

Laufkäfer in den Kronen europäischer Buchenwälder

Stefan MÜLLER-KROEHLING und Tobias ZEHETMAIR

Abstract: Ground beetles in the canopy of European beech forests. - Ground beetles from the canopies of 24 beech stands in twelve sites in the Continental, Atlantic and Mediterranean biogeographic regions of Europe were analyzed, based on samples from canopy traps constituting part of the by-catch. No differences were found between the paired stands within and outside of Natura 2000 habitats directive sites (sites of community interest) in regard to species numbers or other indicators. Six of the 30 species found are at least partly arboricolous. Two of them constitute two thirds of the catch. All other species can be considered as “flyers-by” which are “just passing through”. These constitute mainly open habitat species that cannot normally be found in the soil fauna of beech or mixed beech forests, which testifies to their potential to colonize new, unstable habitats even within closed forests.

Einleitung

Von der Europäischen Rotbuche (*Fagus sylvatica*) geprägte Buchenwälder gehören zum europäischen Naturerbe. In vielen Teilen des Vorkommensgebietes der Baumart nehmen sie den standörtlichen Mittelbereich ein und bauen hier ohne Eingriffe des wirtschaftenden Menschen oftmals fast reine Bestände auf. In Deutschland bedecken die Buchenwald-Lebensraumtypen über 50 % der Fläche der FFH-Gebiete. Sie gelten daher als zentraler Bestandteil des europäischen Naturerbes (BfN, 2008). Zugleich gibt es Stimmen, die auf die relativ kurze Existenz dieses Waldtyps in der nacheiszeitlichen Waldgeschichte und auf die geringe Anzahl der auf diese Baumart spezialisierten Arten verweisen (WALENTOWSKI et al. 2010). Die Kronenfauna mitteleuropäischer Wälder ist noch unvollständig bekannt, was auch für die eigentlich sonst recht gut untersuchte Gruppe der Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) gilt. Aus den Kronen von Buchenwäldern liegen bisher noch keine systematischen Erfassungen und synoptischen Darstellungen zur Laufkäfer-Fauna vor. Daher sollen die im Rahmen des Projektes getätigten Beifänge der Laufkäfer hier als Beitrag zu diesem Thema dargestellt und hinsichtlich Naturschutz-relevanter Fragestellungen bewertet werden.

Material und Methoden

Die verwendeten Daten stammen aus Fallenfängen, die im Zuge des Projekts „Beech Forests for the

Future“ (BeFoFu) 2011 und 2012 erhoben wurden. Das internationale Verbundprojekt bewertet die Umsetzung und Effekte der FFH-Richtlinie in Buchenwäldern des Typs *Asperulo-Fagetum* (Lebensraumtyp (LRT) 9130) hinsichtlich ihrer sozio-ökonomischen und naturschutzfachlichen Aspekte (<http://www.be-fofu.org/Home>).

Die Datenerhebung erfolgte in drei biogeographischen Regionen (atlantisch, kontinental, mediterran), in denen 24 Einzelflächen als 12 Untersuchungsflächenpaare in Buchenbeständen des *Asperulo-Fagetum*-Typs angelegt wurden (Abbildung 1, Tabelle 1). Es wurde also jeweils eine Fläche im und eine außerhalb eines FFH-Gebietes untersucht. Eine Ausnahme stellte der Wienerwald dar, wo beide Probeflächen im FFH-Gebiet lagen. In jedem Bestand wurden vier Probekreise mit je zwei Probebäumen, bestehend aus Buchen der Oberschicht ausgewählt, in deren Kronen je eine Kombination aus Kreuzfensterfalle und gelber Mini-Eklektor-Falle (www.bioform.de) installiert wurden (vgl. Abbildung 2). Alle Bestände wurden nach folgenden Kriterien ausgewählt: Hochwald mit einem Alter von 100 ± 20 Jahren und einer Bestandsgröße von mindestens 10 Hektar. Die Oberschicht wird von der Buche dominiert (> 75 %), und die Fläche ist dem FFH-Lebensraumtyp (LRT) 9130 zugehörig.

Die Leerung der Fallen erfolgte monatlich von April bis Oktober in den Jahren 2011 bzw. 2012. Das Belegmaterial ist am Lehrstuhl für Tierökologie der TU München archiviert.

