSTEIN, 1793)		3	5		1		6	
Phylloscopus trochilus (LINNAEUS, 1758)			1		1		2	
Regulus ignicapillus (TEMMINCK, 1820)			1		8		9	
Regulus regulus (LINNAEUS, 1758)			1		3		4	
Sylvia atricapilla (LINNAEUS, 1758)			6		7		13	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Klasse Ordnung Familie Art	Rote Liste		Totalreservat		Vergleichsfläche		Gesamtfläche	
	D	Hessen	Adulte	Larven	Adulte	Larven	Adulte	Larven
Sylvia borin (Boddaert, 1783)			1				1	
Turdus merula Linnaeus, 1758			7		6		13	
Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831			1		1		2	
Turdus pilaris Linnaeus, 1758			1		1		2	
Turdus viscivorus Linnaeus, 1758			3		5		8	
Paridae - Meisen								
Parus ater Linnaeus, 1758			8		14		22	
Parus caeruleus Linnaeus, 1758			7		7		14	
Parus cristatus Linaeus, 1758					1		1	
Parus major Linnaeus, 1758			8		7		15	
Parus palustris Linnaeus, 1758			1		1		2	
Prunellidae - Braunellen								
Prunella modularis (Linnaeus, 1758)			1		1		2	
Sittidae - Spechtmeisen								
Sitta europaea Linnaeus, 1758			6		8		14	
Sturnidae - Stare								
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758					1		1	
Troglodytidae - Zaunkönige								
Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)			9		20		29	
Mammalia - Säugetiere								
Soricomorpha								
Soricidae - Spitzmäuse								
Sorex minutus Linnaeus, 1766			2		4		6	
Chiroptera - Fledermäuse								
Vespertilionidae								
Myotis bechsteinii (Kuhl, 1818)	2	2	3		1		4	
Myotis myotis (Borkhausen, 1797)	V	2	10		1		11	
Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)	V	2	1				1	
Myotis mystacinus (Kuhl, 1819) / *brandtii* (Eversmann, 1845)	V	2			1		1	
Myotis nattereri (Kuhl, 1818)		2	1				1	
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)		3			10		10	
Lagomorpha - Hasentiere								
Leporidae - Hasenartige								
Lepus europaeus Pallas, 1778	3	3	•		•		••	
Rodentia - Nagetiere								
Gliridae - Schläfer								
Muscardinus avellanarius (Linnaeus, 1758)	G	D	3		5		8	
Cricetidae - Wühler								
Myodes glareolus (Schreber, 1780)			10		5		15	
Muridae - Langschwanzmäuse								
Apodemus flavicollis (Melchior, 1834)			9		14		23	
Carnivora - Raubtiere								
Canidae - Hunde								
Vulpes vulpes (Linnaeus, 1758)			•		•		••	
Mustelidae - Marder								
Martes foina (Erxleben, 1777)			•		•		••	
Martes martes (Linnaeus, 1758)	3	G	•		•		••	
Meles meles (Linnaeus, 1758)			•		•		••	
Artiodactyla - Paarhufer								
Cervidae - Hirsche								
Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)			•		•		••	
Cervus elaphus Linnaeus, 1758			•		•		••	
Suidae - Schweine								
Sus scrofa Linnaeus, 1758			•		•		••	

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

Naturwaldreservate in Hessen

Band 1: **Naturwaldreservate in Hessen – Ein Überblick**
Althoff, B.; Hocke, R.; Willig, J. (1991)

Band 2: **Waldkundliche Untersuchungen – Grundlagen und Konzept**
Althoff, B.; Hocke, R.; Willig, J. (1993)

Band 3: **Zoologische Untersuchungen – Konzept.**
Dorow, W. H. O.; Flechtner, G.; Kopelke, J.-P. (1992)

Band 4: **Holzzersetzende Pilze – Apyllophorales und Heterobasidiomycetes – des Naturwaldreservates Karlswörth**
Grosse-Brauckmann, H. (1994)

Band 5/1: **Niddahänge östlich Rudingshain – Waldkundliche Untersuchungen**
Hocke, R. (1996)

Band 5/2.1: **Niddahänge östlich Rudingshain – Zoologische Untersuchungen 1**
Flechtner, G.; Dorow, W. H. O; Kopelke, J.-P. (1999)

Band 5/2.2: **Niddahänge östlich Rudingshain – Zoologische Untersuchungen 2**
Flechtner, G.; Dorow, W. H. O; Kopelke, J.-P. (2000)

Band 6/1: **Schönbuche – Waldkundliche Untersuchungen**
Keitel, W.; Hocke, R. (1997)

Band 6/2: **Schönbuche – Zoologische Untersuchungen Kurzfassung**
Dorow, W. H. O.; Flechtner, G.; Kopelke, J.-P. (2004)

Band 6/2.1: **Schönbuche – Zoologische Untersuchungen 1**
Dorow, W. H. O.; Flechtner, G.; Kopelke, J.-P. (2001)

Band 6/2.2: **Schönbuche – Zoologische Untersuchungen 2**
Dorow, W. H. O.; Flechtner, G.; Kopelke, J.-P. (2004)

Band 7/1: **Hohestein – Waldkundliche Untersuchungen – Schwerpunkt Flora und Vegetation**
Schreiber, D.; Keitel, W.; Schmidt, W. (1999)

Band 7/2.1: **Hohestein – Zoologische Untersuchungen 1.**
Flechtner, G.; Dorow, W. H. O.; Kopelke, J.-P. (2006)

Band 7/2.2: **Hohestein – Zoologische Untersuchungen 2**
Dorow, W. H. O.; Kopelke, J.-P. (2007)

Band 8: **Weiherskopf – Natürliche Entwicklung von Wäldern nach Sturmwurf**
Willig, J. (Wiss. Koord.) (2002)

Band 9: **Ergebnisse flechtenkundlicher Untersuchungen aus vier bodensauren Buchenwäldern**
Teuber, D. (2006)

Band 10: **Ergebnisse fledermauskundlicher Untersuchungen aus hessischen Naturwaldreservaten**
Dietz, M. (2007)

Band 11/2.1: **Goldbachs- und Ziebachsrück – Zoologische Untersuchungen 1**
Dorow, W. H. O.; Blick, T.; Kopelke, J.-P. (2009)

Band 11/2.2: **Goldbachs- und Ziebachsrück – Zoologische Untersuchungen 2**
Dorow, W. H. O.; Blick, T.; Kopelke, J.-P. (2010)

©download unter https://www.nw-fva.de/ oder www.zobodat.at

HESSEN

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz

www.hmuelv.hessen.de