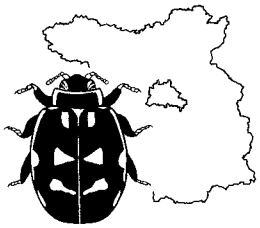
Märkische Ent. Nachr.	ISSN 1438-9665	15. Dezember 2013	Band 15, Heft 2	S. 183-191

Laufkäfernachweise aus dem NSG „Urwald Fünfeichen“ (Coleoptera: Carabidae)



Ingo Brunk, Marco Langer, Tim M. Ziesche

Summary

Records of ground beetles from the NSG “Urwald Fünfeichen” (Coleoptera: Carabidae)
First results of a study on ground beetles in the nature reserve “Urwald Fünfeichen” and the adjacent managed forest are presented and discussed. We put emphasis on faunistic issues and nature conservation aspects. The natural as well as the managed forests are important habitats for ground beetles in Brandenburg, although striking differences in densities and species composition were found. Significantly higher densities of ground beetles in general and especially of the rare and highly endangered *Carabus glabratus* PAYKULL reflected the high value of the NSG “Urwald Fünfeichen” for nature conservation.

Zusammenfassung

Ergebnisse einer Untersuchung der Laufkäfer im NSG „Urwald Fünfeichen“ und eines angrenzenden Wirtschaftswaldes werden im Folgenden dargestellt und diskutiert. Der Schwerpunkt der Darstellung wird auf faunistische und naturschutzfachliche Aspekte gelegt. Sowohl der Natur- als auch der Wirtschaftswald sind bedeutsame Lebensräume für Laufkäfer in Brandenburg, auch wenn in Bezug auf Aktivitätsdichten und Artenzusammensetzung deutliche Unterschiede bestehen. Der hohe naturschutzfachliche Wert des NSG „Urwald Fünfeichen“ spiegelte sich eindrucksvoll in den signifikant höheren Aktivitätsdichten der Laufkäfer insgesamt und insbesondere der in Brandenburg sehr seltenen und stark gefährdete Art *Carabus glabratus* PAYKULL, 1790 wider.

1. Einleitung

Das Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde führt regelmäßig Untersuchungen im NSG „Urwald Fünfeichen“ (Naturpark Schlaubetal) durch (MÖLLER 2004, MÖLLER & JAKUBITZ 2005). Hierzu wurden im Rahmen der Erstellung einer Masterarbeit im Jahre 2010 Untersuchungen zu epigäischen Arthropoden, insbesondere Spinnen (LANGER 2011) durchgeführt. Diese Untersuchungen waren wiederum Teil einer umfangreichen Studie in Trauben-Eichenwäldern (ZIESCHE et al. 2011). Die Laufkäfer als ebenfalls sehr gut geeignete Indikatorengruppe des Epigeions wurden nach Fertigstellung der Masterarbeit vom Erstautor bearbeitet.

2. Untersuchungsgebiet

Das NSG „Urwald Fünfeichen“ befindet sich im Schlaubetal, südöstlich von Schernsdorf. Es ist ein etwa 9 Hektar großes Totalreservat, innerhalb eines großflächigen Eichen-Waldverbandes. Das Waldgebiet lässt sich als großflächiger bodensaurer Traubeneichenwald auf Sandstandorten beschreiben, mit einigen mehr als 300jährigen Traubeneichen (*Quercus petraea*). Untersucht wurden zwei aneinandergrenzende Waldareale: ein Naturwaldareal (Abteilung 59, Totalreservat seit 1961) und ein nördlich angrenzender Wirtschaftswald (Abteilungen 76a, 74a). Beide Teil-

flächen sind Teil des FFH-Gebietes „Teufelssee und Urwald Fünfeichen“. Die Bewirtschaftung wird über einen entsprechenden Erlass geregelt.
Die Artenzusammensetzung und Gesamtdeckung der Vegetation war im Natur- und Wirtschaftswald sehr ähnlich. Im Naturwald wurde eine etwas höhere Artenzahl an Gefäßpflanzen festgestellt, während im Wirtschaftswald der Deckungsgrad der Vegetation höher war. Kleinräumig waren totholzreiche Flächen häufig auch sehr reich an Bodenstreu. Zwischen Naturwald und Wirtschaftswald wurden allerdings keine signifikanten Unterschiede der Anteile an Totholz, Streu oder Vegetation festgestellt. Hier waren die Unterschiede innerhalb eines untersuchten Blockes größer als zwischen den Blöcken (LANGER 2011, eigene Auswertungen). Allerdings bestanden qualitative Unterschiede in der Ausprägung der Vegetation beider Wälder. So wies die Vegetation des Naturwaldes deutlich mehr Waldarten auf. Der Wirtschaftswald war vor allem in den offeneren Bereichen stark vergrast. Innerhalb der Blöcke des Naturwaldes war die Vegetation deutlich heterogener ausgeprägt, als innerhalb der Blöcke des Wirtschaftwaldes.