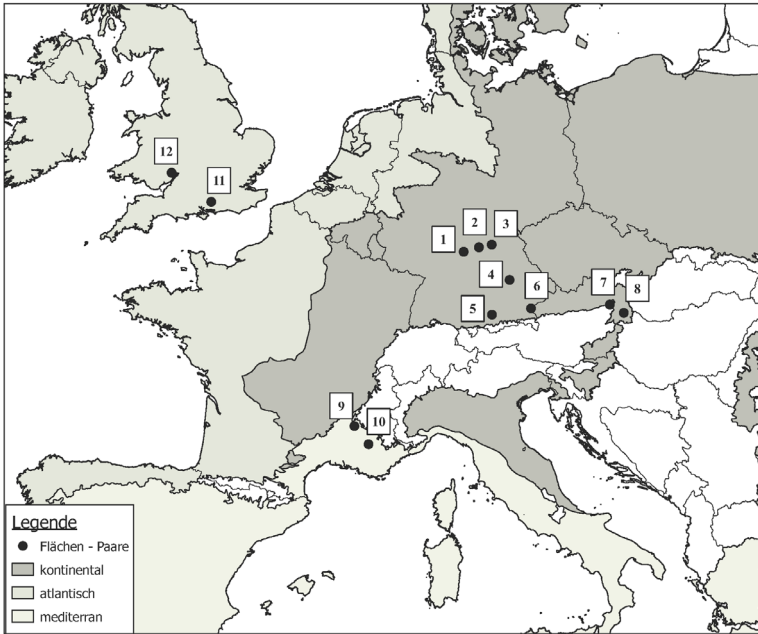


Abb. 1: Lage der 12 Untersuchungsflächenpaare in der Kontinentalen, Atlantischen und Mittelerranen Biogeographischen Region Europas.



Abb. 2: Verwendeter Fallentypus (Kombination aus Kreuzfensterfalle und gelber Mini-Eklektor-Falle) im Einsatz.

Ergebnisse und Diskussion

Auf den 24 Flächen wurden mit den Kronenfällen insgesamt 30 Laufkäfer-Arten in 290 Individuen nachgewiesen (Tabelle 2). Je nach Fläche fingen sich zwischen einer und acht Arten.

Vier der Arten leben arboricol, zwei weitere zumindest teilweise arboricol und teilweise terricol. Die arboricolen Arten *Dromius quadrimaculatus* und *D. agilis* treten mit 100 % bzw. 79 % Stetigkeit auf und machen zusammen zwei Drittel des Fanges aus.

D. quadrimaculatus ist eine typische Art der Laubwälder, aber nicht an Wald gebunden (TURIN 2000) und fehlt in keiner Fläche. Die Abundanzen liegen zwischen zwei und 10 Exemplaren pro Fläche. Die Art wurde mittels Fensterfallen, Eklektoren sowie Fogging regelmäßig in verschiedenen Laubwäldern gefunden, z. B. in bodensauren Buchen-Eichen-Hochwäldern (GROOTAERT et al. 2005), im Leipziger Auwald (ARNDT & HIELSCHER 2007), in einem trocken-warmen Eichen-Hainbuchenwald des Thüringer Beckens sowohl im Mittelwald wie im Naturwaldreservat (WEIGEL 1996), an Eichen in einem Feuchtwaldgebiet Niedersachsens (ZÖRNER 2003) sowie fränkischen Eichen-Hainbuchenwäldern

Tab. 1: Angaben zu den 24 Untersuchungsflächen (12 Flächenpaare). Koordinaten beziehen sich auf das Zentrum des Untersuchungsbestandes. Biogeographische Region: K = Kontinental, M = Mediterran, A = Atlantisch; a = FFH, b = nicht FFH.

| Flächen-paar | Region | Flächen-ID | Koordinaten | Bestandes-größe (ha) | Höhe | Jahr | N2000 Gebietscode | Region |
|--------------|-------------------|------------|---------------------|----------------------|--------------|------|-------------------|--------|
| 1 | Würzburg | D_WU_a | N49.69316 E9.86465 | 17,0 | 334m a.s.l. | 2012 | DE6225372 | K |
| 1 | Würzburg | D_WÜ_b | N49.68693 E9.84414 | 15,0 | 359m a.s.l. | 2012 | - | K |
| 2 | Steigerwald | D_EB_a | N49.81963 E10.51930 | 12,0 | 412m a.s.l. | 2012 | DE6029371 | K |
| 2 | Steigerwald | D_EB_b | N49.79550 E10.61388 | 10,0 | 418m a.s.l. | 2012 | - | K |
| 3 | Bamberg | D_FH_a | N49.89099 E11.06900 | 12,0 | 570m a.s.l. | 2011 | DE6032371 | K |
| 3 | Bamberg | D_FH_b | N49.88195 E11.07602 | 15,0 | 540m a.s.l. | 2011 | - | K |
| 4 | Kelheim | D_KH_a | N48.91093 E11.83536 | 15,0 | 450m a.s.l. | 2011 | DE7036372 | K |
| 4 | Kelheim | D_KH_b | N48.93317 E11.75266 | 15,0 | 470m a.s.l. | 2011 | - | K |
| 5 | Landsberg a. Lech | D_LL_a | N47.93401 E11.08484 | 20,0 | 630m a.s.l. | 2011 | DE8032372 | K |
| 5 | Landsberg a. Lech | D_LL_b | N48.05427 E11.00376 | 10,0 | 630m a.s.l. | 2011 | - | K |
| 6 | Salzach | AUT_SZ_a | N48.10881 E12.75224 | 10,3 | 412m a.s.l. | 2012 | AT3110000 | K |
| 6 | Salzach | AUT_SZ_b | N48.10637 E12.75685 | 10,9 | 437m a.s.l. | 2012 | - | K |
| 7 | Wienerwald | AUT_WW_a1 | N48.21583 E16.13577 | 10,5 | 431m a.s.l. | 2012 | AT12110000 | K |
| 7 | Wienerwald | AUT_WW_a2 | N48.21213 E16.06236 | 10,3 | 345m a.s.l. | 2012 | AT12110000 | K |
| 8 | Neusiedl | AUT_NSS_a | N47.98129 E16.73221 | 10,3 | 263m a.s.l. | 2012 | AT1124823 | K |
| 8 | Neusiedl | AUT_NSS_b | N47.98010 E16.68826 | 11,2 | 257m a.s.l. | 2012 | - | K |
| 9 | Massif de Saou | F_S_a | N44.64747 E5.17914 | 14,5 | 1150m a.s.l. | 2011 | FR8201686 | M |
| 9 | Massif de Saou | F_S_b | N44.64546 E5.21374 | 10,3 | 950m a.s.l. | 2011 | - | M |
| 10 | Montagne de Lure | F_L_a | N44.09582 E5.78427 | 11,5 | 1340m a.s.l. | 2011 | FR9301537 | M |
| 10 | Montagne de Lure | F_L_b | N44.09406 E5.79385 | 10,5 | 1230m a.s.l. | 2011 | - | M |
| 11a | Hampshire | UK_EHH_a | N51.04975 W0.96389 | 10,2 | 210m a.s.l. | 2011 | UK0012723 | A |
| 11b | Hampshire | UK_EHH_b | N50.99633 W1.05619 | 11,0 | 180m a.s.l. | 2011 | - | A |
| 12a | Wye Valley | UK_WVW_a | N51.82563 W2.65891 | 10,3 | 130m a.s.l. | 2011 | UK0012727 | A |
| 12b | Wye Valley | UK_WVW_b | N51.72506 W2.69089 | 10,1 | 200m a.s.l. | 2011 | - | A |

(MÜLLER-KROEHLING 2003, 2007). IRMLER (1998) fand sie in Schleswig-Holstein sowohl im Eichen-, Buchen- als auch Schwarzerlen-Bruchwald. In fünf Vergleichsflächen der südlichen Frankenalb trat sie deutlich abundanter in den Laubholz-geprägten Wirtschafts- und Naturwäldern als in den Nadelforsten auf (SCHUBERT 1998). In einem Kiefern-Eichen-Wald im Raum Potsdam wurden mit Asteklektoren nur einzelne Tiere an den Kiefern gefunden (SIMON 2001). Bereits TRAUTNER (1984) und Büngener et al. (1991) haben darauf hingewiesen, dass die Art bevorzugt an Laubbäumen vorkommt.

D. agilis ist die strengere silvicole Art als *D. quadrimaculatus*, kann aber dafür auch in Nadelwäldern regelmäßig auftreten (TURIN 2000). Er fehlt lediglich in fünf der untersuchten Buchenwald-Flächen. In fränkischen Eichen-Hainbuchwäldern trat er wie die vorige Art in allen Probeflächen in den Fensterfallen

und im Fogging-Fang auf (MÜLLER-KROEHLING 2007). CHUMAK et al. (2005) fingen die Art auch im ukrainischen Buchen-Urwald mit einer bodennahen Kreuz-Fensterfalle. Im Vergleich unterschiedlich naturnaher Bestände der Südlichen Frankenalb war sie in allen fünf Gebieten die dominante Dromius-Art, und erreichte in den Nadelbaum-dominierten Flächen bei weitem die höchsten Aktivitäts-Abundanzen. Auch in Nadelforst-dominierten Gebieten Schwabens (ZELLER 2000) trat sie, an den beigemischten Eichen, in ungefähr doppelter Abundanz wie *D. quadrimaculatus*, in Fensterfallen auf. SIMON (2001) fand sie in einem Kiefern-Eichen-Wald im Raum Potsdam recht abundant. IRMLER (1998) stellte sie im lichten Eichenwald, nicht jedoch im „strukturarmen Buchenforst“ oder im Schwarzerlen-Bruchwald fest. Obwohl eine Waldart, tritt sie vereinzelt auch in lichten Gehölzbeständen des Münchner Raumes wie dem