3. Methodik

3.1 Untersuchungsdesign

Zur Anwendung kam ein „nested block design“, wobei im Naturwald (NSG „Urwald Fünfeichen“) acht Versuchsblöcke (Blöcke 1 – 8) und im benachbarten Wirtschaftswald vier Versuchsblöcke (Blöcke 9 – 12) eingerichtet wurden. Die Entscheidung für eine geringere Anzahl an Blöcken wurde aufgrund der deutlich geringeren Heterogenität des Wirtschaftswaldes getroffen. Jeder Block wurde so eingerichtet, dass er jeweils drei für diese Wälder typische Mikrohabitatausstattungen repräsentativ enthielt. Diese Mikrohabitate waren:

- hohe Bedeckungsgrade durch die Krautschicht
- hoher Anteil an Totholz und
- hohe Bedeckung mit Bodenstreu.

Innerhalb jedes Blockes wurde je ein Subplot jedes Mikrohabitattypen eingerichtet, in dem wiederum je zwei Bodenfallen in 10 m Abstand aufgestellt wurden. Ein Block enthält somit sechs Einzelfallen.

3.2 Erfassungsmethodik

Zur Erfassung der epigäisch aktiven Laufkäfer wurden insgesamt 72 Bodenfallen (Honiggläser, Ø 7.5 cm, Volumen 360 ml, gesättigte Benzoesäurelösung mit Detergenz, klare Regendächer) in der oben geschriebenen Versuchsanordnung betrieben. Diese wurden vom 25. Mai bis zum 20. Juli 2010 fängig gehalten.

3.3 Auswertungsmethodik

Die Klassifikation der ökologischen Typen und Schwerpunktvorkommen erfolgte nach BARNDT et al. (1991). Die Angaben zu Häufigkeit und Gefährdung wurden der Roten Liste Brandenburgs (SCHEFFLER et al. 1999), die zum gesetzlichen Schutz der

Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) entnommen. Tests auf statistische Unterschiede wurden mit SPSS durchgeführt (U-Test, Bonferroni-Korrektur).

4. Ergebnisse

4.1 Artenzahlen und Aktivitätsdichten

Insgesamt wurden 33 Laufkäferarten in 1244 Individuen nachgewiesen. Auf den Untersuchungsflächen im Naturwald wurden hiervon 27 Arten in 1008 Individuen und im Wirtschaftswald 21 Arten in 236 Individuen nachgewiesen. Die häufigsten Arten im Naturwald waren *Abax parallelepipedus* (PILLER & MITTERPACHER, 1783) und *Pterostichus oblongopunctatus* (FABRICIUS, 1787) mit Dominanzanteilen von 33,9 bzw. 33,3 %. Danach folgen mit *Pterostichus niger* (SCHALLER, 1783) und *Notiophilus biguttatus* (FABRICIUS, 1779) weitere typische Waldarten. Auch im Wirtschaftswald waren die häufigsten Arten typische Waldarten: *Abax parallelepipedus* (29,7%), *Pterostichus niger* (18,2 %), *P. oblongopunctatus* (12,3 %) sowie *Carabus arcensis* HERBST, 1784 (15,7 %).

Die Aktivitätsdichten waren im Naturwald (im Mittel 42 Indiv./ Subplot) signifikant höher als auf den Untersuchungsflächen des Wirtschaftswaldes (im Mittel 19,2 Indiv./ Subplot). Noch deutlicher war der Unterschied bei den totholz- und streureichen Plots, die im Naturwald ebenfalls hoch signifikant höhere Aktivitätsdichten aufwiesen als im Wirtschaftswald. Auch auf den krautreichen Plots wurden höhere Aktivitätsdichten nachgewiesen, allerdings war dieser Unterschied nicht statistisch signifikant (vgl. Abbildung 1). Die Artenzahlen unterschieden sich nicht signifikant zwischen Natur- und Wirtschaftswald.