Tab. 2: Nachgewiesene Laufkäfer (Abkürzungen: Stratum: A= arboricol, A/T=teils abori- teils terricol; LP = „Luftplankton“ (terricole, flugfähige Arten); Wald/ Offenland: W = bevorzugt im Wald, W/O = Wald wie Offenland, O = bevorzugt im Offenland; Hygrophilie: M: mesophil, H = hygrophil, X = xerophil); a = FFH, b = nicht FFH.

| | Stratum | Wald/ Offen-land | Hygr. | Spez. Wald | AUT NSS a | AUT NSS b | AUT SZ a | AUT SZ b | AUT WW a1 | AUT WW a2 | DEB a | DEB b | DFH a | DFH b | DKH a | DKH b | DLL a | DLL b | DWÜ a | DWÜ b | FL a | FL b | FS a | FS b | UKEHH a | UKEHH b | UK WVV a | UK WVV b |
|--|---------|---------------------|-------|------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|---------|---------|----------|----------|
| <i>Calosoma inquisitor</i> (L., 1758) | A | W | M | Ei | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Dromius agilis</i> (F., 1787) | A | W | M | | 2 | 3 | 1 | | 7 | 5 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 3 | 5 | 3 | 2 | 4 | 2 | | 1 | | |
| <i>Dromius quadrimaculatus</i> (L., 1758) | A | W | M | Lb | 8 | 4 | 7 | 4 | 7 | 10 | 7 | 6 | 7 | 9 | 6 | 9 | 2 | 4 | 8 | 10 | 8 | 4 | 8 | 6 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| <i>Dromius fenestratus</i> (F., 1794) | A | W | M | Nd | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 4 | 5 | | | | | |
| <i>Philorhizus melanocephalus</i> Dej., 1825 | A/T | O | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | |
| <i>Philorhizus notatus</i> Steph., 1827 | A/T | O | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| <i>Trechus quadristriatus</i> (Schrk., 1781) | LP | W/O | M | | 5 | 5 | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | | | |
| <i>Trechus obtusus</i> Er., 1837 | LP | W | M | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 4 | | | | | | | | |
| <i>Acupalpus interstitialis</i> Rtt., 1884 | LP | O | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Agonum muelleri</i> (Hbst., 1784) | LP | O | M | Gras | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Amara aenea</i> (DeGeer, 1774) | LP | O | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | | | |
| <i>Amara familiaris</i> (Duf., 1812) | LP | O | M | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 2 | 2 | 1 | |
| <i>Amara ovata</i> (F., 1792) | LP | W/O | M | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Amara plebeja</i> (Gyll., 1810) | LP | O | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Amara similata</i> (Gyll., 1810) | LP | O | M | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | 2 | | | | | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Anthraxus consputus</i> (Duf., 1812) | LP | O | H | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Bembidion guttula</i> (F., 1792) | LP | W/O | H | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Bembidion lunulatum</i> (Fourc., 1785) | LP | O | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| <i>Bembidion quadrimaculatum</i> (L., 1761) | LP | O | H | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Chlaenius tristis</i> (Schall., 1783) | LP | O | H | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Harpalus affinis</i> (Schrk., 1781) | LP | O | X | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| <i>Harpalus latus</i> (L., 1758) | LP | W/O | X | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Harpalus signaticornis</i> (Duf., 1812) | LP | O | X | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Loricera pilicornis</i> (F., 1775) | LP | W/O | H | | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 | | | |
| <i>Microlestes maurus</i> (Sturm, 1827) | LP | O | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | |
| <i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792) | LP | W/O | H | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779) | LP | W | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| <i>Oodes gracilis</i> Villa, 1833 | LP | O | H | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Ophonus azureus</i> (F., 1775) | LP | O | X | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Pseudoophonus rufipes</i> (DeGeer, 1774) | LP | O | M | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Individuen | | | | | 20 | 18 | 8 | 4 | 16 | 15 | 10 | 10 | 9 | 11 | 10 | 12 | 3 | 7 | 18 | 21 | 19 | 12 | 21 | 12 | 16 | 8 | 4 | 6 |
| Arten | | | | | 7 | 8 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 4 | 7 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 8 | 5 | 3 | 4 |

Englischen Garten und einer ehemaligen Baumschule (BRAUNE 2007) oder dem von Fichtenforsten umgebenen Hutewaldrest Eichelgarten (EDER 2004) auf.

D. fenestratus kommt bevorzugt in Nadelwäldern vor. Er wurde auf drei französischen Probeflächen mit

Weißtannen-Anteilen in zusammen 11 Exemplaren nachgewiesen. In den fünf Waldgebieten des Hienheimer Waldes, die alle Nadelbaum-Anteil haben, trat sie in mäßig hohen Abundanzen v.a. in den Naturwaldreservaten mit dominierendem Nadelholz-Anteil auf.