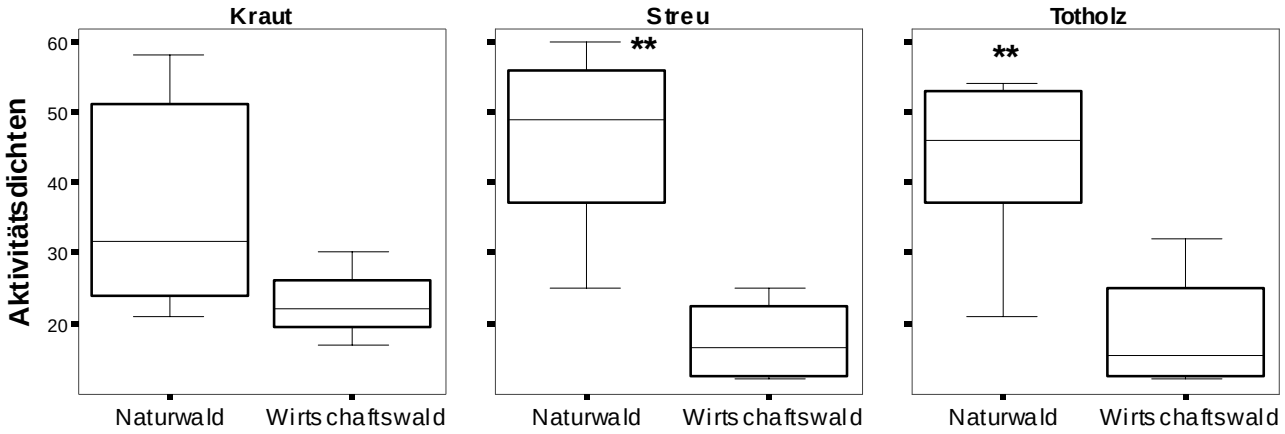


Abb. 1: Aktivitätsdichten der Laufkäfer im Natur und Wirtschaftswald in Abhängigkeit von der kleinräumigen Struktur.

4.2 Ökologische Typen

Auf allen Untersuchungsflächen überwogen Individuen mäßig hygrophiler Arten, mit prozentualen Individuenanteilen zwischen 65 und 96 % in einem Block (vgl. Tab. 1).

Im Wirtschaftswald wurden höhere Anteile mäßig xerophiler Arten (v.a. *Carabus arcensis*) nachgewiesen, die allerdings in deutlich geringeren Anteilen bzw. Einzelindividuen auch in den Blöcken des Naturwaldes nachgewiesen wurden. Andererseits waren die Anteile eurytoper Waldarten durch die Verteilung von *Notiophilus bigutattus* im Naturwald deutlich höher als im Wirtschaftswald. Hygrobionte/-phile (*Paranchus albipes*, (FABRICIUS, 1796) *Pterostichus vernalis* (PANZER, 1796)) und xerobionte/-phile Arten (*Poecilus lepidus* (LESKE, 1785)) wurden nur in Einzelindividuen nachgewiesen.
Auf den Flächen überwogen typische Waldarten. Eurytope Arten (*Amara plebeja* (GYLLENHAL, 1810) und *A. similata* (GYLLENHAL, 1810)) und Offenlandarten (*Pterostichus vernalis*, *Harpalus signaticornis* (DUFTSCHMID, 1812), *Pseudoophonus rufipes* (DEGEER, 1774), *Amara communis* (PANZER, 1797) und *Poecilus lepidus*) wurden nur in jeweils einem Exemplar nachgewiesen und gehören nicht zur typischen Fauna der untersuchten Wälder. Bemerkenswert sind die hohen Individuenanteile stenotoper Waldarten. Diese machten auf allen Untersuchungsflächen über 30 bis 53 % der Individuen aus.