Der Kleine Puppenräuber (*Calosoma inquisitor*) wurde auf einer Fläche in einem Individuum gefangen. Sein Auftreten dürfte v.a. mit Eichen-Anteilen zusammenhängen; doch wird in manchen Teilen Europas auch vom Vorkommen an anderen Baumarten einschließlich der Buche berichtet (ESCHERICH 1923).

Die zumindest teilweise arboricole Arten werden von zwei *Philorhizus*-Arten vervollständigt und machen zusammen fast drei Viertel (73 %) der Individuen aus. Nicht nachgewiesen wurden Arten der Gattung *Calodromius*. Beispielsweise in Eichenwäldern tritt *C. spilotus* regelmäßig auf, wird jedoch durch Fensterfallen offenbar nicht oder nur sehr eingeschränkt nachgewiesen (vgl. im Methodenvergleich bei MÜLLER-KROEHLING 2007).

Ebenfalls nicht nachgewiesen wurde *Tachyta nana*, der aber auch in den Eichenwäldern nur als Einzeltier in einer Fensterfalle erfasst wurde (MÜLLER-KROEHLING 2007) und aufgrund der corticolen Lebensweise (auf Stammteilen mit Borkenkäfer-Besiedlung) (TURIN 2000) offenbar mit Fensterfallen untererfasst wird.

Die übrigen 24 Arten wurden nur in geringen Abundanzen und in wenigen Probeflächen erfasst. Sie dürften überwiegend Arten zuzurechnen sein, die bei Ausbreitungsflügen erfasst wurden. Sie erreichten maximal acht Individuen auf maximal 6 Flächen (*Amara similata*). Es sind ganz überwiegend Arten, für die Buchenwälder normalerweise keinen Lebensraum darstellen (MÜLLER-KROEHLING 2009), sondern z.T. sogar ausgesprochen waldmeidende Offenland-Arten, wie *Amara aenea*. Ganz offenbar nutzen Arten „instabiler Habitats“ (den BOER 1970) ihre erhebliche Ausbreitungsfähigkeit, um in Wäldern nach geeigneten, temporären Habitats zu suchen (Lichtungen, kleine Feuchtbiotope?), oder durchfliegen die Wälder auf der Suche nach Lebensräumen.

Einen Sonderfall stellt insofern *Trechus quadristriatus* dar, als er in der Hälfte der Flächen und mit 26 Individuen beobachtet wurde (9 % des Gesamtfanges). In Eichenwäldern Frankens (MÜLLER-KROEHLING 2007) wurde die Art auf allen acht Flächen mit Fensterfallen nachgewiesen, und dies sogar individuenreicher als *Dromius quadrimaculatus*. In den Lohwaldresten der Münchner Schotterebene (unveröff.) war sie ebenfalls die am stetigsten und individuenreichsten in den Kronen-Fensterfallen vertretene Art. Sie ist flugstark und beispielsweise über offenem Meer an Leuchtschiffen schwärmend beobachtet worden (TURIN 2000). Die große Regelmäßigkeit, mit

der die Art mit Kreuz-Fensterfallen erfasst wird, hebt sie von allen anderen nicht arboricole Arten ab. ZÖRNER (2003) fing sie mit Eklektoren nicht im Eichen-Mischwald, BRAUNE (2007) vereinzelt an Ulmen in Münchner Parks, ARNDT & HIELSCHER (2007) im Leipziger Auwald v.a. mit Fensterfallen, IRMLER (1998) nur im Buchenwald. In fränkischen Eichenwäldern wurde sie mit Fensterfallen (s.o.), aber beim sommerlichen Fogging nicht erfasst (MÜLLER-KROEHLING 2007). Möglicherweise handelt es sich bei dieser Art um einen besonders ausbreitungsfähigen Lichtungspionier. Hinweise auf eine arboricole Lebensweise gibt es bisher hingegen nicht.