4.3 Naturschutzfachliche Bedeutung

Es konnten insgesamt fünf Arten nachgewiesen werden, die in einer der Gefährdungskategorien der Roten Liste Brandenburg gelistet sind. Eine in Brandenburg extrem seltene Art (*Agonum gracilipes* (DUFTSCHMID, 1812)) gilt als vom Aussterben bedroht, je eine in Brandenburg seltene (*Calosoma inquisitor* (LINNÉ, 1758)) bzw. sehr seltene Art (*Carabus glabratus* PAYKULL, 1790) ist stark gefährdet. Zwei weitere Arten sind gefährdet (*Carabus arcensis*, *Notiophilus rufipes* CURTIS, 1829).
Darüber hinaus wurden sieben Arten nachgewiesen, die auf Grundlage der BArtSchV gesetzlich geschützt sind, von denen allerdings vier Arten (*Carabus coriaceus* LINNÉ, 1758, *C. nemoralis* O. F. MÜLLER, 1764, *C. violaceus* LINNÉ, 1758 und *Cychrus caraboides* (LINNÉ, 1758)) in Brandenburg nicht zu den gefährdeten Arten gehören.
Auf allen Blöcken des Naturwaldes und des Wirtschaftswaldes wurde jeweils mindestens eine Art einer Gefährdungskategorie der Roten Liste Brandenburg nachgewiesen. Die Individuenanteile dieser in Brandenburg gefährdeten Arten betrugen auf den Blöcken des Naturwaldes im Mittel 5,1 %, (min: 3,1 %, max: 10 %) auf den Blöcken des Wirtschaftswaldes 16,2 % (min: 9,5 %, max: 27,9 %).
Mit den Arten, die der BArtSchV unterliegen, wurden auf allen Blöcken zwischen zwei und sechs naturschutzfachlich bedeutsame Arten nachgewiesen. Auf den Blöcken des Naturwaldes gehörten 12,6 % der Individuen (min: 7,8 %, max: 23 %) zu den naturschutzfachlich bedeutsamen Arten. Im Wirtschaftswald betrug dieser Anteil im Mittel 39,4 % (min: 27 %, max: 60,66 %). Die hohen Anteile an naturschutzfachlich bedeutsamen Arten im Wirtschaftswald waren vor allem durch die hohen Aktivitätsdichten von *Carabus* spec. im Wirtschaftswald bedingt.

Tab. 1: Übersicht der nachgewiesenen Arten mit Angaben zu ökologischen Typen, Rote Liste Status Brandenburg, und gesetzlichem Schutz. x – xerobiont/- phil, (x) – mäßig xerophil, h – hygrobiont/- phil, (h) – mäßig hygrophil, w – Waldart, (w) – Waldart, aber auch in Offenlandbiotopen, eu – eurytope Art, arb – arborikol, Kombinationen und Abkürzungen nach BARNDT et al. (1991).

Art	ökol. Typ	Häufigk.	RL BB, Bart-SchV	B 01	B 02	B 03	B 04	B 05	B 06	B 07	B 08	B 09	B 10	B 11	B 12	Summe
hochstete Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im Naturwald																
Abax parallelepipedus (PILLER & MITTERP., 1783)	(h)w	mh	**	24	32	41	34	54	51	57	49	29	11	15	15	412
Pterostichus oblongopunctatus (FABRICIUS, 1787)	(h)w	h	**	27	42	33	63	48	52	31	40	10	4	5	10	365
hochstete Waldarten ohne Verbreitungsschwerpunkt																
Pterostichus niger (SCHALLER, 1783)	(h)(w)	sh	**	10	3	8	22	6	18	12	14	12	10	15	6	136
Harpalus latus (LINNÉ, 1758)	(h)(w)	h	**		1			1		2		3	1		2	10
Stomis pumicatus (PANZER, 1796)	(h)w	h	**	6	1		3	2		5	2	2	3	1	6	31
Carabus violaceus LINNÉ, 1758	(x)w	mh	*, §	1	3	5	5	2	5	1	1		5	3	2	33
Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im Naturwald																
Notiophilus palustris (DUFTSCHMID, 1812)	(h)(w)	h	**	9	2	3		3	1	2	4	5		1		30
Carabus glabratus PAYKULL, 1790	(h)w	ss	2, §	4	1	4	5	3	16	4	9	1			1	48
Notiophilus biguttatus (FABRICIUS, 1779)	w	h	**	22	4	2	7	1	6	10	4	4		1		61
Calathus micropterus (DUFTSCHMID, 1812)	(x)w	h	**	3	1	1	5	3	3			1	2			19
Calathus rotundicollis DEJEAN, 1828	(h)w	mh	*		7	4		4	3		2					20
Leistus ferrugineus (LINNÉ, 1758)	(x)(w)	h	**				1	1								2
Leistus rufomarginatus (DUFTSCHMID, 1812)	(h)w	mh	*				1			1						2
Paranchus albipes (FABRICIUS, 1796)	h(w)	mh	*				1			2						3
geringstete Arten mit Verbreitungsschwerpunkt innerhalb eines Blockes im Naturwald (Einzelnachweise)																
Pterostichus vernalis (PANZER, 1796)	h	h	**	1												1
Agonum gracilipes (DUFTSCHMID, 1812)	w	es	1		1											1
Harpalus signaticornis (DUFTSCHMID, 1812)	(x)	h	**				1									1
Amara plebeja (GYLLENHAL, 1810)	eu	sh	**						1							1
Amara similata (GYLLENHAL, 1810)	eu	h	**						1							1
Calathus fuscipes (GOEZE, 1777)	(x)(w)	sh	**						1							1
Nebria brevicollis (FABRICIUS, 1792)	(h)(w)	sh	**						1							1
Calosoma inquisitor (LINNÉ, 1758)	w, arb	s	2, §							1						1
Arten mit Verbreitungsschwerpunkt im Wirtschaftswald																
Carabus arcensis HERBST, 1784	(x)w	mh	3, §	1			3	1			1	9	4	17	7	43
geringstete Arten mit Verbreitungsschwerpunkt innerhalb eines Blockes im Wirtschaftswald (exklusive Arten, Einzelnachw.)																
Pseudoophonus rufipes (DEGEER, 1774)	(x)	sh	**									1				1
Amara communis (PANZER, 1797)	(h)	sh	**										1			1
Amara lunicollis SCHIØDTE, 1837	(x)(w)	h	**											1		1
Harpalus xanthopus winkleri SCHAUBERGER, 1923	(h)w	mh	*											1		1
Bembidion lampros (HERBST, 1784)	(x))w)	sh	**												1	1
Cychrus caraboides (LINNÉ, 1758)	(h)w	mh	*, §												1	1
geringstete Arten ohne Verbreitungsschwerpunkt																
Carabus coriaceus LINNÉ, 1758	(h)w	h	**, §	1			1						1			3
Carabus nemoralis O. F. MÜLLER, 1764	(h)(w)	h	**, §							1		1			1	3
Poecilus lepidus (LESKE, 1785)	x	h	**	1						1				1		3
Notiophilus rufipes CURTIS, 1829	(x)w	s	3	1			1		1			1			2	6
Gesamtergebnis				**111**	**98**	**101**	**153**	**129**	**160**	**130**	**126**	**79**	**42**	**61**	**54**	**1244**