Einige seltene Arten wurden nachgewiesen, so der eher südeuropäisch verbreitete *Acupalpus interstitialis* aus dem Raum Würzburg. Ebenfalls eine thermophile, in manchen Teilen Europas (LINDROTH 1943) Ausbreitungstendenzen zeigende Art ist *Oodes gracilis*, die in der FFH-Teilflächen des Leithagebirges nachgewiesen wurde. Funde beider Arten in Bayern stammen alle aus den letzten 20 Jahren (LORENZ 2014). *Chlaenius tristis* und *Anthraxus consputus* sind ebenfalls selten nachgewiesene Feuchtgebietsbewohner, deren Erfassung im Buchenwald ebenfalls nicht als Ausdruck einer Lebensraum-Eignung, wohl aber einer „Durchfliegbarkeit“ interpretiert werden kann. Denkbar sind neben reinem Durchfliegen auch der Flug zum Winterquartier oder das Ausweichen bei Hochwässern. Beispielsweise besiedelt *Chlaenius tristis* v.a. sumpfige Seeufer und ist dabei eine ausbreitungsfähige Art, die u.a. auch in Meeresanspüllicht gefunden wurde (LINDROTH 1986). Sie überwintert „fern vom Wasser“, u.a. in Wäldern, gern auch Kiefernwäldern (LINDROTH 1943). Gefangen wurde sie im April 2012 in ca. 6 km Entfernung vom Westufer des Neusiedler Sees. *Oodes gracilis* wurde auf beiden Teil-Flächen im Leithagebirge gefunden, im September und Oktober. Ebendort wurde sie auch bereits von Franz (in LINDROTH 1943) 4 km vom angenommenen Sommerhabitat am Neusiedler See beobachtet. Es kann daher angenommen werden, dass diese Art, wie auch *Chlaenius tristis*, den untersuchten Buchenwald beim saisonalen Quartierwechsel durchfliegen hat bzw. ihn als Winterquartier nutzt. PAILL & HOLZER (2006) fanden die Art in der Steiermark in einem Röhrlicht am Licht, und halten neben obligatem Biotopwechsel auch eine „ausgeprägte Form der Diplostenökie“ für eine denkbare Erklärung.

Das Auftreten wärmeliebender Arten in der Kronenfauna selbst eines so relativ kühl-feuchten Lebensraumes wie ihn Buchenwälder darstellen, lässt

den Schluss zu, dass sich einige flugfähige wärme-liebende Arten in erheblichem Maße ausbreiten können. Gleichzeitig ist zu befürchten, dass sich einige epigäische Laufkäfer, für die wir teilweise eine besondere Schutzverantwortung besitzen, in einem wärmer werdenden Klima auf höhere Lagen zurück werden (MÜLLER-KROEHLING et al. 2014).

Unterschiede in der Artenausstattung zwischen den FFH- und Nicht-FFH-Flächen waren weder in Bezug auf die Artenzahlen noch auf bestimmten Anspruchsgruppen (Wald, Wald/Offenland, Offenland) erkennbar. Sowohl bei den Flächen in- wie außerhalb der FFH-Gebiete handelt es sich im Bereich der Untersuchungsgebiete überwiegend um naturnah bewirtschaftete Wälder. Auch bei anderen Artengruppen als den xylobionten oder den phytophagen Käfern (ZEHEMMAIR et al., in Vorber.) ergab sich keine deutliche Trennung in Bezug auf diese Kategorie. Da es sich nicht um Buchen-Reinbestände handelte, sondern durchwegs um bewirtschaftete Wälder, ist allerdings denkbar, dass ein unbekannter Teil der nachgewiesenen Arten von der Anreicherung mit Mischbaumarten oder durch die durch Bewirtschaftung geprägten Strukturen profitierte (vgl. SPRICK & FLOREN 2008), was sich in Bezug auf den Zusammenhang zwischen Baumarten- und Laufkäfer-Artenzahl zumindest als nicht signifikanter Trend andeutet. Selbst in den rein von Buchen geprägten Probestellen traten flugfähige Arten wie *Agonum mülleri* und *Harpalus signaticornis* auf. Vergleichsuntersuchungen in größeren Buchenreinbeständen und in Buchenurwäldern würden Aufschluss über diese beiden Effekte (Mischbaumarten, Bewirtschaftung) geben. Auch in Buchenurwäldern der Ukraine (CHUMAK et al. 2005) wurden nichtarboricole Laufkäfer in bodennahen Kreuz-Fensterfallen erfasst, als arboricole Art *Dromius agilis* (Rizun, schriftl.). Im Vergleich mit anderen Waldtypen (Eichen-Hainbuchenwäldern, MÜLLER-KROEHLING 2007, Auwäldern, ARNDT & HIELSCHER 2007) sind die untersuchten Buchenmischwälder nicht überdurchschnittlich artenarm oder artenreich.