4.4 Bemerkungen zu einzelnen Arten

Agonum gracilipes

Über die Ökologie dieser Art ist kaum etwas bekannt, aus Mitteleuropa (und insbesondere Brandenburg) liegen bislang nur Einzelnachweise vor (LINDROTH 1945, 1986, MANDL & SCHÖNMANN 1978, HYMAN 1992, SCHEFFLER et al. 1999). Von BARNDT et al. (1991) wird die Art als typische Waldart klassifiziert, dazu passt der vorliegende und zwei weitere eigene (unpubl.) Nachweise. MANDL (1978) stufte

A. gracilipes als arvicol ein. Auch andere melden sie aus Offenlandhabitaten, oder von Meeresstränden (unter Algen, LINDROTH 1986, HYMAN 1992). Aus der Tschechischen und der Slovakischen Republik wird sie als indifferent gegenüber Beschattung und Feuchtigkeit und als Bewohner verschiedenster Lebensräume angegeben (HURKA 1996). Handaufsammlungen von *A. gracilipes* gelingen sehr selten. Die Art wird meistens am Licht nachgewiesen. Darüber hinaus gilt sie als sehr mobil und transgredierend (LINDROTH 1945, HURKA 1996). Der vorliegende Nachweis gelang in einem krautreichen Bereich (Vegetationsbedeckung 71,5 %, 18,5 % Deckung durch Streuschicht) im Urwald Fünfeichen.

Carabus glabratus

Diese in Brandenburg sehr seltene und stark gefährdete Art wurde fast ausschließlich im Naturwald nachgewiesen. Hier war sie mit einem Individuenanteil von 4,56 % die fünfthäufigste Art. Im Wirtschaftswald wurde sie lediglich in zwei Exemplaren erfasst. Auch BARNDT (2005) erwähnt *Carabus glabratus* als subdominante Art aus dem NSG „Fünfeichen“. Im Naturwald wurden die höchsten Dichten auf streu- und totholzreichen Subplots nachgewiesen (vgl. Abbildung 2).

Carabus glabratus ist eine Charakter- und Zeigerart für historisch alte Wälder (ASSMANN 1994). Das weitgehende Fehlen dieser Art in den umliegenden Wirtschaftswäldern unterstreicht die hohe Bedeutung des NSG „Urwald Fünfeichen“ als Lebensraum.

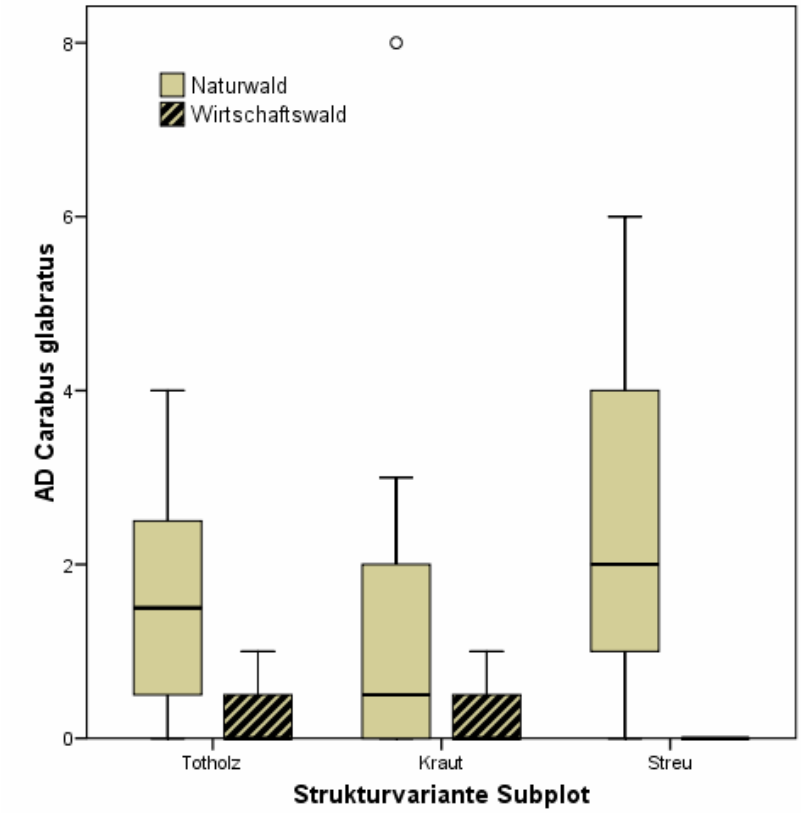


Abb. 2: Verteilung der Nachweise von *Carabus glabratus* PAYKULL, 1790 im Natur und Wirtschaftswald in Abhängigkeit von der Struktur der Subplots.

Carabus arcensis arcensis

Diese in Brandenburg gefährdete Art hat wahrscheinlich ein Schwerpunktvorkommen in den Wäldern des Schlaubetals, wo sie auch ihr Hauptvorkommen in Südbrandenburg aufweist (BARNDT 2005). Hier wird sie als „xerophile Art lichter Laub-/ Nadelwald- und Vorwaldgesellschaften“ charakterisiert und als eine Charakterart der „Naturwaldflächen“ bezeichnet (BARNDT 2005). Wenn man die vorliegenden Ergebnisse betrachtet, dann sollte diese Einschätzung dahingehend präzisiert werden, dass sie auf den naturnahen Flächen des NSG „Urwald Fünfeichen“ nicht zu den typischen Arten gehört, allerdings zu den besonders wertgebenden Arten und charakteristischen Arten des unmittelbar angrenzenden Wirtschaftswaldes. Innerhalb der Blöcke konnte *Carabus arcensis* fast ausschließlich in vegetationsreichen Subplots nachgewiesen werden (vgl. Abbildung 3).