Zusammenfassung

Laufkäfer aus den Kronen von 24 Buchen-Beständen in zwölf Regionen aus drei Biogeographischen Regionen Europas wurden ausgewertet. Das Material stammte als Beifang aus Fensterfallen. Zwischen den paarweisen Vergleichen der FFH-Gebiete und Nicht-

FFH-Gebiete zeigen sich für diese Artengruppe keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Artenzahlen oder anderen Kenngrößen. Sechs der 30 nachgewiesenen Arten sind zumindest teilweise arboricol, und zwei davon machen zwei Drittel des Gesamtfanges aus. Bei den übrigen Arten ist davon auszugehen, dass sie die Kronen nur durchfliegen. Diese Artenkomponente wird von Offenland-Arten dominiert, die normalerweise nicht in der Bodenfauna von Buchenwäldern zu finden ist. Eine der Arten dieser Gruppe, *Trechus quadristriatus*, sticht aus dieser Gruppe heraus, da sie fast 10 % des Gesamtfanges ausmacht und auf der Hälfte aller Flächen auftritt. Alle anderen nicht-arboricolen Arten wurden maximal in sechs der Bestände gefunden.

Danksagung

Das Projekt „Beech Forests for the Future“ (BeFoFu) als Teil des BiodivERsA Netzwerks (EU 7th Framework Programme for Research) wurde finanziert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF-Fördernummer 01LC0814B). Wir möchten uns besonders bedanken bei den Forstbetrieben der Bayerische Staatsforsten AÖR (FB Landsberg a. Lech, FB Kelheim, FB Forchheim, FB Ebrach, FB Arnstein), dem Forstbetrieb Wienerwald (Österreichische Bundesforste AG), der Castell-Castellsche Forstverwaltung, der Heeresforstverwaltung Bruckneudorf, der Chargé de mission Forêt de Saoû, der Forestry Commission Coleford, und der Forestry Commission Itton für die Bereitstellung der Untersuchungsflächen und die freundliche Zusammenarbeit, sowie bei Dr. Axel Gruppe für die große Unterstützung bei der Durchführung des Projekts. Prof. Dr. Volodymyr Rizun danken wir für die übermittelten Daten aus Buchenurwäldern. Den zwei Reviewern danken wir für die wertvollen Hinweise.

Literatur

- ARNDT, E. & HIELSCHER, S. (2007): Ground beetles in the forest canopy: species composition, seasonability, and year-to-year fluctuation. – in: UNTERSEHER, M., MORAWETZ, W., KLOTZ, S. & ARNDT, E. (Hrsg.): The canopy of a temperate floodplain forest. Results from five years of research at the Leipzig canopy crane. – Leipzig University, S. 106–110.
- BFN (2008): Naturerbe Buchenwälder - Situationsanalyse und Handlungserfordernisse. Bundesamt für Naturschutz. Bonn - Bad Godesberg, 474 S.
- BRAUNE, A. (2007): Vergleich der Insektenfauna von einheimischen Ulmen und *Ulmus x resista* im Stadtgebiet München. – Unveröff. Di-