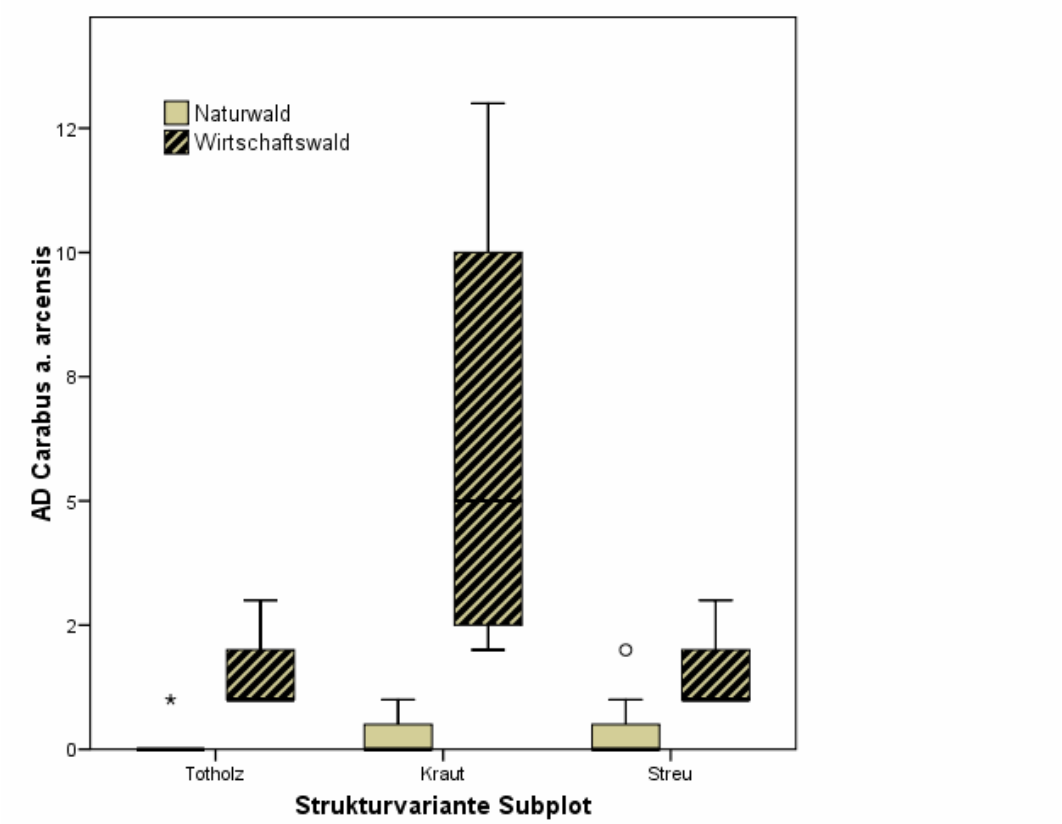


Abb. 3: Verteilung der Nachweise von *Carabus arcensis* HERBST, 1784 im Natur und Wirtschaftswald in Abhängigkeit von der Struktur der Subplots.

5. Diskussion

Auch wenn sich die Untersuchungen nur über einen kurzen Zeitraum erstreckten, waren interessante Unterschiede zwischen Natur- und Wirtschaftswald feststellbar. Die Artenzusammensetzung der Laufkäfergemeinschaften des Naturwaldes „NSG Fünfeichen“ unterschied sich sehr deutlich von dem angrenzenden Wirtschaftswald.

Sehr auffällig waren die hohen Arten- und Individuenzahlen der Laufkäfer im Urwald Fünfeichen, die deutlich über den Werten des Wirtschaftswaldes lagen. Für die Aktivitätsdichten war dieser Unterschied hoch signifikant. Auch auf Teilflächen ergaben sich deutliche Unterschiede. So waren totholz- und streureiche Teilflächen des Na-

turwaldes deutlich artenreicher als die vegetationsreichen Teilflächen und die entsprechenden Teilflächen im Wirtschaftswald.
Auch wenn die Aktivitätsdichten im Wirtschaftswald deutlich niedriger waren im Vergleich mit dem Urwald Fünfeichen, so ist doch bemerkenswert, wie hoch insgesamt der Anteil naturschutzfachlich bedeutsamer Arten ausfällt.
Der hohe Wert des Gebietes und der Erfolg der derzeitigen naturschutzfachlich begründeten Bewirtschaftung ist eindrucksvoll an der Artenzahl, dem Vorkommen und hohen Anteilen naturschutzfachlich wertgebender Arten und dem Auftreten von in Brandenburg und deutschlandweit seltenen und gefährdeten Arten zu sehen.

6. Danksagung

Die vorliegende Untersuchung wurden unterstützt durch Mittel des BfN (F+E-Vorhaben: 350 84 010) – als Teil des Forschungsprojektes „Biodiversity in Oak forests of the north-eastern lowlands“ sowie durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV, Bonn, Germany) und dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur Brandenburgs (MWFK).
Ein herzlicher Dank geht an die untere Naturschutzbehörde für die Erteilung der artenschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigung und die Stiftung Fünfeichen (Herrn Göthert), sowie David Wrase (Berlin) und Prof. Dr. M. Roth (Tharandt) für wertvolle Hinweise zum Manuskript.

7. Literatur

ASSMANN, T. (1994) Epigäische Coleopteren als Indikatoren für historisch alte Wälder der Nordwestdeutschen Tiefebene. NNA-Berichte 7 (3). 142-151.

BARNDT, D. (2005) Beitrag zur Arthropodenfauna des Naturparks Schlaubetal und Umgebung - Faunenanalyse und Bewertung (Coleoptera, Heteroptera, Saltatoria, Araneae, Opiliones u.a.). Märkische Entomologische Nachrichten 7 (2): 45-102.

BARNDT, D., S. BRASE, M. GLAUCHE, H. GRUTTKE, B. KEGEL, R. PLATEN & H. WINKELMANN (1991) Die Laufkäferfauna von Berlin (West) mit Kennzeichnung und Auswertung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste, 3. Fassung). In: Auhagen, A., R. Platen & H. Sukopp (Ed.) Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderheft S 6, Berlin: 243-275.

HURKA, K. (1996) Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Kabourek, Zlin. 566pp.

HYMAN, P.S. (1992) A review of the scarce and threatened Coleoptera of Great Britain. Part I. UK nature Conservation, Peterborough

LANGER, M. (2011) The effect of native forest dynamics upon the arrangements of species in oak forests-analysis of heterogeneity effects at the example of epigeal arthropods. Masterthesis University of Potsdam. 89pp. + 23pp. Anhang.

LINDROTH, C.H. (1945) Die fennoskandischen Carabidae, eine tiergeographische Studie. III. Spezieller Teil, Band 4 (1). Göteborgs kungl. Vetenskaps-och Vitterhets Samhälles, Sjette Földjen.: 709pp.

LINDROTH, C.H. (1986) The Carabidae (Coleoptera) of Fennoskandia and Denmark. Fauna Entomologica Scandinavia, Vol. 15, Part 2, Brill/Scandinavian Science Press Ltd., Leiden/Copenhagen: 497pp.

MANDL K. & R. SCHÖNMANN (1978) Catalogus Faunae Austriae. Teil XVa: Coleoptera, Carabidae II. – Österr. Akad. Wiss., Wien, 58 pp.

MÖLLER, K. & J. JAKOBITZ (2005) Seltene und gefährdete Insekten und Spinnen in ausgewählten Naturwäldern Brandenburgs. – Beitr. Forstwirtsch. u. Landsch.ökol. 39: 81-91.

MÖLLER, K. (2004) Erfassung der Arthropodenfauna im Naturwald „Fünfeichen"; kommentierte Artenliste; Erstaufnahme. – Landesforstanstalt Eberswalde, FB Waldentwicklung und Monitoring; unpubl.

SCHEFFLER, I., K.H. KIELHORN, D. W. WRASE, H. KORGE & D. BRAASCH (1999) Rote Liste und Artenliste der Laufkäfer des Landes Brandenburg (Coleoptera: Carabidae). Beilage zu Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 8 (4): 27pp.

TURIN, H. (2000) De Neederlandse Loopkevers. Verspreiding en Oecologie (Coloeptera: Carabidae). Nederlandse Fauna 3. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis. KNNV Uitgeverij & Eis-Nederland, Leiden, 666 S. + Tafeln & CDR.

ZIESCHE, T.M., KÄTZEL, R., SCHMIDT, S. (2011) Erarbeitung von naturschutzfachlichen Empfehlungen zur Bewirtschaftung von stabilen, artenreichen, naturnahen Eichenwäldern im Nordostdeutschen Tiefland. BfN-Schriftenreihe „Naturschutz und Biologische Vielfalt, 204 S.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Ingo Brunk
Technische Universität Dresden, Fakultät Forst-, Geo-, Hydrowissenschaften
Institut für Forstbotanik und Forstzoologie, Professur für Forstzoologie
Pienner Straße 7, Postfach 1117
D-01737 Tharandt,
ingo.brunk@forst.tu.dresden.de
brunkin@web.de

Marco Langer
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. Müncheberg
Institut für Landnutzungssysteme
Eberswalder Strasse 84
D-15374 Müncheberg

Tim M. Ziesche
LFE, Fachbereich Waldentwicklung und Monitoring, (SG) Waldökologie
Alfred-Möller Str. 1
D-16225 Eberswalde

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Märkische Entomologische Nachrichten

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: 2013_2

Autor(en)/Author(s): Brunk Ingo, Langer Marco, Ziesche Tim

Artikel/Article: Laufkäfernachweise aus dem NSG „Urwald Fünfeichen“ (Coleoptera: Carabidae) 183-191