- plomarbeit TU München, 75 S. + Anh.
- BÜNGENER, P., PERSOHN, M. & E. BETTAGE (1991): Verbreitung, Ökologie und Systematik der *Dromius*-Arten in Rheinhessen-Pfalz. - Mitt. Pollichia 78: 189–239.
- CHUMAK, V., DUELLI, P., RIZUN, V., OBRIST, M.K. & P. WIRZ (2005): Arthropod biodiversity in virgin and managed forests in Central Europe. - For. Snow. Lands. Res. 79(1/2): 101–109.
- DEN BOER, P.J. (1970): On the significance of dispersal power for populations of carabid beetles. - Oecologia 4: 1–28.
- EDER, W. (2004): Die Bedeutung der Totholzstrukturen der Eichen im „Eichelgarten“ als Lebensraum für xylobionte Käferarten. - Unveröff. Diplomarbeit Lehrstuhl für Tierökologie TUM, 91 S. + Anh.
- ESCHERICH, W. (1923): Die Forstinsekten Mitteleuropas. 2. Band. Berlin, 663 S.
- GROOTAERT, P., DESENDER, K., VERSTEIRT, V., DEKONNIK, V., DEKONNICK, W., DE BACKKER, D., VAN DER WIJDEN, B. & R. VERLINDE (2005): Pilot study on tree canopy fogging in an ancient oak-beech plot of the Sonian forest (Brussels, Belgium). - Bulletin de la Societe royale belge d'Entomologie 141: 73–80.
- IRMLER, U. (1998): Die vertikale Verteilung flugaktiver Käfer (Coleoptera) in drei Wäldern Norddeutschlands. - Faun.-Öko. Mitt. 7: 387–404.
- LINDROTH, C.H. (1943): *Oodes gracilis*. Eine thermophile Carabide Schwedens. - Notulae Entomol. 22: 109–157.
- LINDROTH, C.H. (1986): The Carabidae of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Ent. Scandinavia 15(2), 497 S.
- MARGGI, W.A. (1992): Faunistik der Sandlaufkäfer und Laufkäfer der Schweiz, Teil 1 (Text). - Documenta Faunistica Helvetica 13. - Neuchatel, 477 S.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2003): Teilband 5: Laufkäfer. - in Müller, J. et al. (2003): Waldökologischer Vergleich von Eichenmischwäldern und Mittelwäldern. - Abschlußbericht Projekt V56 der Bayer. LWF, 37 S.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2007): Laufkäfer unterschiedlich bewirtschafteter fränkischer Eichenwälder, unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung von Mittelwäldern für die Biodiversität. - Angewandte Carabidologie 8: 51–68.
- MÜLLER-KROEHLING, S. (2009): Endemische Laubwald-Laufkäfer in bayerischen Buchen- und Schluchtwäldern. - LWF Wissen 61: 57–61.
- MÜLLER-KROEHLING, S., JANTSCH, M.C., FISCHER, H.S. & A. FISCHER (2014): Modelling the effects of global warming on the ground beetle fauna of beech forests in Bavaria, Germany. - Eur. J. Entomol. 111(1): 35–49.
- PAILL, W. & E. HOLZER (2006): Interessante Käferfunde aus der Steiermark III (Coleoptera: Carabidae). - Joannea Zool. 8: 47–53.
- SCHNEFFLER, I. (1997): Zur Verbreitung und Ökologie der *Dromius*-Arten im Potsdamer Stadtgebiet. - Ent. Nachr. Ber. 41: 179–182.
- SCHUBERT, H. (1998): Untersuchungen zur Arthropodenfauna im Baumkronen - ein Vergleich von Natur- und Wirtschaftswäldern. - Diss. Forstwiss. Fak. LMU München, 154 S.
- SIMON, U. (2001): Vertikalverteilung und Saisonalität von Arten der *Dromius*-Gruppe an Waldkiefern (*Pinus sylvestris* L.). - Angewandte Carabidologie Supplement 2: 117–122.
- SPRICK, P. & A. FLOREN (2008): Species richness and historical relations of arboreal phytophagous beetles - a study based on fogging samples from primeval forests of Poland, Romania and Slovenia (Chrysomeloidea, Curculionoidea). In: FLOREN, A. & J. SCHMIDL (eds): Structure, diversity and functional aspects of the arthropod fauna in Central European canopies: S. 225–260.
- TRAUTNER, J. (1984): Zur Verbreitung und Ökologie der *Dromius*-Arten in Württemberg. - Jh. Ges. Naturkde. Württemberg 139: 211–215.
- TURIN, H. (2000): De Nederlandse Loopkevers. Verspreiding en Oecologie. - Utrecht, 666 S.
- WALENTOWSKI, H., BUSSLER, H., BERGMIEIER, E., BLASCHKE, M., FINKELDEY, R., GOSSNER, M., LITT, T., MÜLLER-KROEHLING, S., PHILIPPI, G., POP, V.V., REIF, A., SCHULZE, E.-D., STRÄTZ, C. & V. WIRTH (2010): Sind die deutschen Waldnaturschutzkonzepte adäquat für die Erhaltung der buchenwaldtypischen Flora und Fauna? Eine kritische Bewertung basierend auf der Herkunft der Waldarten des mitteleuropäischen Tief- und Hügellandes. - Forstarchiv 81, 195–217
- WEIGEL, A. (1996): Untersuchungen zur Holzkäferfauna (Coleoptera xylobionta) des Mittelwaldes im NSG „Gottesholz“ bei Arnstadt (Thüringen). Insecta 4: 58–79.
- ZEHEMMAIR, T., MÜLLER, J., ZHAROV, A. & A. GRUPPE (2014): Effects of Natura 2000 protection status on beetle guilds in *Asperulo-fagetum* beech forests (in Vorber.)
- ZELLER, T. (2000): Isolierte Eichenbestände – Einschätzung ihres Wertes für einen Biotopverbund anhand der „Krönenkäfer“. - Unveröff. Diplomarbeit TU München, 101 S. + Anh.
- ZÖRNER, M. (2003): Untersuchungen zur xylobionten Käferfauna an der Stieleiche (*Quercus robur* L.), unter besonderer Berücksichtigung des Gesundheitszustandes der Bäume und der Höhenexposition. - Diss. Univ. Hamburg, 169 S. + Anh.

Manuskripteingang: 14.3.2014

Adresse des Autors

Stefan Müller-Kroehling
Bayerische Landesanstalt für
Wald und Forstwirtschaft (LWF)
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1
D-85354 Freising

Tobias Zehetmair
TU München, Lehrstuhl für Tierökologie
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2
D-85354 Freising

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Angewandte Carabidologie](#)

Jahr/Year: 2014

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Müller-Kroehling Stefan, Zehetmair Tobias

Artikel/Article: [Laufkäfer in den Kronen europäischer Buchenwälder 101-107](#)